

Günstig einkaufen – Mit Prozenten rechnen



Didaktischer Hintergrund zum Kapitel.....	ab Seite 2
Einstieg	ab Seite 6
Erkunden	ab Seite 8
Ordnen	ab Seite 12
Vertiefen	ab Seite 18
Kompetenzen und Checkliste	ab Seite 26
Materialübersicht für dieses Kapitel.....	ab Seite 28

Herausgegeben von:

Timo Leuders
Susanne Prediger
Bärbel Barzel
Stephan Hußmann

Autoren:

Bärbel Barzel
Roland Bullinger
Joachim Poloczek

Redaktion:

Raja Herold

© 2014 Kosima-Projekt:

Zitierbar als Barzel, Bärbel; Bullinger, Roland & Poloczek, Joachim (2014): Günstig einkaufen – Mit Prozenten rechnen. In: Leuders, T., Prediger, S., Barzel, B. & Hußmann, S.(Hrsg.): Handreichungen zur Mathewerkstatt 7. Dortmund/ Freiburg: Kosima. Online unter: www.ko-si-ma.de.

© 2014 Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin:

Das Copyright gilt für alle dargestellten Seiten und Auszüge von Seiten des Schülerbuchs und des Materialblocks der *mathewerkstatt*; Rechteinhaber und Bildquellen sind in den entsprechenden Bildnachweisen dieser Produkte ausgewiesen.

Titel Günstig einkaufen

Thema Mit Prozenten rechnen

Kontexte – Kernfragen – Kernideen

Zentrale Idee dieses Kapitels ist es, Prozente als eine neue Darstellung von Brüchen und Dezimalzahlen einzuführen. Bei der Darstellung mit Hilfe von Prozenten steht vor allem die Anteilsvorstellung im Vordergrund. Als Kontext dienen Rabattangebote beim Einkaufen – ein Kontext, der unmittelbar an die Erfahrungswelt der Lernenden anknüpft, so dass das neue Wissen unmittelbar im Alltag genutzt werden kann. Die beiden Kernfragen „Wie kann man Prozente einschätzen?“ und „Was kann man mit Prozenten berechnen?“ haben in diesem Kontext für die Lernenden eine hohe Relevanz. Ausgangspunkt ist zunächst der Vergleich von Angeboten – „Wer hat das beste Schnäppchen gemacht?“. Prozente beschreiben vor allem Anteile, weshalb sich der Bruchstreifen hier als Visualisierung eignet, er wird nun zu einem Prozentstreifen interpretiert. Daneben dient die Mini-Tabelle aus dem Kapitel zum proportionalen Denken als wichtiges Hilfsmittel des flexiblen Hoch- und Runterrechnens.

Kernfrage A: Wie kann man Prozente einschätzen?

Aus Rabattaktionen unterschiedlicher Art entwickelt sich ein Bedürfnis, Rabatte vergleichen und einschätzen zu können. Jede Einkäuferin bzw. jeder Einkäufer möchte am günstigsten einkaufen. Besonders schwierig wird es, wenn Rabatte unterschiedlich formuliert und angegeben werden. Gesucht wird dann ein Weg, mit dem man schnell einen Überblick über die tatsächlichen Angebote erhält. Die Schülerinnen und Schüler nutzen dazu die Darstellung am Prozentstreifen und in einer Minitabelle, mit deren Hilfe sie Prozente besser einschätzen können.

Kernfrage B: Was kann man mit Prozenten berechnen?

Im Kontext der verschiedenen Rabattaktionen wird reflektiert, dass beim Rechnen mit Prozenten nach unterschiedlichen Größen gefragt wird. Dies führt zu den Begriffen Grundwert, Prozentsatz und Prozentwert. Die unterschiedlichen Bedeutungen lassen sich gut am Prozentstreifen und der Minitabelle veranschaulichen. Prozentstreifen und Minitabelle dienen jedoch nicht nur zum Verstehen der Größen sondern auch als Instrumente, um die jeweils fehlende Größe bei zwei gegebenen Größen zu bestimmen. Im weiteren Verlauf werden allgemeine Formeln erarbeitet, die eine schnelle Berechnung oder auch die Eingabe in einer Tabellenkalkulation ermöglichen. Darüber hinaus werden weitere Strategien zur Berechnung des Prozentwertes, wie Zerlegen und Überschlagen, thematisiert und angewendet.

Kompetenzen

K1: Ich kann erklären, was eine Prozentzahl bedeutet, und diese in eine Dezimalzahl oder einen Bruch umwandeln.

K2: Ich kann Prozente berechnen.

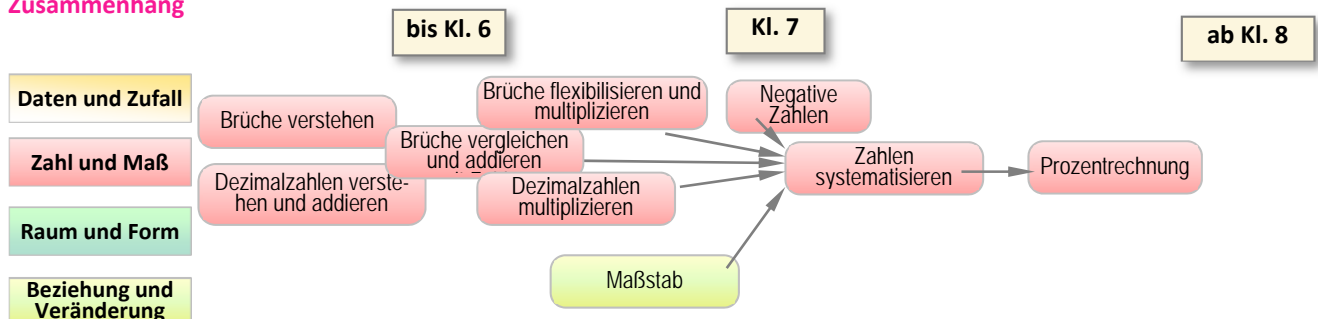
K3: Ich kann erklären, was Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert bedeuten.

K4: Ich kann erkennen, ob bei einer Aufgabe nach dem Prozentwert, dem Prozentsatz oder dem Grundwert gefragt ist.

K5: Ich kann Prozentaufgaben berechnen, indem ich Prozentstreifen, Minitabelle oder eine Rechnung verwende.

K6: Ich kann einfache Prozentaufgaben im Kopf berechnen.

Zusammenhang



Struktur

ca. 3 Wochen

Auftakt: Erkennen unterschiedlicher Rabatt-Aktionen in verschiedenen Schuhgeschäften und Schwierigkeiten beim Vergleich.				45	
A Wie kann man Prozente einschätzen?				E	O
E1 Rabatte am Bruchstreifen veranschaulichen	O1 Prozente, Dezimalzahlen und Brüche am Zahlenstrahl eintragen	V1-V4 Prozentzahlen darstellen und umrechnen	30	25	
	O2 Eine Umrechnungstabelle zwischen Prozenten, Dezimalzahlen und Brüchen erstellen	V28-V29 Prozentzahlen über 100% darstellen und deuten			25
E2 Zusammenhang zwischen Rabatt und zu zahlendem Preis untersuchen	O3 Verschiedene Rechenwege, um Rabatte zu bestimmen	V5-V10 Prozente berechnen	35		45
B Was kann man mit Prozenten berechnen?				E	O
E3 Gegebene und gesuchte Größen bei verschiedenen Angeboten erkennen und berechnen	O4 Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert zuordnen	V11-V14 Begriffe der Prozentrechnung erklären und anwenden	45		15
	O5 Verschiedene Größen bei Prozentaufgaben berechnen	V15-V27 Flexibel mit Prozenten rechnen			45
	O6 Prozentaufgaben sortieren	V30-V36 Prozentwerte über und unter 100% berechnen			45
E4 Rabatte mit verschiedenen Strategien im Kopf berechnen	O7 Prozentaufgaben mit System lösen		25		45
E5 Eine Rabattaktion planen			30		

Kurzweg: **E1** – **O1** – **O3** – **E3** – **O4** – **O5** (ohne d)) – **O7**

Intensivzugriff

Hintergrund

Prozente begegnen Schülerinnen und Schülern täglich, nicht nur beim Einkaufen. Da sich Rabatte durch unmittelbare finanzielle Vorteile auswirken, ist die Motivation authentisch. Durch die tägliche Werbeflut und eigene Einkaufserlebnisse liegen Vorerfahrungen und ungefähre Vorstellungen von Prozenten vor.

In Etappe A geht es um das Einschätzen von Prozenten. Dazu werden nicht nur die Vorkenntnisse der Lernenden aus dem Alltag, sondern gezielt auch Wissen und Erkenntnisse aus bisherigen Kapiteln in Klasse 6 und 7 aufgegriffen. Zum einen wird an die Vorstellung von Brüchen als Anteile angeknüpft und unmittelbar auf die Prozente übertragen. Dies wird visualisiert im Bruchstreifen, der nun zum Prozentstreifen wird und die Anteile sehr gut veranschaulicht, da der gesamte Streifen jeweils das Ganze, also 100%, darstellt. Dies wurde bereits kurz eingeführt im Kapitel „Brüche vergleichen und addieren“ (Klasse 6, Wissenspeicher *Brüche* 9). Zum anderen wird die Minitabelle als weitere wichtige Darstellungsart aus dem Kapitel zu proportionalem Denken. Die Vernetzungen der Darstellungen aus dem Zahlenlexikon werden hier aufgegriffen und vertieft, auch dort wurden bereits die Prozentzahlen als weitere Darstellung von Dezimalzahlen und Bruchzahlen vorgestellt.

In der Etappe B werden ausgehend von der Reflexion typischer Fragestellungen im Kontext die verschiedenen Aufgabentypen in der Prozentrechnung, die drei Grundaufgaben mit ihren verschiedenen Lösungswegen angebahnt und sowohl am Prozentstreifen wie auch an der Minitabelle systematisiert. Prozentstreifen und Minitabelle dienen dabei nicht nur dem Verstehen, sondern gleichzeitig als nützliche Instrumente bei der Berechnung.

Zu Beginn des Kapitels finden die Lernenden durch ein anschauliches Vorgehen Möglichkeiten zur Bestimmung von Prozenten und zur Berechnung von Rabatten. Die systematische Anwendung des Prozentstreifens und der Minitabelle dient zur flexiblen und verständnisvollen Anwendung der Rechenwege. Ein formelhaftes mechanisches Rechnen wird dadurch weitgehend vermieden. Insbesondere der Prozentstreifen knüpft an die Bruchvorstellung an und macht deutlich, dass Prozente Anteile sind und die Rechenwege über die Anteilsvorstellung anschaulich zu bewältigen sind.

Die Minitabelle kann als ein um 90° gedrehter Prozentstreifen aufgefasst werden. Die Werte sind deshalb in der Minitabelle immer der Größe nach sortiert. Das ist beim Kapitel zu proportionalem Denken nicht durchgängig so, da hier oft die Tabellen nach der Reihenfolge der Rechenwege sortiert sind. Die immer gleiche Anordnung in der Minitabelle macht das Hoch- und Runter-Rechnen mithilfe der Operatorpfeile anschaulich.

Mithilfe der Begrifflichkeiten der Prozentrechnung werden dann die Aufgabentypen systematisiert und in anderen Sachzusammenhängen vertieft.

Etappe A: Wie kann ich Prozente einschätzen?

Um Rabatte beim Einkaufen vergleichen zu können, wird in **E1** der Bruchstreifen zum Prozentstreifen erweitert und als zentrale Darstellungshilfe verwendet. Der Bruchstreifen wurde bereits in den Kapiteln „Anteile vergleichen und zusammenfassen“ und „Anteile von Anteilen verstehen“ in den Bruch-Kapiteln (Klasse 6) eingesetzt. Die Aufgabenstellung regt dazu an, mehrere Prozentstreifen nach Oles Vorbild zu erstellen und die Angebote zu vergleichen. In **O1** wird die Darstellung verschiedener Werte in Prozent-, Dezimal- und Bruchschreibweise am Prozentstreifen gesichert. Darüber hinaus wird der Prozentstreifen mit der Zahlengeraden verknüpft und auf über 100% erweitert. Die Umrechnungstabelle in **O2** dient als Hilfestellung beim Einschätzen von Prozenten. Hier werden die Verknüpfung zum Kapitel Zahlenlexikon (Klasse 7) hergestellt, die Darstellungen Prozente, Brüche und Dezimalzahlen tabellarisch nebeneinander gesetzt und die wichtigsten Werte gelernt.

In **E2** werden verschiedene Prozente zu einem Grundwert im Rahmen einer speziellen Rabattaktion berechnet. Dabei wird der Prozentstreifen nun als „dynamische“ Darstellungshilfe verwendet, um die verschiedenen Anteile je nach Prozentsatz zu berechnen. Zudem wird auf die Proportionalität und die dabei verwendete Minitabelle des vorangehenden Kapitels „Hochrechnen und Runterrechnen“ Bezug genommen. In **O3** werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Minitabelle und des Prozentstreifens herausgearbeitet. Beide werden zur Lösung der Aufgabe angewandt. Außerdem werden hier die verschiedenen Rechenwege des flexiblen Hoch- und Runterrechnens aus dem Kapitel zum proportionalen Denken aufgegriffen und angepasst: Runterrechnen auf 1%, Erst eine andere Prozentzahl/ einen anderen Zwischenschritt berechnen, Umrechnen in eine Dezimalzahl und geschickt abschätzen, Umrechnen in einen Bruch.

Etappe B: Wie kann ich mit Prozenten rechnen?

Zu Beginn lösen die Schülerinnen und Schüler die Grundaufgaben der Prozentrechnung intuitiv mithilfe des Prozentstreifens und der Minitabelle. Im Kontext bedeutet dies, dass Pia, Ole und Till ihre Rabatte verschieden beschreiben, jeweils zwei unterschiedliche Größen von Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz sind gegeben. Der Vergleich ist nur möglich, wenn auch die dritte fehlende Größe berechnet wird. Dabei wird zudem wiederholt, wie bedeutsam der Unterschied zwischen absoluten und relativen Werten ist. Im Gegensatz zum traditionellen Vorgehen der getrennten Berechnung von Prozentsatz, Prozentwert und Grundwert bietet der Prozentstreifen die Möglichkeit, die drei Aufgabentypen gleichzeitig zu bearbeiten und von vornherein zu unterscheiden. Eine zu frühe Mechanisierung des Vorgehens wird dadurch vermieden. Eine Formel wird erst am Ende von **E3** angeregt, motiviert durch das Erstellen eines „Rabatt-Rechners“ in der Tabellenkalkulation, denn hier ist für die Eingabe eine fertige Formel notwendig und praktisch.

In **E4** werden dann Prozente im Kopf berechnet, motiviert durch die Überschlagsrechnung. Beim Kopfrechnen werden vor allem auch die verschiedenen Rechenwege genutzt, die bereits in **O3** systematisch wiederholt wurden.

In **E5** planen die Schülerinnen und Schüler eine Rabattaktion und vergleichen die Auswirkung der unterschiedlichen Rabattaktionen auf die Einnahmen. Dabei erkennen sie den Zusammenhang von speziellen Rabattaktionen (3 für 2) mit Prozenten und deren konkrete Auswirkungen auf die Preise. Hier werden die neuen Erkenntnisse gebündelt – diese Aufgabe kann gut als abschließende zusammenfassende Projektaufgabe genutzt werden.

In **O4** werden die Begrifflichkeiten der Prozentrechnung als Notwendigkeit zur leichteren Kommunikation eingeführt. Anteil, Teil und Ganzes der Bruchrechnung werden den neuen Begriffen gegenübergestellt. Damit wird das Verständnis an die Vorerfahrungen angeknüpft.

In **O5** lösen die Schülerinnen und Schüler die drei Typen der Prozentrechnung mithilfe des Prozentstreifens und der Mini-Tabelle. Der Prozentstreifen dient jetzt als grundsätzliche Vorstellungshilfe und Instrument auch für schwierige Prozentaufgaben.

In **O6** werden durch das Sortieren der Prozentaufgaben das Verständnis vertieft und die Grundaufgaben systematisch erfasst – mit Prozentstreifen, Minitabelle und Formel. Außerdem wird die Problematik des Rundens angesprochen. Mithilfe von PADEK werden in **O7** verschiedene Lösungswege miteinander verglichen, reflektiert und vor allem eine klare Dokumentation in Anlehnung an PADEK angeregt.

Kurzweg

Konzentriert man sich auf die Darstellung von Prozenten und auf das Berechnen verschiedener Prozentaufgaben und verzichtet auf die Arbeit mit Tabellenkalkulationen, ist folgender Kurzweg möglich:

E1 – **O1** – **O3** – **E3** – **O4** – **O5** (ohne d)) – **O7**

Einstiegsseite Rabatte über Rabatte – Wo ist der Einkauf am günstigsten?

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- aktivieren ihre Vorerfahrungen zum Umgang mit Prozenten (Rabatten);
- erkennen die Vor- und Nachteile von verschiedenen Rabattaktionen;
- berechnen die Rabatte für die Turnschuhe in den verschiedenen Geschäften.

Bezug

weiter mit E1 als Hausaufgabe

Vorbereitung/Material

ggf. Rabattaktionen aus Zeitungen/ Zeitschriften auf Folie mitbringen.

Umsetzungsvorschlag (45 min inkl. erster Reflexion)

Unterrichtsgespräch über das Bild als Einstimmung zum Thema „Günstig einkaufen – mit Prozenten rechnen“. Dabei dienen die vier Aussagen der Jugendlichen im Stadtcafé als Hinweis auf sehr unterschiedliche Rabattaktionen und können so als Impuls genutzt werden, weitere Rabattaktionen zusammenzutragen. UG

Außerdem hat die Situation den Aufforderungscharakter zum Berechnen des besten Angebots für die Jugendlichen. EA

Die Äußerung des Jungen zu dem 100% Rabatt regt zur Diskussion über die teilweise (mit Absicht) sehr irreführenden Rabattaktionen an. GA

Auswertung/ Zusammenführung der Diskussionsergebnisse aus der GA UG

Intensivzugriff Umsetzungshinweise/Alternativen

Die Auftaktseite fordert die Schülerinnen und Schüler dazu auf, ihre Vorerfahrungen bzgl. verschiedener Rabattaktionen zu aktivieren.

Die Situation im Café hat einen starken Aufforderungscharakter zur Berechnung des günstigsten Angebots. Dazu reaktivieren die Schülerinnen und Schüler ihre Vorerfahrungen aus dem Bruchrechnen und dem proportionalen Denken.

Alternative: Der Einstieg kann auch ohne Buch, mithilfe von ausgewählten Rabattaktionen aus z.B. Zeitungen oder Zeitschriften erfolgen. Dadurch kann die Authentizität des Kontextes erhöht werden und knüpft stark an die Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler an. Möglicherweise ist dann der Aufforderungscharakter zur Berechnung nicht mehr so stark gegeben.

Die Modellierungssituation des Lockangebots (das es genau in dieser Form tatsächlich als reales Angebot einer Marktkette gab) bietet zahlreiche Gesprächsanlässe über die Vorteile bzw. Nachteile von Rabattaktionen sowohl für den Kunden als auch für den Verkäufer und kann zu folgenden Fragestellungen führen, die für Alltagssituationen von großer Bedeutung sind:

- Kaufe ich bei Rabattaktionen mehr als ich eigentlich benötige?
- Auf was muss ich bei Rabattaktionen achten?
- Sind die Preise vor der Rabattaktion vielleicht erhöht worden?
- Macht der Laden bei so großen Rabatten überhaupt noch Gewinn?
- Wie groß ist eigentlich die Gewinnspanne eines Verkäufers, wenn er so große Rabatte gibt?

- Was bringen solche Rabattaktionen für den Verkäufer?
- Sind solche Rabattaktionen nicht nur Lockangebote, um in den Laden zu gehen?
- Kann man so mit Prozenten rechnen ($10 \square 10\% = 100\%$)?

Als weiteren interessanten Impuls könnte die Lehrkraft folgende Frage in das Unterrichtsgespräch einbringen: „Gibt es eigentlich auch Rabatte von 120%?“

Wenn man diesen Einstieg ausbauen möchte, kann die **Ich-Du-Wir** Methode zum Einsatz kommen, sodass zunächst das Vorwissen jedes Einzelnen aktiviert wird, um möglichst viele Gedanken und Lösungswege zusammen zu tragen.

Diagnose

Welche Vorkenntnisse bringen die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich verschiedener Rabattaktionen mit? Wie berechnen die Schülerinnen und Schüler die Rabatte für die verschiedenen Lösungswege?

Haben die Schülerinnen und Schüler eine Vorstellung, was ein Rabatt über 100% bedeutet?



Zum Vergleich der unterschiedlichen Angebote muss entweder der absolute Prozentwert oder relative Anteil (Prozentsatz) bestimmt werden.

Impuls zur Diskussion: Wie funktionieren solche Aktionen mit Rabattmarken?

Ziele des Kapitels aus Vorschauerspektive

In diesem Kapitel ...

- untersuchst du den Zusammenhang zwischen Prozenten und Brüchen.
- vergleichst du verschiedene Rabatte und berechnest, wie viel sie wert sind.
- lernst du, wie du im Alltag flexibel mit Prozenten rechnen kannst.

Erkunden A Wie kann ich Prozente einschätzen?

Schnellzugriff

E1 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- bauen ein Verständnis für Prozente auf;
- reaktivieren ihr Vorwissen bzgl. des proportionalen Denkens;
- entdecken den Prozentstreifen als Weiterentwicklung des Bruchstreifens;
- berechnen die Rabatte (in €) für unterschiedliche Angebote.

E1 Bezug

Weiter mit **O1** und **O2**

E1 Vorbereitung/Material

ggf. Wissensspeicher *Brüche 9*

E1 Umsetzungsvorschlag (30 min)

- 1a)** Ich-Du-Wir zur Auseinandersetzung mit der dargestellten Situation „Preise vergleichen“ bei zwei unterschiedlichen Angeboten EA/PA/UG
-
- 1b)** Schnellere Schülerinnen und Schüler bearbeiten die Aufgabe (Differenzierung) und stellen die Ergebnisse im Anschluss an das Unterrichtsgespräch vor. PA/UG

Intensivzugriff

E1 Umsetzungshinweise/Alternativen

Wird die Auftaktseite ausführlich besprochen, so kann **E1** auch als Hausaufgabe dienen.

Bei der Bearbeitung gehen die Lernenden sehr unterschiedlich vor. Manche begnügen sich mit dem Zeichnen der Prozentstreifen für die einzelnen Kleidungsstücke in den beiden Geschäften. Andere überprüfen auch zusätzlich Tills Äußerung, dass es bei TOP am billigsten ist.

Durch Oles Vorgabe, den Bruchstreifen mit Prozenten zu verwenden, wird an das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler angeknüpft. Der Bruchstreifen wird zum Prozentstreifen erweitert und dient somit der Veranschaulichung. Durch die Berechnung des Rabatts wird das Vorwissen zum proportionalen Denken bzw. des Bruchrechnens reaktiviert.

Es kann insgesamt auch die Frage aufgeworfen werden (Validierung der Modellierungssituation), ob sich bei diesem Preisunterschied nicht auch andere Kriterien für die Kaufentscheidung ergeben.

E1 Erwartungshorizont

Die Schülerinnen und Schüler zeichnen die Prozentstreifen in einer günstigen Skalierung, tragen die verschiedenen Angaben (Grundwert und Prozentsatz) richtig ein und berechnen den Prozentwert.

Bei HIP (63,16 €) ist es um 0,54 € billiger als bei TOP (63,70 €).

E1 Mögliche Schwierigkeiten

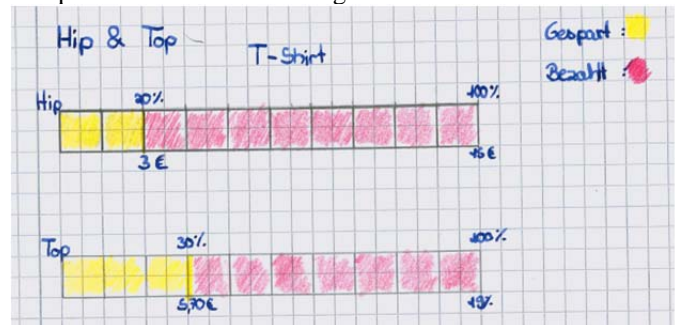
Folgende Schwierigkeiten können auftreten:

Die Schülerinnen und Schüler...

- berechnen nicht die Rabatte, sondern vergleichen die Ausgangspreise und Rabatte in Prozent miteinander und kommen zu dem Schluss, dass es bei beiden ungefähr gleich viel kostet.
- vergleichen die Prozentwerte miteinander und nicht die reduzierten Preise.

E1 Lernwege

Beispiel für eine Schülerlösung:



E1 Diagnose

Anhand der gezeichneten Prozentstreifen und den damit zusammenhängenden Berechnungen wird deutlich, was die Schülerinnen und Schüler noch wissen bzw. bereits verstanden haben:

- Können sie Prozentstreifen eigenständig zeichnen und korrekt beschriften?
- Verwenden sie eine günstige Skalierung?
- Können sie den Rabatt berechnen?

E1 Differenzierung

Möglichkeit 1: Schülerinnen und Schüler, die bei der Bearbeitung der Aufgabe Schwierigkeiten erleben, können ihren Wissensspeicher aus Klasse 6 (Brüche 9) zu Rate ziehen.

Möglichkeit 2: Schülerinnen und Schüler, welche für die Bearbeitung der Aufgabe weniger Zeit benötigen, können weiterführende Fragen beantworten, z.B.: „In welchem Geschäft sind die Schuhe billiger?“ oder „Ist es billiger alle Bekleidungsstücke in einem Geschäft oder in verschiedenen zu kaufen?“ oder „Um wie viel Euro unterscheiden sich die beiden Angebote?“



Erkunden A Wie kann ich Prozente einschätzen?

Schnellzugriff

E2 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen durch das Berechnen von Prozentwerten zu verschiedenen Prozentsätzen bei einem Grundwert die Variabilität des Prozentstreifens und die dahinterliegende Systematik;
- verwenden beim Bestimmen des Prozentwertes die Proportionalität;
- erkunden und entwickeln Rechenstrategien zum Bestimmen des Prozentwertes.

E2 Bezug

nach **E1** mit **O1** und **O2**;
weiter mit **O3**

E2 Umsetzungsvorschlag (35 min)

2a)	In Gruppen (arbeitsteilig) wird die Rabattaktion untersucht und beurteilt. Austausch über die Rabattaktion.	GA UG
2b)	Bestimmen des Prozentwertes mithilfe der Proportionalität. Austausch über die Ergebnisse und Rechenwege.	EA UG
2cde)	Ausfüllen der Tabelle, Übertragen des Prozentstreifens ins Heft mit drei Werten. Vergleichen der Ergebnisse mit dem Nachbarn. Vergleich der Ergebnisse an einem vorbereiteten Prozentstreifen an der Tafel.	EA PA UG

Intensivzugriff

E2 Umsetzungshinweise

Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich hier zunächst intuitiv mit dem Bestimmen des Prozentwertes.

a) Die Preise für die unterschiedlichen Artikel im Schaufenster sind so gewählt, dass die Berechnungen ohne Taschenrechner ausgeführt werden können. Würde es bei dieser Aktion keine Beschränkung auf drei Artikel geben, könnte der erste Kunde das gesamte Geschäft leer kaufen.

Alternativ könnten in der Gruppenarbeitsphase auch weitere Rabattaktionen entwickelt und anschließend im Unterrichtsgespräch vorgestellt und diskutiert werden.

c) Insbesondere beim Einsatz von Tabellenkalkulation dient diese Aufgabe dem Zweck, die Idee der Systematisierung (auch mit einer Formel) vorsichtig anzubahnen. Allerdings wird der Einsatz einer Prozentformel hier noch nicht explizit vollzogen. Wichtig ist zunächst, dass die Grundvorstellungen intensiv mithilfe der Mini-Tabelle und des Prozentstreifens aufgebaut werden. Deshalb sollte man je nach Lerngruppe abwägen, ob hier bereits Tabellenkalkulation genutzt wird oder nicht – die Berechnung der vorkommenden Werte geht auch ohne Taschenrechner oder Tabellenkalkulation.

E2 Erwartungshorizont

a) Individuelle Beurteilung der Rabattaktion. Je nach Leistungsfähigkeit der einzelnen Schülerinnen und Schüler werden sie auch Berechnungen zur Beurteilung der Aktion durchführen.

b) Sie erkennen einen Zusammenhang zwischen dem Rabatt und dem zu zahlenden Anteil und zeichnen drei Prozentstreifen.

c) Sie erkennen die Idee hinter der Rabattaktion und setzen dies in eine Tabelle um, indem sie die einzelnen Rabatte für die T-Shirts berechnen.

d) Sie stellen die Idee des „beweglichen Prozentstreifens“ mithilfe von drei Werten dar.

e) Sie erkennen einen Zusammenhang zwischen dem Rabatt und dem ursprünglichen Preis.

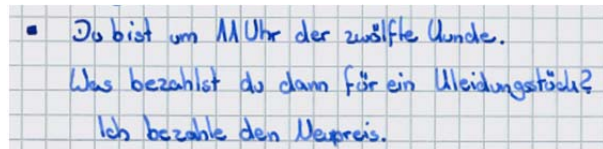
E2 Differenzierung

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die Rabatte für die Zeiten zwischen 12 Uhr und 18 Uhr und berechnen konkrete Beispiele.

Darüber hinaus können sie sich Gedanken machen, welche Rabatte es zwischen 20 Uhr und 22 Uhr gibt.

E2 Lernwege

Beispiel einer Schülerlösung für **a)**:



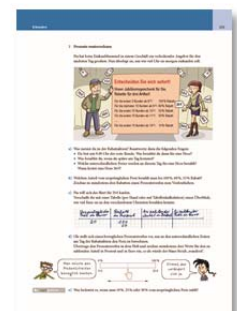
E2 Mögliche Schwierigkeiten

Folgende Schwierigkeit kann auftreten:

Die Schülerinnen und Schüler erkennen nicht, dass die Rabatte stündlich um 5% reduziert werden (es gibt z.B. keine 59% Rabatt). Um die Rabattaktion zu verdeutlichen, kann die Einkaufssituation in der Klasse nachgestellt werden.

E2 Diagnose

Nutzen die Schülerinnen und Schüler zum Berechnen der Rabatte den Prozentstreifen und die Proportionalität?



Erkunden B Was kann ich mit Prozenten berechnen?

Schnellzugriff

E3 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- finden Kriterien für das „beste Schnäppchen“;
- nutzen Begriffe aus der Bruchrechnung (Anteil, Teil, Ganzes) zur Beschreibung der Situationen;
- vertiefen den Umgang mit Prozentstreifen und führen Berechnungen durch;
- lernen die Minitabelle bei der Prozentrechnung kennen und wenden sie an.

E3 Bezug

nach E2 mit O3;
weiter mit O4

E3 Vorbereitung/Material

ggf. Wissenspeicher *Brüche 9*

E3 Umsetzungsvorschlag (45 min)

- 3a)** Abstimmung und Diskussion darüber, wer das beste Schnäppchen gemacht hat UG
-
- 3b)** Gesuchte und gegebene Begriffe angeben und Begriffen aus der Bruchrechnung zuordnen. In drei Spalten (Pia, Ole, Till) an der Tafel sichern. EA UG
-
- 3cd)** Prozentstreifen zuordnen, fehlende Angaben berechnen und Minitabellen erstellen. Die Ergebnisse aus der PA werden vorgetragen und in der Tabelle an der Tafel gesichert. PA UG
Einen Rückbezug zur anfänglichen Abstimmung herstellen.
-
- 3e)** Ggf. als Hausaufgabe HA
-
- 3f)** Ggf. als Reflexion, sonst als Hausaufgabe UG

Intensivzugriff

E3 Umsetzungshinweise

Diese Aufgabe stellt den Zusammenhang zwischen den drei Größen Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert her, indem die bekannten Begriffe Anteil, Teil und Ganzes aus der Bruchrechnung genutzt werden. Es werden hier die drei Grundaufgaben als Frage nach jeweils einer der drei Größen angebahnt. Durch den Einstieg in a) wird die Frage aufgeworfen, mit welcher Größe man das „beste Schnäppchen“ ausmacht. Im Sinne des Spiralcurriculums kann ein Bezug zum fairen Vergleich bei z.B. Wurfwettkämpfen (vgl. Klasse 6) hergestellt werden und den Schülerinnen und Schülern damit eine Hilfe zur Entscheidung gegeben werden.

Alternative: Man könnte den Aufgabenteil a) als offenen Einstieg wählen und die Schülerinnen und Schüler ohne weitere Vorgaben an dem Problem arbeiten lassen. Je nach Ergebnissen müssen der Prozentstreifen und die Minitabelle ergänzend zur Lösung behandelt werden. Die Aufgaben d), e) und f) dienen dann der Vertiefung.

E3 Erwartungshorizont

a) Alle drei erhalten 15%.

b), c), d)

Pia: Teil gesucht/ linker Prozentstreifen/ ? = 2,10 €

Ole: Ganzes gesucht/ rechter Prozentstreifen/ ? = 60 €

Till: Anteil gesucht/ mittlerer Prozentstreifen/ ? = 15 %

e) $C2=A2 \cdot B2/100$; $D2=100-B2$; $E2=A2-C2$

E3 Diagnose

Kann an die bekannten Begriffe aus der Bruchrechnung angeknüpft werden?

Können die Lernenden den Prozentwert/ Prozentsatz/ Grundwert mit dem Prozentstreifen und der Minitabelle bestimmen?

Wird der Zusammenhang zwischen Prozentstreifen und Minitabelle erkannt?

E3 Lernwege

a) Alle haben dasselbe Schnäppchen gemacht. Je kleiner der Ursprungspreis desto mehr Rabatt

Pia:	Prozent	Wert	Maße:	Prozent	Wert
20	100%	40€	15	15%	9€
3	5%	2	20	5%	3€
	15%	6€		100%	60€

Till:	Prozent	Wert
100%	80€	80€
5%	4€	
85%	72€	

E3 Mögliche Schwierigkeiten

Die Nutzung der Begriffe Anteil, Teil und Ganzes kann eine Schwierigkeit darstellen, insbesondere die Unterscheidung von Teil und Anteil. Zudem können Probleme bei der Berechnung der fehlenden Größen auftreten. Pias Aufgabenformat ist aus E1 und E2 bereits bekannt.

E3 Differenzierung

Möglichkeit 1: Über weitere Kriterien für das „beste Schnäppchen“ diskutieren.

Möglichkeit 2: Schnelle Schülerinnen und Schüler können angeregt werden, kürzere Rechenwege zur Berechnung der fehlenden Größe zu finden.



Erkunden B Was kann ich mit Prozenten berechnen?

Schnellzugriff

E4 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- lernen Rechenstrategien aus dem Bereich Prozentrechnung kennen;
- nutzen Kopfrechenstrategien wie Überschlagen, Hochrechnen oder Rechnen mit einem festen Faktor;
- vergleichen Rechenstrategien und wählen sie begründet.

E4 Bezug

nach E3 mit O4 bis O6;
weiter mit O7

E4 Umsetzungsvorschlag (25 min)

- | | | |
|------|--|--------------|
| 4ab) | Bearbeiten von a) und b) in EA und Ergebnisse mit dem Nachbarn vergleichen. Vergleich der Lösungen im Plenum. | EA/PA/
UG |
| 4c) | Vor- und Nachteile werden an der Tafel tabellarisch festgehalten. | UG |
| 4de) | Je zwei Lernende denken sich je drei Aufgaben zu den beiden Strategien aus und stellen sie dem Nachbarn. Festhalten von zwei exemplarischen Aufgaben zu den Strategien an der Tafel. | PA
UG |

E5 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- treffen sinnvolle Annahmen für Rabattaktionen;
- untersuchen verschiedene Rabattaktionen hinsichtlich ihres Gewinns.

E5 Bezug

Nach E4 mit O7

E5 Umsetzungsvorschlag (30 min)

- | | | |
|-----|--|----|
| 5a) | In Gruppen werden Rabattaktionen entwickelt. Dabei können die bisherigen Aktionen auf den Kontext der Aufgabe (Shampoo) übertragen werden. Sie einigen sich auf drei Vorschläge und erstellen zu diesen ein Plakat. Die Plakate werden in einem Museumsrundgang präsentiert. | GA |
| 5b) | Als vorbereitende Hausaufgabe suchen die Schülerinnen und Schüler aus Zeitungen unterschiedliche Rabattaktionen heraus. | EA |

Intensivzugriff

E4 Umsetzungshinweise/Alternativen

Die Strategie des Überschlagens kann während des weiteren Unterrichtsverlaufs fortwährend eingesetzt werden, beispielsweise zur Kontrolle von Rechenergebnissen (zur Wiederholung Wissensspeicher *Größen 5*). Hier werden die Kopfrechenstrategien aufgegriffen aus *Proportionales 2*. Durch offene Aufgabenstellungen ist diese Aufgabe selbstdifferenzierend.

E4 Diagnose

Können die Schülerinnen und Schüler eine geeignete Strategie anwenden?

Zerlegen sie Zahlen sinnvoll und richtig?

Werden Prozentzahlen durch einfache Brüche angenähert?

E4 Erwartungshorizont

a) 10% von 70€ sind 7€ 5% von 70€ sind 3,50€ Damit sind 15% von 70€ \rightarrow 7€ + 3,50€ also 10,50€

b) $\frac{1}{5}$ von 70€ sind 14€

c) Zerlegen: Einfachere Berechnung (auch im Kopf), exaktes Ergebnis; Lösungsweg erfordert mehrere Rechenschritte.

Überschlagen: Einfachere Berechnung durch Bruchrechnung; kein exaktes Ergebnis.

E5 Umsetzungshinweise/Alternativen

Diese Aufgabe zeichnet sich insbesondere durch ihre Offenheit aus, wodurch sie stark selbstdifferenzierend ist. Die eigenständige Auswahl der Rabattaktionen ermöglicht eine Bearbeitung auf individuellem Kompetenzniveau. Gleichzeitig wird ein starker Bezug zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler hergestellt. Durch den Transfer der individuellen Ergebnisse auf den Aufgabenkontext, werden diese wieder gebündelt und so eine gemeinsame Diskussionsgrundlage geschaffen.

E5 Diagnose

Wurden sinnvolle Rabattaktionen ausgewählt?

Wurde für die gewählte Rabattaktion der Gewinn für den Geschäftsführer nachvollziehbar angegeben?

E5 Erwartungshorizont

ab) Rabattaktionen werden recherchiert, auf den Aufgabenkontext übertragen, ausgewertet, auf Plakaten dokumentiert und im Museumsrundgang präsentiert.



Ordnen A Wie kann man Prozente einschätzen?

Schnellzugriff

O1 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- rechnen Prozentzahlen in Dezimalzahlen/ Brüche um und umgekehrt und tragen sie auf der Zahlengerade ein;
- lernen den Prozentstreifen als Erweiterung des Bruchstreifens kennen;
- stellen den Unterschied zwischen Bruchstreifen und Prozentstreifen über „die Verlängerung“ heraus.

O1 Bezug

nach E1;

weiter mit O2; auch V1-V4 möglich

O1 Vorbereitung/Material

Zahlenstrahl und Prozentstreifen auf Folie mitbringen.
Folienstifte in den Farben schwarz, rot und grün.
WS: *Brüche 9, Rationale Zahlen 2, Maßstab 4*

O1 Umsetzungsvorschlag (25 min)

- | | | |
|-----|--|----------|
| 1a) | Wissenspeicher mit Bleistift ausfüllen. Vergleich der Ergebnisse und Eintragen auf Folie in einer Schülermoderation. | EA
UG |
| 1b) | Die Markierungen werden gemeinsam auf der Folie vorgenommen und übertragen. | UG |
| 1c) | Oles Aussage wird diskutiert. | UG |
| 1d) | Die Lernenden korrigieren ggf. ihre Eintragungen (falls noch nicht bei a)). | EA |

O2 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- rechnen Prozentzahlen in Dezimalzahlen und Brüche um und umgekehrt;
- reflektieren die Einteilung eines Bruchstreifens/ Prozentstreifens;
- erklären, in welcher Situation welche Darstellung sinnvoll ist.

O2 Bezug

nach O1;

weiter mit E2 und O3

O2 Vorbereitung/Material

Tabelle und die beiden Prozentstreifen für die Schülerinnen und Schüler kopieren.
WS: *Proportionales 2, Prozente 2*

O2 Umsetzungsvorschlag (25 min)

- | | | |
|-----|---|--------------|
| 2a) | Erstellen einer Umrechnungstabelle mit der Ich-Du-Wir-Methode. Ergebnisse mit Meldekette vergleichen. | EA/PA/
UG |
| 2b) | Angaben aus Tabelle in Prozentstreifen übertragen mit Vergleich an der Tafel. | PA/UG |
| 2c) | Zuordnen der verschiedenen Situationen zu den passenden Darstellungen und Finden weiterer Beispiele. | UG |

Intensivzugriff

O1 Umsetzungshinweise/Alternativen

In dieser Aufgabe wird der Bruchstreifen/ die Zahlengerade systematisch zum Prozentstreifen erweitert. Gleichzeitig wird das Vorwissen zu den Dezimalzahlen und den Bruchzahlen reaktiviert und mit der Prozentdarstellung verknüpft. Hier sollte bewusst auf den Wissenspeicher *Brüche 9* verwiesen werden. Durch eine gelungene Verknüpfung der unterschiedlichen Darstellungsarten kann bei vielen Problemen der Prozentrechnung auf bekannte Rechenverfahren und -strategien zurückgegriffen werden.

O1 Erwartungshorizont

- a) $1/10 = 0,1 = 10\%$ entspricht 6,60 €
 $1/4 = 0,25 = 25\%$ entspricht 16,50 €
 $1/2 = 0,5 = 50\%$ entspricht 33 €
 $3/5 = 0,6 = 60\%$ entspricht 39,60 €
 $3/4 = 0,75 = 75\%$ entspricht 49,50 €
 $1/1 = 1 = 100\%$ entspricht 66 €
 $3/2 = 1,5 = 150\%$ entspricht 99 €

O1 Diagnose

Wird ein Zusammenhang zwischen den verschiedenen Darstellungen (Zahlengerade und Bruchstreifen) erkannt?
Werden Zahlen in allen Darstellungen richtig angegeben?

O2 Umsetzungshinweise/Alternativen

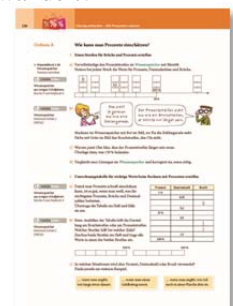
Die Lernenden sollen mit den gängigsten Prozenten umgehen und diese am Prozentstreifen darstellen. Außerdem sollen sie ein Gefühl dafür bekommen, aber auch Kriterien entwickeln, in welcher Situation welche Darstellung verwendet wird.

O2 Erwartungshorizont

- ab) Darstellungen richtig umwandeln und in Prozentstreifen übertragen.
c) Die drei Situationen und weitere Beispiele werden den Darstellungsarten zugeordnet.

O2 Diagnose

Werden die Darstellungen richtig umgewandelt?
Werden die Prozente, Dezimalzahlen und Brüche im Bruchstreifen/ Prozentstreifen korrekt eingetragen?
Gibt es Schwierigkeiten bei der Zuordnung verschiedener Situationen zu den Darstellungen?



Ordnen A

Wie kann man Prozente einschätzen?

Schnellzugriff

O3 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- nutzen Minitabelle und Prozentstreifen zur Berechnung von Prozentwerten und vergleichen beide Hilfsmittel;
- benutzen verschiedene Rechenwege zur Bestimmung des Prozentwertes je nach Größe des Prozentsatzes;
- vergleichen die unterschiedlichen Rechenwege miteinander und nennen, wann welche Vorgehensweise am günstigsten ist.

O3 Bezug

nach E2;

weiter mit E3; auch V5-V10 möglich

O3 Vorbereitung/Material

WS: *Proportionales 2, Prozente 1*

O3 Umsetzungsvorschlag (45 min)

- | | | |
|-------|---|------------------|
| 3a) | Als Einstieg wird das Bild mit Till und Ole beschrieben. Im Anschluss werden die Minitabelle und der Prozentstreifen verglichen. | UG |
| 3b) | Die Rabatte werden berechnet und die Ergebnisse an der Tafel gesichert. | EA/UG |
| 3cde) | Die vier dargestellten Rechenwege werden erfasst und verstanden. Darauf werden die vier Tipps den Rechenwegen zugeordnet. Die Berechnungen mit den vier Wegen werden ausgeführt und verglichen. | PA |
| 3f) | Vergleich der Rechenwege im Klassenverband.
Endgültiger Eintrag im Wissenspeicher auch als HA möglich. | UG
EA
(HA) |

Intensivzugriff

O3 Umsetzungshinweise

b) Die Vorteile der Minitabelle kommen erst voll zur Geltung, wenn die 100% grundsätzlich in die dritte Zeile geschrieben werden. Damit kann die Minitabelle als um 90° gedrehter Prozentstreifen gesehen werden und so der Zusammenhang deutlich werden. Man kann dann von der Darstellung her (auch mit Operatorpfeilen) bei allen Prozentrechenaufgaben gleich vorgehen.

Während in O1 und O2 ganz bewusst Prozentzahl, Dezimalzahl und Bruch gegenübergestellt werden, werden in O3 die Begriffe Prozent (Prozentzahlen für die Prozentsätze) und Wert (Prozentwert) als Überschriften der Kategorien in der Mini-Tabelle verwendet. Bei der Besprechung im Plenum muss unbedingt darauf geachtet werden, dass auch andere Zwischenwerte außer 1% zur Berechnung des Rabatts sinnvoll sein können (z. B. bei 20% entweder 5% oder 10%). Die Tipps in d) erinnern an die Rechenwege aus dem Kapitel Proportionales Denken.

e) Am Beispiel der 17% sollte darauf eingegangen werden, dass das Umrechnen der Prozentzahlen in Brüche sich in erster Linie für Prozentzahlen anbietet, die sich in einen einfachen Bruch umwandeln lassen (z.B. 20%, vgl. Umrechnungstabelle in O2).

O3 Diagnose

Werden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Rechenwege erkannt?

Können die verschiedenen Rechenwege angewendet werden?

Wird ein Rechenweg bevorzugt?

O3 Lernwege

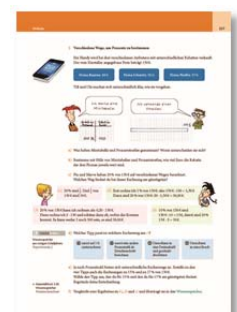
Die Minitabelle wird von den Schülerinnen und Schülern als leicht und für alle Rabatte als leicht anwendbar empfunden. Der Prozentstreifen ist für die Schülerinnen und Schüler weniger umständlich, wenn er nicht maßstabsgetreu gezeichnet werden muss.

O3 Differenzierung

In Aufgabenteil e) können zu jedem Rechenweg eigene Beispiele ausgedacht werden, bei denen der Rechenweg besonders gut oder besonders schlecht durchzuführen ist.

O3 Erwartungshorizont

- a) Die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Minitabelle und des Prozentstreifens werden genannt.
- b) Firma Roanes 30€(20%); Firma Schmitz 22,50€(15%) und Firma Pirello 25,50€(17%)
- c) Es wird begründet, welcher Rechenweg am günstigsten ist.
- d) Die Tipps werden den Rechenwegen zugeordnet.
- e) Die Prozentwerte werden mit den verschiedenen Rechenwegen berechnet.



Ordnen B

Was kann man mit Prozenten berechnen?

Schnellzugriff

O4 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- reaktivieren die Begriffe Anteil, Teil und Ganzes aus der Bruchrechnung;
- verknüpfen die Begriffe Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert mit den bekannten Begriffen aus der Bruchrechnung;
- unterscheiden relative und absolute Werte im Prozentstreifen.

O4 Bezug

nach E3;
weiter mit O5; auch V11-V14 möglich

O4 Vorbereitung/Material

WS: Brüche 4, Prozente 1

O4 Umsetzungsvorschlag (45 min)

- | | | |
|------|---|----------|
| 4a) | Tills und Merves Aussagen zu Oles Prozentstreifen werden diskutiert. | UG |
| 4bc) | Eintragung der Begriffe im Wissenspeicher mit Bleistift. | EA |
| 4d) | Kurze Kontrolle der Eintragungen im Wissenspeicher. | UG |
| 4e) | Die Schülerinnen und Schüler tauschen sich in einer Murmelphase über die Bedeutung absoluter und relativer Werte aus. Anschließend Klärung im Plenum. | PA
UG |

Intensivzugriff

O4 Umsetzungshinweise

In O1 wurden bereits die Verknüpfungen zwischen Bruchzahlen und Prozentzahlen hergestellt und damit eine wichtige Verständnisgrundlage geschaffen. In O4 wird nun der Wortschatz der Schülerinnen und Schüler erweitert, indem Begriffe aus der Bruchrechnung übertragen und mit neuen Begriffen aus der Prozentrechnung verknüpft werden.

O4 Diagnose

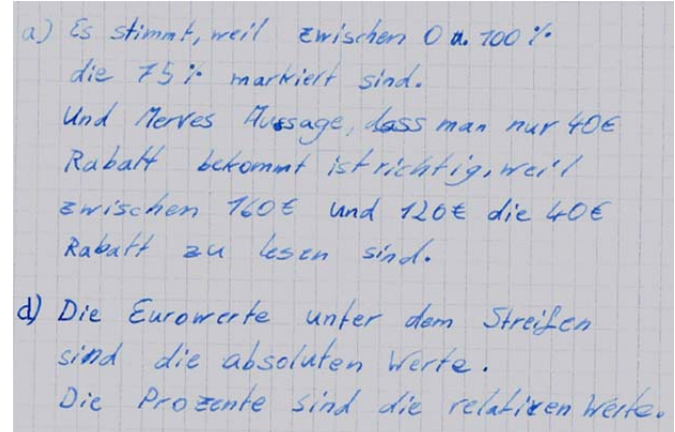
Werden die Begriffe aus der Bruchrechnung reaktiviert?
Werden die Begriffe aus der Prozentrechnung richtig zugeordnet?
Werden die Begriffe absoluter und relativer Wert unterschieden und mit „relativen und absoluten Häufigkeiten“ aus dem Kapitel „Brüche vergleichen und addieren“ in Verbindung gebracht?

O4 Mögliche Schwierigkeiten

Mögliche Schwierigkeiten in dieser Aufgabe können sich aus dem Problem der Unterscheidung der Wörter Anteil und Teil ergeben. Dies kann sich auf die Begriffe Prozentsatz und Prozentwert übertragen. Sollte eine inhaltliche Klärung im Bereich der Bruchrechnung zur Unterscheidung nicht genügen, sollte der Tipp am Seitenrand herangezogen werden.

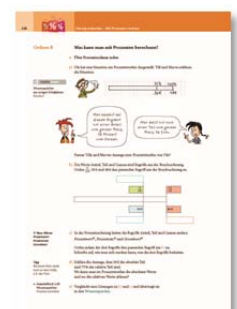
O4 Lernwege

Mögliche Schülerlösung:



O4 Erwartungshorizont

- a) Tills und Merves Aussagen passen zu Oles Prozentstreifen.
b) Anteil: $75/100$; Teil: 36€, Ganzes: 48€
c) Anteil \Leftrightarrow Prozentsatz; Teil \Leftrightarrow Prozentwert; Ganzes \Leftrightarrow Grundwert.
d) Der relative Teil bezieht sich auf eine Bezugsgröße und lässt sich im Prozentstreifen am Prozentsatz ablesen. Der absolute Teil lässt sich im Prozentstreifen am Prozentwert ablesen.



Ordnen B

Was kann man mit Prozenten berechnen?

Schnellzugriff

O5 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- geben gesuchte und gegebene Größen mit passenden Fachbegriffen an;
- identifizieren die fehlenden und gegebenen Größen in Minitabellen;
- stellen Formeln für die Berechnung unbekannter Größen auf und erkennen die Vorteile bei der Nutzung dieser Formeln.

O5 Bezug

nach O4;

weiter mit O6; auch V15-V27 möglich

O5 Vorbereitung/Material

WS: Terme 2; Prozente 3

MS: Hilfsmittel 5

O5 Umsetzungsvorschlag (45 min)

5abc) Bearbeiten der Aufgaben in Einzelarbeit. EA

5d) Übertragen der Minitabellen in eine Tabellenkalkulation und Berechnung weiterer Zahlen. PA

Die Ergebnisse aus der EA- und PA-Phase werden im Plenum besprochen. UG

5e) Die Lernenden stellen zunächst in EA Gleichungen zur Berechnung der gesuchten Größen auf und vergleichen diese anschließend mit ihrem Sitznachbarn. PA

Die Gleichungen werden an der Tafel gesichert und über die Vorteile der Nutzung dieser Gleichungen diskutiert. UG

5f) Die Ergebnisse werden im Wissenspeicher festgehalten. EA

Intensivzugriff

O5 Umsetzungshinweise

Die Aufgabe O5 knüpft an den inhaltlichen Vorstellungen der vorherigen Aufgaben an, indem der Kontext Elektronikmarkt aufgegriffen wird.

Über die bekannten Darstellungen des Prozentstreifens und der Minitabelle wird zunächst auf den Einsatz von Tabellenkalkulationen fokussiert. Dadurch wird der Übergang zur Berechnung der gesuchten Größe mit Hilfe einer Gleichung eingeleitet. Durch Eintragen der Formeln in die Tabellenkalkulation werden ähnliche Prozesse vollzogen wie beim Aufstellen einer allgemeinen Gleichung mit Variablen. Durch die Tabellenkalkulation vorbereitet, werden in Aufgabenteil e) dann explizit die Gleichungen zur Prozentrechnung erarbeitet und gesichert.

Der Schwerpunkt dieser Aufgabe liegt im dem Schritt, Prozentaufgaben aus dem Kontext zu lösen und auf generalisierte Gleichungen zu führen.

O5 Lernwege

Prozent	Wert	
20%	10€	
60%	30€	$10 \cdot 3 = 30$
100%	50€	

Prozent	Wert	
25%	12€	$36 : 3 = 12$
75%	36€	$\frac{3}{06}$
100%	48€	$\frac{6}{0}$

O5 Diagnose

Werden gesuchte und gegebene Größen korrekt benannt?

Wird die Minitabelle richtig zugeordnet?

Werden Minitabellen zu den Prozentstreifen aufgestellt?

Kann die Minitabelle in die Tabellenkalkulation übertragen und damit gerechnet werden?

Können allgemeine Gleichungen zur Berechnung der fehlenden Größe aufgestellt werden?

O5 Mögliche Schwierigkeiten

Das Aufstellen einer allgemeinen Formel kann problematisch sein. In diesem Fall kann auf den Methodenspeicher *Mit Tabellenkalkulation Prozente berechnen* zurückgegriffen werden, sodass die Aufgabe dann darin besteht, die Formel in Tabellenkalkulationsschreibweise in eine Wortgleichung zu übertragen.

O5 Erwartungshorizont

a) P1) ges.: Prozentsatz; geg.: Grundwert, Prozentwert

P2) ges.: Prozentwert; geg.: Prozentsatz, Grundwert

P3) ges.: Grundwert; geg.: Prozentwert, Prozentsatz

b) Die Minitabelle gehört zu P1: ? = 60%

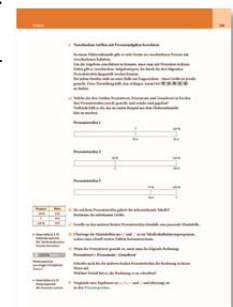
c) P2

Prozent	Wert	P3	Prozent	Wert
10%	15€	25%	12€	
40%	?	75%	36€	
100%	150€	100%	?	

d) Die Schülerinnen und Schüler übertragen die Minitabellen in ein Tabellenkalkulationsprogramm und rechnen damit.

e) $\text{Prozentsatz} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Grundwert}}$

$\text{Grundwert} = \frac{\text{Prozentwert}}{\text{Prozentsatz}}$



Ordnen B

Was kann man mit Prozenten berechnen?

Schnellzugriff

O6 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- erkennen bei einer Situation die fehlende Größe;
- stellen Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Darstellungen *Situation*, *Prozentstreifen* und *Minitabelle* her und wechseln zwischen diesen Darstellungen;
- runden situationsabhängig sinnvoll.

O6 Bezug

nach O5;

weiter mit E4; auch V30-V36 möglich

O6 Vorbereitung/Material

WS: *Prozente 3*

O6 Umsetzungsvorschlag (45 min)

- 6ab)** Jede/r einer 3-er Gruppe findet zu drei Situationen eine passende Frage und ordnet sie einer passenden Minitabelle und einem passenden Prozentstreifen zu. In einer Mathekonzferenz werden die einzelnen Situationen vorgestellt und kontrolliert. Dann werden zu den verschiedenen Prozentstreifen Namen gefunden. EA GA
-
- 6c)** Die 3-er Gruppen finden zu jedem Prozentstreifen eine passende Situation. Die Ergebnisse aus der Gruppenarbeit werden im Plenum besprochen. Die Ziffern der Situationen werden dabei an der Tafel der fehlenden Größe zugeordnet. GA UG
-
- 6d)** Bearbeitung in Einzelarbeit mit anschließender Besprechung im Plenum. Auch als Hausaufgabe möglich. EA/UG (ggf. HA)

Intensivzugriff

O6 Umsetzungshinweise

In dieser Aufgabe steht der Darstellungswechsel zwischen Situation, Prozentstreifen und Minitabelle im Fokus. Dabei wird stets die gesuchte Größe in den Darstellungen identifiziert und so den anderen Darstellungen zugeordnet. Des Weiteren werden die Kontexte erweitert. Neben dem ursprünglichen Kontext des Einkaufens (Preise und Rabatte) werden zum Beispiel Anteile bei Schülerinnen und Schülern in Prozenten ausgedrückt.

Alternative: Aufgabenteil **a)** kann auch in Einzelarbeit gelöst werden. Durch die Vorgabe einer Bearbeitungszeit und freie Auswahl der Situationen kann eine Differenzierung nach Lerntempo erfolgen. Die Ergebnisse werden anschließend im Plenum zusammengeführt und in einem Tafelbild festgehalten, bei dem die Situationen den fehlenden Größen zugeordnet werden.

O6 Diagnose

Werden passende Fragen zu den Situationen formuliert?

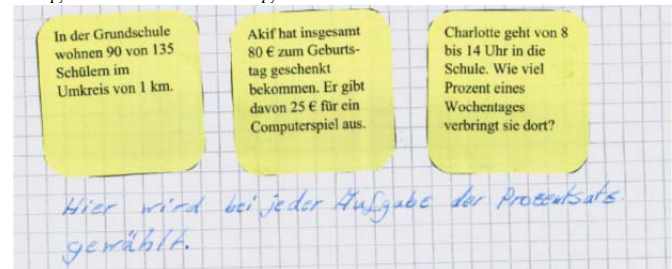
Werden die Situationen zu passenden Prozentstreifen und Minitabellen sortiert?

Werden zu den drei möglichen Prozentstreifen passende Situationen gefunden?

Runden die Schülerinnen und Schüler in Abhängigkeit von der Situation sinnvoll?

O6 Lernwege

Mögliche Schülerlösung:



O6 Differenzierung

Aufgabenteil **c)** ist selbstdifferenzierend.

Aufgabenteil **a)** der Alternative ist nach Lerntempo differenzierend.

O6 Erwartungshorizont

a) Ges.: Prozentsatz (P1) => Situation 2, 5, 8

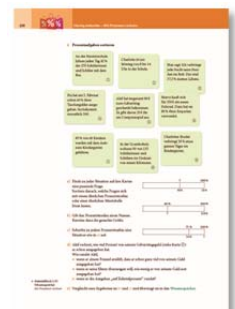
Ges.: Prozentwert (P2) => Situation 1, 4, 6, 7, 9

Ges.: Grundwert (P3) => Situation 3

b) Die Schülerinnen und Schüler finden passende Namen für die Prozentstreifen.

c) Die Schülerinnen und Schüler schreiben zu jedem Prozentstreifen eine passende Situation auf.

d) Die Schülerinnen und Schüler geben je nach Situation passende Rundungen an.



Ordnen B

Was kann man mit Prozenten berechnen?

Schnellzugriff

07 Ziele

Die Schülerinnen und Schüler...

- vergleichen verschiedene Lösungswege von Prozentaufgaben;
- ordnen die einzelnen PADEK-Schritte den Lösungsweisen von Prozentaufgaben zu.

07 Bezug

nach **06**, weiter mit **V15-V27**

07 Vorbereitung/Material

WS: *Prozente 3*

07 Umsetzungsvorschlag (45 min)

7a)	Lösung der Aufgabe in Partnerarbeit, eventuell Hinweis auf eine gute Darstellung; Vergleich des eigenen Wegs mit den vier Vorschlägen; dabei Berücksichtigung der Arbeitsaufgaben	PA oder GA
7b)	Aufgabe in Gruppenarbeit oder Partnerarbeit durchführen; anschließend Vergleich im Plenum	GA UG
7c)	Durchführung der Aufgabe und Vergleich	EA/UG ggf. HA)

Intensivzugriff

07 Umsetzungshinweise

In dieser Sequenz soll den Schülerinnen und Schülern bewusst gemacht werden, dass es verschiedene Lösungswege für Prozentaufgaben gibt, man aber immer systematisch vorgehen sollte. Im Grundsatz ist eigentlich anzustreben, dass die Lernenden flexible Lösungswege beherrschen, um eine Mechanisierung des Vorgehens zu vermeiden. Je nach Bedarf werden der Prozentstreifen und/oder die Minitabelle eingesetzt.

Die Zusammenhänge mit PADEK werden bewusst gemacht.

Alternative: Es besteht hier auch die Möglichkeit, dass insbesondere schwächere Schülerinnen und Schüler durch den Vergleich ihren eigenen und eventuell immer ähnlichen Lösungsweg finden.

In der Aufgabe **b)** werden die bisher gemachten Erfahrungen mit Prozentaufgaben auf die PADEK-Schritte abstrahiert.

07 Diagnose

Finden die Lernenden die vorhandenen und fehlenden PADEK-Schritte in den Aufgaben?

Finden die Schülerinnen und Schüler die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Lösungen?

Entwickeln die Schülerinnen und Schüler eine eigene Meinung zu den Darstellungen und finden sie einen eigenen Weg?

Werden die PADEK-Schritte richtig zugeordnet?

07 Lernwege

Mögliche Schülerlösung:

Ich finde die Lösung von Merve für mich am besten. Sie ist mir klar, weil sie den Prozentstreifen und die Minitabelle hat. Ich würde aber noch gegeben und gesucht dazuschreiben und eine Kontrolle durchführen. Bei der Minitabelle würde ich die 6,25% in die erste Zeile schreiben und Pfeile machen.

07 Differenzierung

Finden einer eigenen Darstellungsweise.

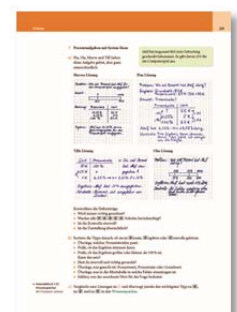
07 Erwartungshorizont

a) Die fehlenden PADEK-Schritte werden gefunden.

Die Rundung der Ergebnisse im Zusammenhang mit der Darstellung wird kritisch bewertet.

Die Bemerkungen bei den Kontrollen werden auf ihren Sinn hin überprüft.

b) Zum Ansatz gehören die Aussagen 1, 5, 6; zum Ergebnis die Aussagen 4, 7 und zur Kontrolle die Aussagen 2, 3.



Vertiefen 1 Prozente darstellen und umrechnen

Hintergrund	Die Aufgaben V1 bis V4 dienen zur Aktivierung und Vertiefung der Prozente in verschiedenen Darstellungsweisen sowohl in verschiedenen Zahlschreibweisen als auch verschiedenen bildlichen Darstellungsweisen. In V1 und V2 werden Erfahrungen gesammelt, welche Prozente sich einfach und welche sich schwierig in einer bildlichen Darstellung umsetzen lassen. In V4 wird das Abschätzen von Prozenten mit der Prozentscheibe trainiert.
--------------------	---

V1 Ziel: Prozente verschieden darstellen

Typ	Training
Dauer	20-25 min
Bezug	nach O1 , als HA geeignet
Hinweise	Bei a) handelt es sich um eine geschlossene, paralleldifferenzierte Aufgabe. Die Prozente sollen als Prozentstreifen dargestellt werden und sowohl als Dezimalbruch und gemeiner Bruch notiert werden. In b) sollen die Schüler begründen, welche Prozente sich einfach bzw. schwierig mit dem Prozentstreifen darstellen lassen. Durch die Wahl drei selbstgewählter Beispiele, zu denen ein Alltagsbezug hergestellt werden soll, ist c) selbstdifferenzierend.

V2 Ziel: Prozente enaktiv verdeutlichen

Typ	Training
Dauer	20-25 min
Material	Mindestens 3 quadratische Blätter pro Schüler. Die Bearbeitung der Aufgabe kann verkürzt werden, wenn bereits eine ausreichende Anzahl an quadratischen Blättern zur Verfügung gestellt wird.
Bezug	nach O1 oder V1
Hinweise	Variation der Darstellungsform (Prozente werden jetzt nicht mehr am Prozentstreifen dargestellt, sondern im Quadrat.) Bei a) handelt es sich um eine selbstdifferenzierende Aufgabe. Um die Besprechung zu verkürzen, bietet sich die Ich-Du-Wir-Methode an. In b) liegt eine geschlossene, paralleldifferenzierte Aufgabenstellung vor.

V3 Ziel: Prozente verschieden darstellen

Typ	Problemlösen
Dauer	25-35 min
Bezug	nach O1 oder V2
Material	Tangramvorlage im Materialblock
Hinweise	Umkehraufgabe zu V2 . Jetzt sollen die Schüler den prozentualen Anteil einzelner Teilflächen des Quadrats bestimmen. c) ist selbstdifferenzierend und der zweite Teil der Aufgabe soll in Partnerarbeit durchgeführt werden.

V4 Ziel: Abschätzen von Prozenten mit der Prozentscheibe

Dauer	10-15 min
Material	Prozentscheibe im Materialblock
Bezug	nach O1 , als HA geeignet
Hinweise	b) kann alternativ auch in Partnerarbeit durchgeführt werden. c) kann als Differenzierung für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler dienen.

Vertiefen 2 Prozente berechnen

Hintergrund	<p>Im Alltag ist der Einsatz des Prozentrechnens neben Dreisatzrechnung einer der wichtigsten Anwendungsgebiete der Mathematik. Prozentaufgaben im Kopf zu rechnen, sollte deshalb nicht nur an dieser Stelle vertieft werden. Stattdessen sollte es immer wieder Abschnitte geben, in denen die Schülerinnen und Schüler durch Kopfrechnen ihr Verständnis für Kopfrechenstrategien und die Kompetenz nachweisen, verschiedene Rechenwege zu finden.</p> <p>V5 und V6 dienen zum Training und zur Reflektion verschiedener Rechenwege am Prozentstreifen und an der Minitabelle. Das geschickte und schnelle Kopfrechnen wird in V6 und V7 trainiert. In V8 und V9 werden die typischen Fehlvorstellungen reflektiert.</p>
--------------------	---

V5 Ziel: Sinnvolle Rechenwege zum Berechnen von Prozenten wählen

Dauer	15-20 min
Bezug	nach O3 , als HA geeignet
Hinweise	Fertigkeitsübung zum Berechnen von Prozenten in unterschiedlichen Darstellungsformen. c) ist selbstdifferenzierend. Die Besprechung kann entweder mit der <u>Ich-Du-Wir-Methode</u> oder mit der Methode Lerntempoduett durchgeführt werden.

V6 Ziel: Prozente geschickt berechnen mithilfe von Rechentipps

Dauer	20-25 min
Bezug	nach O3
Hinweise	Eine geschlossene, paralleldifferenzierte Aufgabe, die Tipps zu Rechenwegen aus O3 aufgreift. Die Aufgaben sind so gestaltet, dass es immer verschiedene Strategien gibt, meist aber eine Strategie besonders geschickt ist. Durch Querverbindungen innerhalb der Tabelle sind auch ganz andere Wege sind offen: So kann z.B. von 12,5% auf 37,5% geschlossen werden. Die Besprechung kann mit der Methode Lerntempoduett erfolgen. Durch die Einbeziehung der Tipps handelt es sich sowohl um eine reflexionsanregende Aufgabenstellung als auch um eine Fertigungsübung zum geschickten Berechnen von Prozenten.

V7 Ziel: Prozente im Kopf berechnen

Dauer	10-15 min
Bezug	nach O3
Hinweise	Die Zusammenhänge zwischen den Aufgaben können genutzt werden, um die Ergebnisse schneller zu bestimmen. So können auch Rechentricks im Sinne der Minitabelle etabliert werden.

V8 Ziel: Fehler in Minitabelle und Prozentstreifen suchen und verbessern

Dauer	10-15 min
Bezug	nach O3 oder V5 , auch als HA geeignet
Hinweise	Die Suche nach Fehlern regt zur Reflexion über den Rechenprozess an. Die Lehrperson erhält wichtige Rückschlüsse darüber, ob der einzelne Schüler/ die einzelne Schülerin das Berechnen von Prozenten verstanden hat.

V9 Ziel: Fehler beim Kopfrechnen suchen und verbessern

Dauer	15-20 min
Bezug	nach O3 und V6 , auch als HA geeignet
Hinweise	Anspruchsvollere Suche nach Fehlern als bei V8 , da die Darstellung der Rechenwege in einer Minitabelle bzw. im Prozentstreifen fehlt.

V10 Ziel: Prozentwerte zu verschiedenen Bezugsgrößen berechnen

Dauer	15-20 min
Material	Evtl. Taschenrechner zur Verfügung stellen, da es sich um keine „runden“ Prozentangaben handelt.
Bezug	nach O3
Hinweise	Das Dorf und die Klasse fungieren hier als Größe, die die Weltbevölkerung zugänglich machen kann, auch wenn diese ca. 10 Millionen Mal so groß ist, wie die eines Dorfes.

Vertiefen 3 Begriffe der Prozentrechnung erklären und anwenden

Hintergrund	Bei Prozentrechenaufgaben sind die Begriffe Prozentsatz, Prozentwert und Grundwert für die Kommunikation und Analyse von besonderer Bedeutung. Die Verwendung der Begriffe sollte aber nicht darauf zielen, durch eine Analyse der Aufgabe und formales Einsetzen die Prozentrechnung zu mechanisieren, da sonst das Verständnis zu kurz kommt und dadurch das nachhaltige Lernen gefährdet ist. Deshalb ist es immer wieder wichtig auf die vorstellungsfördernden Mittel Prozentstreifen und Minitabelle zurückzugreifen.
--------------------	---

V11 Ziel: Verständnis der Begriffe der Prozentrechnung sichern

Typus	Training
Dauer	5 min
Bezug	O4
Hinweise	Nicht nur die Begriffe auch der Rest der Sätze sind ein essentielles Sprachmittel, das es sich zu pflegen lohnt, damit die Begriffe mit Sinn gebraucht werden. Das permanente Anschließen an die von den Anteilen bekannten Begriffe regt die aktive Interpretation der Begriffe an.

V12 Ziel: Aufgaben mit Begriffen der Prozentrechnung analysieren und lösen

Typus	Training
Dauer	15-20 min
Bezug	O4
Hinweise	Die Nutzung von PADEK soll die inhaltliche Reflexion anregen. Wichtig ist insbesondere der Ansatz – also die Identifikation von Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz. Die Nutzung des Prozentstreifens oder der Minitabelle unterstützt die Identifikation der Beziehung zwischen den gegebenen und gesuchten Werten bzw. deren Kontrolle. Ebenso wichtig ist die Kontrolle, ob die Werte im Sinne der Aufgabe stimmig sind. Der Sinn des ausführlichen Vorgehens mit PADEK kann den Lernenden unnötig erscheinen. Hier ist Reflexion über den Nutzen dieses Vorgehens wichtig. Beispiele von Lernenden, die durch Kontrolle das Ergebnis in Zweifel gezogen haben und den Ansatz neu formuliert haben, sollten akzentuiert werden.

V13 Ziel: Fehler untersuchen, um den Unterschied zwischen Prozentsatz und Prozentwert zu reflektieren

Typus	Reflexion
Dauer	10 min
Bezug	O4
Hinweise	Auch wenn es sich um einen Witz handelt, so ist die Verwechslung von Prozentsatz und Prozentwert hier gut greifbar. Das Ergebnis kann wieder in der gemeinsamen Reflexion am Prozentstreifen validiert werden.

V14 Ziel: Situationen mit Begriffen der Prozentrechnung analysieren

Typus	Training
Dauer	10 min
Bezug	O4
Hinweise	Hier sind nicht alle Formulierungen im Sinne der Prozentrechnung verwendbar. Das kann Irritationen hervorrufen, die reflektiert werden sollten.

Vertiefen 4 Flexibel mit Prozenten rechnen

Hintergrund	Die Anwendungen der Prozentrechnungen sind vielfältig. In immer neuen Situationen müssen Grundwert, Prozentsatz und vor allem der Prozentwert bestimmt werden. Ein Großteil der Aufgaben ist so gewählt, dass ein produktiver Umgang und damit ein vertieftes Hineindenken in den jeweiligen Sachverhalt gewährleistet sind. Bei Bedarf kann hier immer wieder der Prozentstreifen als Vorstellungshilfe eingesetzt werden. Mithilfe des Prozentrechenbalkens können sämtliche Aufgabentypen des Prozentrechnens hergestellt werden. Durch Variationen bei der Lage der Zahlen und Präpositionen wird das sprachliche Grundverständnis für die möglichen Aufgabenstellungen geübt.
--------------------	---

V15 Ziel: Aufgaben mit Begriffen der Prozentrechnung analysieren

Typus	Training
Dauer	15 min
Bezug	ab O4 möglich
Hinweise	Im Gegensatz zu normalen Prozentrechenaufgaben soll hier die Analyse hinsichtlich der Begrifflichkeiten im Mittelpunkt stehen. Durch die etwas unübersichtlicheren und teilweise sehr großen Zahlen wird die Schwierigkeit, die richtigen Begriffe zuzuordnen, erhöht. Die Aufgabe b) eignet sich als HA . Hierbei soll auch bewusst gemacht werden, welche große Rolle Prozentangaben in Wirtschaft und Politik spielen und wie wichtig es ist, Prozentangaben zu verstehen. Dies ist natürlich für die siebte Klassenstufe nicht unbedingt ein authentischer Sachverhalt, aber doch von großer Zukunftsbedeutung.
Material	Taschenrechner Zusatzaufgaben: <ul style="list-style-type: none"> - Jeder zweite Deutsche besitzt ein Auto. - In den Realschulen Bayerns fielen im letzten Jahr 5% der insgesamt xxx Schüler durch. - Jedes sechste Kind lebt von Sozialhilfe. Das waren im letzten Jahr ca. 650.000 Kinder in Deutschland. - In Deutschland leben 6,5 Mio. Menschen mit ausländischer Staatsangehörigkeit. Das sind 8% der Gesamtbevölkerung. - In 20 von 32 Spielen schoss Müller mindestens 1 Tor. - BMW steigerte seinen Umsatz im letzten Jahr um 4% auf 43 Mrd. Euro.

V16 Ziel: Deutungen eines Prozentstreifens reflektieren

Typus	Reflexion
Dauer	10-15 min
Bezug	ab O4 möglich
Hinweise	Der Prozentstreifen muss bewusst angeeignet werden. In dieser Aufgabe wird die bewusste Aneignung und Vernetzung mit Elementen einer Situation angeregt.

V17 Ziel: Prozentsätze bestimmen

Typus	Training, das Flexibilität erfordert
Dauer	15-20 min
Bezug	ab O4 möglich
Hinweise	In dieser Aufgabe müssen die Typen der Prozentrechnung flexibel genutzt werden. Die Lernenden müssen erkennen, dass nur Lauras Aussage eine Beziehung zwischen Prozentwerten und Prozentsätzen herstellt und somit zur Berechnung des Grundwertes genutzt werden kann.

V18 Ziel: Prozentsätze berechnen

Typ	Training, Reflexion
Bezug	ab O4 möglich
Dauer	10 min
Hinweise	Das Schätzen von Prozentsätzen ist ein wichtiger Bestandteil für das Anteilsverständnis des Prozentsatzes. Bei einer zu mechanischen Anwendung von Regeln und schlampigem Eingeben der Rechnungen in den Taschenrechner soll das Schätzen auch die Möglichkeit bieten, Ergebnisse zu überprüfen. Die Aufgabe b) macht darauf aufmerksam, dass es unterschiedliche Gründe gibt, weshalb Preise herabgesetzt werden. So können z.B. auch nicht mehr aktuelle Technik oder allgemeine Preissenkungen Gründe dafür sein. Man muss sich also immer überlegen, ob sich die Preisreduktion für eine selbst „lohnt“.
Material	Taschenrechner

V19 Ziel: Verschiedene Prozentwerte in Abhängigkeit von Prozentsätzen berechnen

Typ	Training
Dauer	15-20 min
Bezug	ab O4 möglich
Hinweise	Diese Modellierungsaufgabe kann mit ganz unterschiedlichem Zeitaufwand durchgeführt werden. Es ist möglich auch nur wenige Beispiele durchzurechnen. Sinnvoller ist es aber dieser Aufgaben einen breiteren Zeitrahmen einzuräumen. Durch die alltagsnahe Kalkulation ist ein sehr guter Anwendungsbezug gegeben und es findet durch den produktiven Charakter der Aufgabe ein fortwährendes Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten statt: „Was passiert, wenn ich an der oder der Stellschraube drehe.“ Die Aufgabe ist sowohl für das „händische“ Arbeiten geeignet, aber insbesondere auch für den Einsatz eines Tabellenkalkulationsprogramms. Der Realitätsbezug führt auch immer wieder dazu die Annahmen der Modellierungssituation zu verändern und den Rechenweg in einer Modellierungsspirale immer wieder zu durchlaufen.
Material	Tabellenkalkulationsprogramm

V20 Ziel: Prozente schätzen und Prozentwerte berechnen

Typus	Training
Dauer	10 min
Bezug	ab O4 möglich
Material	Vergrößertes Bild im Materialblock
Hinweise	Hier kann als Prozente oder zunächst als Anteile oder Winkel geschätzt werden.

V21 Ziel: Alle Typen der Prozentrechnung üben

Typus	Training
Dauer	20-30 min
Bezug	ab O4 möglich
Material	Karten zum Bauen von Aufgaben sind im Materialblock
Hinweise	Mit dem Prozentbaukasten können alle Typen der Prozentrechnung geübt werden. Hier ist es wichtig darauf zu achten, dass die Lernenden nicht systematisch Aufgabentypen ausklammern. Wenn dann sollte dies gemeinsam reflektiert werden, so dass Probleme und Fragen geklärt werden können. Hier lohnt es sich, gut zu beobachten. Später kann erweitert werden. Es können weitere Prozente über 100% und weitere Ausdrücke (steigt/ sinkt um/ auf; zweimal; ...) hinzugenommen werden.

V22 Ziel: Prozentsätze bestimmen

Typus	Training
Dauer	ca. 10 min
Bezug	ab O4 , aber auch später möglich
Hinweise	Rabattaktionen mit Coupons sind in verschiedenen Branchen üblich. Hier lohnt sich der Vergleich der Rabatte, der durch die Prozente möglich ist.

V23 Ziel: Prozentsätze in variierenden Situationen bestimmen

Typus	Training
Dauer	ca. 20 min
Bezug	05, 06, 07
Hinweise	Durch den unterschiedlichen Grundwert kommen bei gleichem Prozentwert unterschiedliche Prozentsätze als Lösungen vor. Durch die zusätzliche Bedingung, dass zwei Artikel wiederum einen Pauschalpreis kosten, ändert sich die prozentuale Ersparnis– auch abhängig davon, welche Artikel gewählt werden. Es steht die Aufgabenstellung dahinter: Beim Kauf welcher Artikel spare ich prozentual am meisten. Neben den in a) bis c) formulierten Aufgaben macht auch die Reflexion des Umgangs mit Rabatten Sinn. „Lassen wir uns von Rabatten verleiten? Spart man wirklich immer wenn man ganz viel spart, weil man viel gekauft hat?“

V24 Ziel: Prozentsätze bestimmen und Urlaubspreise vergleichen

Typus	Training b) Problem
Dauer	20-45 min
Bezug	05, 06, 07
Hinweise	Die Modellierungssituation bietet eine stark anwendungsbezogene und auch für Lernende dieses Alters eine authentische Aufgabenstellung. Es kann den Schülerinnen und Schülern hier bewusst werden, welche (hohen) Kosten bei einer Familie durch den Urlaub entstehen. Durch die Fragestellung in b) , in welchen Ferien der Urlaub am günstigsten ist, wird die Situation komplexer und noch stärker problematisiert. Regionale Unterschiede können ggf. zu verschiedenen Lösungen führen. Statt den Pfingstferien kann hier auch auf die Osterferien eingegangen werden. Ein weiterer Übungseffekt ist durch die Konstruktion eigener Aufgaben in c) gegeben. Durch die gegenseitige Kontrolle werden Kommunikations- und Argumentationsprozesse in Gang gesetzt. Folgende weitere Frage können erörtert werden: Ist der Flugpreis enthalten? (auf Fuerteventura nein!). Welche Kosten sind nicht enthalten? (Verpflegung? nur Zimmer oder Übernachtung mit Frühstück). Wo liegt Fuerteventura? (im Atlantik, westlich von Nordafrika, gehört zu Spanien) Warum sind die Kanaren ein beliebtes Urlaubsziel? (angenehmes Klima zu jeder Jahreszeit).
Material	Taschenrechner, eventuell Tabellenkalkulationsprogramm

V25 Ziel: Spielerisch an den Kompetenzen aus der Checkliste arbeiten

Typ	Training
Dauer	15-30 min (solange alle motiviert bei der Sache sind und auf einem geeigneten Niveau üben)
Material	Karteikarten (zerschnittene, etwas festere DIN A4-Blätter) oder zerschnittene OHP-Folien, je nachdem, wie gespielt werden soll
Bezug	05, 06, 07
Hinweise	Wenn man vorher eine Runde mit zwei Kandidaten vor der Klasse spielt, ist die Begeisterung schnell geweckt. Es sind vielfache Variationen möglich, z.B. gestaffelte Aufgaben (bis zur schwersten 1-Millionen-Frage). Wenn mit einem Partner gespielt wird, machen eher homogene Gruppen Sinn. Eine Redaktion in Kleingruppen macht Sinn, um Fehler herauszufiltern.

V26 Ziel: Prozentwerte bestimmen und über die Relativität von Prozenten reflektieren

Typ	Training mit Reflexion
Dauer	15 min
Bezug	05, 06, 07
Hinweise	Hier können natürlich auch die aktuellen Zahlen einer beliebigen Castingshow vom letzten Wochenende genommen werden.

V27 Ziel: Prozentsätze und –werte berechnen

Typ	Training
Dauer	15 min
Bezug	05, 06, 07
Hinweise	Im spannenden Kontext werden Prozentsätze und Prozentwerte berechnet. Mehr Wissenswertes über die Kängururatte findet man leicht im Internet.

Vertiefen 5 Mit Werten über 100% umgehen

Hintergrund	<p>Preissenkungen – Preisreduzierungen, bei Berechnung der prozentualen Höhe taucht immer die Schwierigkeit auf, welches eigentlich der Ausgangswert/ Grundwert/ die Bezugsgröße ist. Je nachdem von wo aus betrachtet wird, ergeben sich unterschiedliche Grundwerte als auch unterschiedliche Rechenwege. Diese sprachliche Schwierigkeit ist für die Schülerinnen und Schüler ein Kernproblem bei der Prozentrechnung und stiftet große Verwirrung.</p> <p>Als schwierigster Fall gelten Fragestellungen wie „Nach einer Preiserhöhung um x% oder einer Preissenkung um y% ist der neue Preis 90€ Wie hoch ist der ursprüngliche Preis?“ Man darf nicht einfach x% berechnen und subtrahieren oder y% dazurechnen, sondern muss die Bezüge genau aufstellen. Grundsätzlich ist hier die Herausarbeitung der Frage „wie viel Prozent sind <u>von</u>...?“ eine gute Möglichkeit die Anteilsvorstellung (welcher Anteil sind 3 <u>von</u> 4) in den Vordergrund zu stellen. Auch die Ableitung und der Einsatz des Prozentstreifens sind hier für diese Vorstellung hilfreich und anschaulich. Die Minitabelle erleichtert die Aufgabenanalyse und den daraus abzuleitenden Rechenweg.</p>
--------------------	--

V28 Ziel: Prozentsätze über 100% vorstellen

Typ	Training
Dauer	15 min
Bezug	Vorstellung schon in O1 gesichert
Material	WS: Maßstab 1 bis 4
Hinweise	Der Prozentwert ist über eine Addition (Merve) oder eine Multiplikation mit einem erhöhten Prozentsatz (Pia) bestimmbar. Der Vergleich mit dem Skalieren in d) soll deutlich machen, dass auch die Bildung von Prozentwerten als Verkleinern oder Vergrößern gedeutet werden kann, auch wenn das Skalieren sich eigentlich auf das Vergrößern von Längen, Flächen oder Volumina bezieht.

V29 Ziel: Formulierungen zur Erhöhung des Grundwertes vergleichen

Typ	Training
Dauer	10 min
Bezug	V28
Hinweise	Das Wachsen um 100% wird als bekanntes Beispiel etabliert, an dem verschiedene Formulierungen zur Erhöhung des Grundwertes zusammen gebracht werden.

V30 Ziel: Situationen mit erhöhtem und vermindertem Grundwert unterscheiden

Typ	Training
Dauer	10 min
Bezug	V28
Hinweise	Die Erhöhung des Grundwertes wird in dieser und der folgenden Aufgabe bewusst neben die Verminderung gestellt. In der Folgeaufgabe geschieht dies noch systematischer und mit Explikation der Fachwörter.

V31 Ziel: Formulierungen zu erhöhtem und verminderten Grundwert unterscheiden

Typ	Training
Dauer	15 min
Bezug	V28-30
Hinweise	<p>An dieser Aufgabe sind sämtliche Variationen der Bezugsmöglichkeiten repräsentiert. Die Schülerinnen und Schüler tun sich mit den sprachlichen Feinheiten normalerweise besonders schwer. Der Prozentstreifen als grundsätzliche Veranschaulichung und die Minitabelle als seine Umsetzung sind als Mittel zum Verständnis hier besonders wichtig. Dabei sind verschiedene Situationen vorstellbar. Es macht Sinn, die Lernenden nach passenden konkreteren Situationen suchen zu lassen. Auch eine Reflexion des Nutzens und der Nutzung des Prozentstreifens und der Minitabelle für erhöhte Grundwerte bietet sich an: In welche Darstellung kann ich besser einen Ansatz zu einem Problem formulieren?</p> <p>Die Begriffe vermindert und erhöhter Grundwert werden eingeführt. Sie können z.B. im Wissenspeicher Prozente 1 oben gesichert werden (150% entspricht 99€, erhöhter Grundwert)</p>

V32	Ziel: Prozentwerte zu verschiedenen Grundwerten bilden
<i>Typ</i>	Training mit Reflexionsmöglichkeit
<i>Dauer</i>	15 min
<i>Bezug</i>	V31
<i>Hinweise</i>	Nach einer prozentualen Veränderung wird scheinbar derselbe Anteil wieder abgezogen. Dass das nicht derselbe Prozentwert ist, stellen die Lernenden in dieser Aufgabe fest. Zur Erklärung kann ein Prozentstreifen gezeichnet werden, an dem die verschiedenen Grundwerte visualisiert werden können. Es macht Sinn, weitere Beispiele z.B. mit einem verminderten Grundwert zu ergänzen und auch hier festzustellen, dass eine Verminderung um z.B. 20% nicht durch eine Erhöhung um 20% rückgängig gemacht wird.
V33	Ziel: Aussagen zum erhöhten Grundwert prüfen
<i>Typ</i>	Training
<i>Dauer</i>	15 min
<i>Bezug</i>	V31
<i>Hinweise</i>	Die Aussage (3) ist für die Lernenden nur mit dem Bezug auf die Erfahrung aus V31 als falsch qualifizierbar. Zu (3) und (5) müssen in b) neue Prozentstreifen gezeichnet werden.
V34	Ziel: Zweifache Erhöhungen berechnen
<i>Typ</i>	Weitergedacht
<i>Dauer</i>	15 min
<i>Bezug</i>	V31
<i>Hinweise</i>	An den beiden Prozentstreifen wird der unterschiedliche Grundwert deutlich.
V35	Ziel: Zweifache Erhöhungen berechnen
<i>Typ</i>	Problemlösen
<i>Dauer</i>	30 min
<i>Bezug</i>	V31
<i>Hinweise</i>	In a) ist es wichtig, dass die Lernenden eine geeignete Vorstellung der Situation besitzen, dass das Skonto auf den durch den Rabatt reduzierten Preis gegeben wird.
V36	Ziel: Unterschiedliche Konstellationen der Prozentrechnung unterscheiden
<i>Typ</i>	Training mit Reflexion
<i>Dauer</i>	15 min
<i>Bezug</i>	V31
<i>Hinweise</i>	Der Aufgabentitel deutet schon den möglichen Schlüssel zur Lösung an. Entscheidend ist die Reflexion, ob vom Ganzen ausgegangen und vermehrt wird (2. Streifen), oder eine 20%ige Reduzierung auf das ursprüngliche Ganze zurückgerechnet wird.

Kompetenzen

Übergreifende mathematische Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler...

- entwickeln mathematische Ansätze zum Lösen lebensweltlicher Probleme.
- nutzen Darstellungen, um geeignete mathematische Ansätze zu finden.

Hinweise zur systematischen Wortschatzarbeit

Schreiben und Sprechen: Die folgenden Wörter und Satzbausteine sollten Lernende dauerhaft aktiv nutzen können (zum Teil aus alten Kapiteln):

- der Bruchstreifen, der Prozentstreifen, die Minitabelle; am Bruchstreifen ablesen
- der Teil, das Ganze, der Anteil
- der Prozentwert, der Grundwert, der Prozentsatz
- ich stelle die Zahl als Prozentzahl/ Dezimalzahl/ Bruch dar
- ich bilde/ bestimme/ vergleiche den Anteil vom Ganzen
- ich bestimme den Prozentwert zum Prozentsatz 3%
- ich rechne auf ... hoch/ runter [statt Dreisatz]
- im Kontext Einkaufen: ursprünglicher Preis (Grundwert), zu zahlender Anteil (Prozentsatz), Rabatt (als Prozentwert und Prozentsatz)

Lesen und Zuhören: Die folgenden themenspezifischen Wörter und Satzbausteine sollten Lernende in ihrer Bedeutung erfassen, aber nicht unbedingt selbst nutzen können:

- sie bestimmen den erhöhten/ verminderten Grundwert
- eine Rabattaktion, Sonderaktion wird durchgeführt.

220



Günstig einkaufen – Mit Prozenten rechnen

Checkliste

Günstig einkaufen –
Mit Prozenten rechnen

Ich kann ... Ich kenne ...	Hier kann ich üben ...
K1 Ich kann erklären, was eine Prozentzahl bedeutet, und diese in eine Dezimalzahl oder einen Bruch umwandeln. Erkläre, was 20 % bedeutet. Wandle die Angabe in eine Dezimalzahl und in einen Bruch um.	S. 208 Nr. 1–4 S. 217 Nr. 29
K2 Ich kann Prozente berechnen. Wie viel Kilogramm sind 15 % von 260 kg?	S. 209 Nr. 5–7 S. 213 Nr. 18, 19
K3 Ich kann erklären, was Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert bedeuten. Eine Jacke wird von 50 € auf 40 € reduziert. ■ Erkläre an dieser Situation die Begriffe Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert. ■ Wie hängen die Begriffe mit den Begriffen Anteil, Teil und Ganzes zusammen?	S. 211 Nr. 11, 14
K4 Ich kann erkennen, ob bei einer Aufgabe nach dem Prozentwert, dem Prozentsatz oder dem Grundwert gefragt ist. Nach welcher Größe ist jeweils gefragt: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #fff9c4;">① Wie viel Prozent sind 20 von 80?</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #fff9c4;">② Von welcher Länge sind 25 % genau 28 m?</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #fff9c4;">③ Wie viel Euro sind 40 % von 240 €?</div> </div>	S. 211 Nr. 12 S. 212 Nr. 15
K5 Ich kann Prozentaufgaben berechnen, indem ich Prozentstreifen, Minitabelle oder eine Rechnung verwende. Berechne die Aufgaben auf verschiedenen Wegen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Wie viel Euro sind 24 % von 165 €? ■ Wie viel Prozent sind 12,5 m von 138 m? ■ Wie hoch stand das Wasser vorher, wenn es um 18 cm und damit um 20 % gestiegen ist? 	S. 212 Nr. 15 S. 214 Nr. 21 S. 217 Nr. 28 S. 218 Nr. 31
K6 Ich kann einfache Prozentaufgaben im Kopf berechnen. <ul style="list-style-type: none"> ■ Wie viel Euro sind 5 % (25 %, 75 %, 100 %) von 320 €? ■ Wie viel Prozent sind 30 m von 1200 m (25 kg von 75 kg)? ■ Wie hoch war der Preis, wenn ich bei 20 % Rabatt 25 € weniger bezahlt habe? 	S. 209 Nr. 6 S. 210 Nr. 9 S. 214 Nr. 21

► *Hinweis:* Im Materialblock auf Seite 90 findest du diese Checkliste für deine Selbsteinschätzung. Zusätzliche Übungsaufgaben findest du im Internet unter 220-1. (www.cornelsen.de/mathewerkstatt, Buchkennung: MWS040 018, Mediencode: 220-1)

Kompetenzen aus vorangegangenem Kapitel

Brüche vergleichen und addieren:

- Ich kann Anteile als Bruch und als Prozentzahl darstellen.

Anteile von Anteilen verstehen:

- Ich kann einen Anteil auf ein Ganzes beziehen und berechnen, wie groß der Teil ist.

Basiskompetenzen, die in der Übe-Kartei für das spätere Vertiefen aufgegriffen werden:

- K1** Ich kann erklären, was eine Prozentzahl bedeutet, und diese in eine Dezimalzahl oder einen Bruch umwandeln.
- K3** Ich kann erklären, was Prozentwert, Prozentsatz und Grundwert bedeuten.
- K4** Ich kann erkennen, ob bei einer Aufgabe nach dem Prozentwert, dem Prozentsatz oder dem Grundwert gefragt ist.
- K6** Ich kann einfache Prozentaufgaben im Kopf berechnen.

Materialübersicht für dieses Kapitel

Das hier aufgelistete Material ist jeweils mit einem Verweis versehen, an dem Sie erkennen, wo Sie das Material finden. Dabei steht:

- **SB** für das zugehörige Schulbuch,
- **MB** für den gedruckten Materialblock,
- **KOSIMA** für Online-Angebote auf der **KOSIMA-Homepage**:
<http://www.ko-si-ma.de> → Produkte → Handreichungen → mathewerkstatt 7,
- **CORNELSEN** für Online-Angebote bei Cornelsen mit **Mediencode** (Buchkennung: MWS040018):
www.cornelsen.de/mathewerkstatt → mathewerkstatt 7 oder mathewerkstatt 3.

Prozentrechnung 1 Bild der Einstiegsseite (SB|KOSIMA)

Prozentrechnung 2 Wissensspeicher *Brüche 9* (SB **E1/E3**|MB Kl. 6)

Prozentrechnung 3 Ausgefüllter Wissensspeicher *Brüche 9* (SB **E1/E3**|KOSIMA)

Prozentrechnung 4 Wissensspeicher *Größen 5* (SB **E4**|MB Kl. 6)

Prozentrechnung 5 Ausgefüllter Wissensspeicher *Größen 5* (SB **E4**|KOSIMA)

Prozentrechnung 6 Wissensspeicher *Proportionales 2* (SB **E4**|MB Kl. 6)

Prozentrechnung 7 Ausgefüllter Wissensspeicher *Proportionales 2* (SB **E4**|KOSIMA)

Prozentrechnung 8 Wissensspeicher *Prozente 1* (SB **O1**|MB)

Prozentrechnung 9 Ausgefüllter Wissensspeicher *Prozente 1* (SB **O1**|KOSIMA)

Prozentrechnung 10 Wissensspeicher *Brüche 9* (SB **O1/O2**|MB)

Prozentrechnung 11 Ausgefüllter Wissensspeicher *Brüche 9* (SB **O1/O2**|KOSIMA)

Prozentrechnung 12 Wissensspeicher *Maßstab 4* (SB **O1/O2**|MB)

Prozentrechnung 13 Ausgefüllter Wissensspeicher *Maßstab 4* (SB **O1/O2**|KOSIMA)

Prozentrechnung 14 Wissensspeicher *Rationale Zahlen 2* (SB **O1/O2**|MB)

Prozentrechnung 15 Ausgefüllter Wissensspeicher *Rationale Zahlen 2* (SB **O1/O2**|KOSIMA)

Prozentrechnung 16 Wissensspeicher *Proportionales 2* (SB **O3**|MB)

Prozentrechnung 17 Ausgefüllter Wissensspeicher *Proportionales 2* (SB **O3**|KOSIMA)

Prozentrechnung 18 Wissensspeicher *Prozente 2* (SB **O3**|MB)

Prozentrechnung 19 Ausgefüllter Wissensspeicher *Prozente 2* (SB **O3**|KOSIMA)

Prozentrechnung 20 Wissensspeicher *Brüche 4* (SB **O4**|MB)

Prozentrechnung 21 Ausgefüllter Wissensspeicher *Brüche 4* (SB **O4**|KOSIMA)

Prozentrechnung 22 Wissensspeicher *Prozente 1* (SB **O4**|MB)

Prozentrechnung 23 Ausgefüllter Wissensspeicher *Prozente 1* (SB **O4**|KOSIMA)

Prozentrechnung 24 Methodenspeicher *Hilfsmittel 5* (SB **O5**|MB)

Prozentrechnung 25 Wissensspeicher *Terme 2* (SB **O5**|MB Kl. 6)

Prozentrechnung 26 Ausgefüllter Wissensspeicher *Terme 2* (SB **O5**|KOSIMA)

Prozentrechnung 27 Wissensspeicher *Prozente 3* (SB **O5/O6/O7**|MB)

Prozentrechnung 28 Ausgefüllter Wissensspeicher *Prozente 3* (SB **O5/O6/O7**|KOSIMA)

Prozentrechnung 29 Arbeitsmaterial *Tangram* (SB **V3**|MB)

Prozentrechnung 30 Arbeitsmaterial *Prozentscheibe* (SB **V4**|MB)

Prozentrechnung 31 Arbeitsmaterial *Prozente im Kreisdiagramm* (SB **V20**|MB)

Prozentrechnung 32 Arbeitsmaterial *Prozentrechenbaukasten* (SB **V21**|MB)

Prozentrechnung 33 Wissensspeicher *Maßstab 1* (SB **V28**|MB Kl. 6)

Prozentrechnung 34 Ausgefüllter Wissensspeicher *Maßstab 1* (SB **V28**|KOSIMA)

Prozentrechnung 35 Wissensspeicher *Maßstab 2* (SB **V28**|MB Kl. 6)

- Prozentrechnung 36 Ausgefüllter Wissensspeicher *Maßstab 2* (SB **V28**|KOSIMA)
- Prozentrechnung 37 Wissensspeicher *Maßstab 3* (SB **V28**|MB Kl. 6)
- Prozentrechnung 38 Ausgefüllter Wissensspeicher *Maßstab 3* (SB **V28**|KOSIMA)
- Prozentrechnung 39 Wissensspeicher *Maßstab 4* (SB **V28**|MB Kl. 6)
- Prozentrechnung 40 Ausgefüllter Wissensspeicher *Maßstab 4* (SB **V28**|KOSIMA)

- Prozentrechnung 41 Zusätzliches Trainingsangebot (CORNELSEN, Mediencode: 220-1)
- Prozentrechnung 42 Checkliste zum Ausfüllen (SB|MB & CORNELSEN)