

BASISWISSEN PROZENTRECHNUNG



SINUS
in Sachsen-Anhalt

**„Sicherung von Basiswissen – Verständnisvolles
Lernen auf unterschiedlichen Niveaus“**

Modul 4



Landesinstitut für Lehrerfortbildung,
Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung

BASISWISSEN PROZENTRECHNUNG

**„Sicherung von Basiswissen – Verständnisvolles
Lernen auf unterschiedlichen Niveaus“**

Modul 4

Das BLK-Modellversuchs-Programm „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS) wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und durch die Kultusminister der Länder gemeinsam gefördert.

Förderkennzeichen: A 6674

Der Modellversuch hat eine Laufzeit vom 01.04.1998 bis 31.03.2003

Herausgeber:



Sachsen-Anhalt

Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und
Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt
Kleine Steinstraße 7
06108 Halle (Saale)

Projektleiter:

Lichtenberg, Willi
Dr. Pruzina, Manfred

LISA Halle (bis 31.01.2000)
LISA Halle (ab 06.08.2001)

Redaktion:

Dr. Pruzina, Manfred LISA Halle

Layout:

Schoebbel, Christiane

Arbeitsgruppe:

Eckhardt, Margit	G.-Cantor-Gymnasium Halle
Grosch, Rolf	IGS „W. Brandt“ Magdeburg
Grünwald, Marlies	Sekundarschule „Adam Ries“ Halle
Hoffmann, Uwe	Francisceum Zerbst
Lange, Udo	Sekundarschule „J. W. v. Goethe“ Stendal
Pralow, Steffi	IGS „W. Brandt“ Magdeburg
Dr. Pruzina, Manfred	LISA Halle
Rafler, Cornelia	Christian-Wolff-Gymnasium Halle
Schulze, Martina	Sekundarschule „Adam Ries“ Halle

Druck:

RUPA-DRUCK DESSAU

LISA HALLE 2002 – 1. Auflage – 900 Exemplare

VORWORT

Der Modellversuch „Steigerung der Effizienz des mathematisch – naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS) wurde von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) als eine Reaktion auf die 1997 veröffentlichten TIMSS-Ergebnisse aufgelegt.

Das Land Sachsen-Anhalt beteiligte sich mit einem Schulset (6 Schulen) daran, und zwar mit zwei Sekundarschulen, drei Gymnasien und einer Integrierten Gesamtschule.

Die Projektleitung wurde im Auftrage des Kultusministeriums von Mitarbeitern des Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA) wahrgenommen.

In einer überschulischen Arbeitsgruppe entwickelten Lehrkräfte der Modellversuchsschulen Ideen, Konzepte und Materialien für die Unterrichtspraxis, um die Qualität des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verbessern. Diese wurden im Unterricht der Modellversuchsschulen erprobt, überarbeitet und zugehörige methodisch-didaktische Erfahrungen bilanziert.

Bei der Zusammenstellung der entwickelten Materialien, Ergebnisse und Erfahrungen in den vorliegenden Heften wurde großer Wert darauf gelegt, ausreichend Informationen für die Nachnutzung anzubieten.

Auf die Frage, welches die wichtigste Erfahrung der „SINUS - Lehrkräfte“ im Modellversuch ist, ergab sich in der Endphase des Modellversuches folgende Antwort:

„Die Arbeit im Modellversuch forderte und förderte die konkrete und ergebnisorientierte **Kommunikation und Kooperation der Lehrkräfte** verschiedener Schulen. Das Erproben der entwickelten Konzepte auf der Ebene der Schulen stimulierte wiederum das Auseinandersetzen mit inhaltlichen und methodischen Konzepten innerhalb der Schule.“

Die auf die praktische Unterrichtsarbeit zielende Kommunikation einschließlich verbindlicher Absprachen wird als wesentliche Bereicherung empfunden.

Dies ist sicher nicht neu, doch diese alte Erfahrung im schulischen Alltag umzusetzen, sie zu praktizieren, das ist immer wieder eine neue Herausforderung.

In diesem Sinne wünschen sich die Autorinnen und Autoren, das das vorliegende Heft Anlass für Diskussionen in der Fachschaft ist und auf diesem Wege einen Beitrag zur Steigerung der Effizienz des Unterrichts leistet.

Dr. Siegfried Eisenmann
Präsident

Das Programm SINUS

Das BLK-Programm SINUS („Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“) hat zum Ziel, durch Förderung einer schulinternen und schulübergreifenden Kooperation und Zusammenarbeit von Lehrkräften und Mitarbeitern von Bildungseinrichtungen des Bundes und der jeweiligen Länder die Effizienz des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verbessern. Bundesweit beteiligen sich 180 Schulen, die in regionale Schulsets gebündelt sind.

Das Programm wird jeweils zur Hälfte aus Mitteln des Bundes und des Landes Sachsen-Anhalt finanziert.

Für das gesamte Programm auf Bundesebene ist das Institut für die Praxis der Naturwissenschaften Kiel (http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/blk_prog/blkstefr.htm) in Zusammenarbeit mit dem Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung München (<http://www.isb.bayern.de/>) und dem Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik der Universität Bayreuth (<http://blk.mat.uni-bayreuth.de/>) verantwortlich.

Für Sachsen-Anhalt wurde das Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA) durch das Kultusministerium beauftragt, die Leitung und Koordination des Programms auf Landesebene zu übernehmen (<http://www.modellversuche.bildung-lsa.de/>).

Seit Beginn des Schuljahres 1998/99 beteiligen sich sechs Schulen aus Sachsen-Anhalt an diesem Programm, deren gemeinsame Arbeit sich auf 3 Module konzentriert:

Modul 2: „Naturwissenschaftliches Arbeiten“,

Modul 4: „Sicherung von Basiswissen – Verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus“,

Modul 5: „Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: Kumulatives Lernen“.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Zum Umgang mit dem Material 6
2	Basiswissen im Stoffgebiet Prozentrechnung..... 8
3	Planung der Übungsphasen.....10
3.1	Schuljahrgang 710
3.2	Schuljahrgang 811
3.3	Schuljahrgang 912
3.4	Schuljahrgang 1013
4	Aufgabenbeispiele zu den inhaltlichen Schwerpunkten14
4.1	Umgang mit dem Begriff Prozent14
4.2	Grundaufgaben zur Prozent- und Zinsrechnung.....23
4.3	Darstellen und Interpretieren von Daten in Diagrammen.....32
5	Methodische Aspekte des Einsatzes von Aufgaben37
5.1	Zur Differenzierung des Anforderungsniveaus bei Sach- und Anwendungsaufgaben37
5.2	Zur Gestaltung von Kurzübungen41
5.3	Aufgabenvielfalt43
5.4	Befähigung zum Lösen von Sach- und Anwendungsaufgaben.....48
6	Kontrollaufgaben58
6.1	Test 1 zur Prozentrechnung58
6.2	Test 2 zur Prozentrechnung58
	Literaturverzeichnis61

1 Zum Umgang mit dem Material

Das vorliegende Material hat eine Arbeitsgruppe erstellt, die sich in ihrer Tätigkeit auf die sichere Aneignung von Basiswissen durch verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus (Modul 4 des Programms) besonders im Fach Mathematik konzentriert.

Das Material soll zur Umsetzung dieses Schwerpunktes für ausgewählte Stoffgebiete des Mathematikunterrichts (hier: Prozentrechnung) **Anregung und Unterstützung** geben. Neben **grundlegenden Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten** im Stoffgebiet Prozentrechnung ist besonderer Wert auf die Ausbildung von **Methodenkompetenz** im Zusammenhang mit dem Lösen von vielfältigen inner- und außermathematischen Aufgaben bei den Schülerinnen und Schülern gelegt worden.

Während der Erprobung einzelner Aufgaben, Unterrichtssequenzen, Projekte und Vorgehensweisen innerhalb des Stoffgebietes Prozentrechnung (Schuljahrgang 7) hat sich unmittelbar die Überzeugung herausgebildet, dass

- **kontinuierlich und systematisch durchgeführte Festigungsphasen zur Aneignung grundlegender Kenntnisse und Methoden** über den Zeitraum der Schuljahrgänge 7 bis 10 hinweg notwendig sind. Neben dem Festigen von Basiskonzepten sind auch solche Methoden zu erlernen, die z. B. die Analyse von Sachverhalten aus gegebenen Texten und anderen Darstellungen ermöglicht, oder die dem selbstständigen Entwickeln von Lösungsstrategien dient,
- ein **verändertes didaktisches Unterrichtsverhalten** der Lehrkräfte notwendig ist. Die Betonung liegt hierbei z. B. auf dem Bearbeiten vielfältiger Varianten ein und derselben Aufgabenstellung, auf der bewussten Anlage von Aufgaben mit unterschiedlichem Anspruchsniveau, auf dem Herausfordern verschiedener Lösungen und die anschließende Rückbesinnung auf erfolgreiche Lösungswege.

Die vorliegenden Materialien sollen diesen Zielstellungen auf unterschiedlichste Art und Weise im Unterricht des jeweiligen Stoffgebiets dienen.

Folgende Möglichkeiten für den Einsatz sind denkbar:

- Tägliche Kurzübungen zu einem oder mehreren Schwerpunkten innerhalb des Stoffgebietes,
- Konzeption täglicher Kurzübungen/Übungsstunden/Übungseinheiten zur Wiederholung und Festigung bestimmter Schwerpunkte (stoffgebietsübergreifend),
- Durchführung von Projekten (mehrstündig) zu einem Thema bzw. zu verschiedenen verknüpften Themen,

- Durchführung von Gruppenarbeit zu einem Schwerpunkt bzw. einem Stoffgebiet,
- Verwendung der Aufgaben in Leistungskontrollen/Klassenarbeiten,
- Verwendung der Aufgaben als Hausaufgabe.

Zur langfristigen Planung der Übungsphasen ist eine Planungsübersicht (Kapitel 3 dieses Materials) erstellt worden, die das kontinuierliche Wiederaufgreifen einzelner Schwerpunkte erleichtern soll. Zur besseren Übersicht sind die einzelnen Kompetenzen aus Kapitel 2 in die Planungstabelle mit aufgenommen. Die Gliederung der Aufgabenvorschläge (Kapitel 4) folgt der Gliederung der Schwerpunkte des Basiswissens im Kapitel 2.

Anregungen und Hinweise zu den Materialien bzw. weitere Vorschläge sind erwünscht.

2 Basiswissen im Stoffgebiet Prozentrechnung

Für kein anderes Stoffgebiet der Mathematik gibt es in unserer Gesellschaft eine solch breite Akzeptanz dafür, dass grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten für Jeden notwendig sind, wie dies für das Stoffgebiet Prozentrechnung vorhanden ist. In vielen Bereichen der Gesellschaft kommt man mit Prozentangaben in Berührung. Das Lösen von Grundaufgaben (z. B. „Wie viel sind 12 % Rabatt von ...?“) und das überschlägige Bestimmen von Prozentwerten oder Prozentsätzen spielen in Ausbildung, Beruf und Freizeit eine große Rolle. Gleichzeitig ist festzustellen, dass die Absolventen der allgemein bildenden Schulen nicht ausreichend sicher diese grundlegenden Kenntnisse und Fertigkeiten beherrschen. Zudem eignet sich das Stoffgebiet Prozentrechnung aus der Sicht der Rahmenrichtlinien besonders gut, nach der Einführung im Schuljahrgang 7 über die folgenden Schuljahre eine Festigung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten anzustreben.

Ausgehend von den Vorleistungen aus der Förderstufe sollen im Folgenden diejenigen grundlegenden Kenntnisse und Fertigkeiten aufgelistet werden, welche zur Bewältigung von Anforderungen der Prozentrechnung in den vielfältigsten Bereichen des Alltags notwendig sind. Diese grundlegenden Kenntnisse und Fertigkeiten bilden die Basis für die zusammengestellten Planungsübersichten und Aufgabenbeispiele.

Als Vorleistungen aus der Förderstufe sollten folgende Grundlagen erbracht werden:

- P0.1¹: Kenntnis des Begriffs „Prozent“
- P0.2: Erfassen von überschaubaren Prozentangaben
- P0.3: Erkennen und verwenden von Teilen vom Ganzen
- P0.4: Erkennen und verwenden von bequemen Prozentsätzen

Aufbauend auf diese Vorkenntnisse ergeben sich für die weitere Arbeit in der Prozentrechnung im Sinne des Aneignens von Basiswissen folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten:

1. Umgang mit dem Begriff „Prozent“

- P1.1: Prozente als Teile vom Ganzen erkennen und darstellen
- P1.2: Zusammenhang zwischen Prozent – Dezimalbruch – gemeiner Bruch kennen

¹ Zur besseren Planungsübersicht sind die einzelnen Kompetenzen mit Pn.m gekennzeichnet (P für Prozentrechnung)

2. Grundaufgaben der Prozent- und Zinsrechnung

- P2.1: Erkennen von Prozentwert W , Prozentsatz p und Grundwert
- P2.2: Berechnen von W , p und G
- P2.3: Anwenden von Dreisatz – Verhältnisgleichung – Tabelle
- P2.4: Berechnen von Zinsen (nur Jahreszinsen)

3. Darstellen und Interpretieren von Daten in Diagrammen

- P3.1: Daten aus Diagrammen entnehmen und interpretieren
- P3.2: Darstellen von Daten in Diagrammen
(auch Tabellenkalkulation verwenden)

4. Sach- und Anwendungsaufgaben

- P4.1: Textanalysen sicher ausführen können in Bezug auf P2
- P4.2: Berechnungen im Kontext von Begriffen bzw. typischen Wendungen wie
Rabatt, Skonto, Steigerung um/auf, Senkung um/auf

3 Planung der Übungsphasen

3.1 Schuljahrgang 7

Stoffeinheit/Thema	Inhalt/Aufgabentyp (Lernziel)	Hinweise/Material
Rationale Zahlen, Prozentrechnung	Erkennen und Darstellen von Brüchen (P1.2)	zur Wiederholung, Dezimalbruch, gemeiner Bruch, Beispiele aus 5.1 Nr. 8-12
	Figuren und Axialsymmetrie	
	Koordinatensystem, Lagebeziehungen von Geraden, Arbeiten mit Strecken und Winkeln (P1.1)	Lage von Punkten Beispiele aus 5.2 Nr. 1-5, 7-20
Gleichungen	Grundaufgaben (P2.2)	Beispiele aus 5.1 Nr. 8-12
Zufall/Häufigkeiten	Prozentwertberechnungen (P2.2)	
	Darstellen von Prozentangaben (P1.1)	Beispiele aus 5.2 Nr. 6, 17, 18; aus 4.3 1-12
Viereck/Kreis	Darstellen von Prozentangaben (P1.1)	Beispiele aus 5.1 Nr. 26-29; aus 5.3 Nr. 8-10
Anwendungen	Anwendung zur Prozentrechnung (P4.1, P4.2)	komplexer Charakter der Anwendungsaufgaben, Beispiele aus 6.1 Nr. 1-15; aus 6.3 Nr. 1-6
Prismen	Berechnungen mit Prozentangaben (P2.2)	zur Wiederholung Beispiele aus 5.3 Nr. 8-10; aus 5.1 Nr. 26-29

3.2 Schuljahrgang 8

Stoffeinheit/Thema	Inhalt/Aufgabentyp (Lernziel)	Hinweise/Material
Variable/Gleichung	Prozentbegriff, bequeme Prozentsätze (P0.1, P0.4)	z. B.: 20 % von $4 \cdot 8$ 200 % von $\sqrt{25}$ usw.
Funktionen		
Zufällige Ereignisse, Wahrscheinlichkeiten	prozentuale Wahrscheinlichkeit (P1.2)	Beispiel aus 5.3 Nr. 10
Berechnungen an Kreisen und Dreiecken	Darstellung von Prozenten (P3.2)	siehe Sjg. 7
Zylinder, Pyramiden	Anwendungen (P4.1)	z. B.: Prüfungsaufgabe 5.1 aus Abschlussprüfung 1998/99 (prozentuale Ermittlung des Restkörpers) „Aus einem Zylinder ($d = h$) wird die größtmögliche Kugel hergestellt. Ermittle den prozentualen Abfall.“
Anwendungen	Grundaufgaben, Anwendungen (P2.1, P2.2, P4.2)	siehe Sjg. 7, Anwendungen

3.3 Schuljahrgang 9

Stoffeinheit/Thema	Inhalt/Aufgabentyp (Lernziel)	Hinweise/Material
Arbeiten mit Variablen, Potenzen, Prozentrechnung Lineare Gleichungssysteme Quadratische Gleichungen und quadratische Funktionen Häufigkeitsverteilungen Tabellenkalkulation Ähnlichkeit Anwendungen	Prozentbegriff, Grundaufgaben (P0.1, P2.2, P2.4) Anwendungen zur Prozentrechnung Darstellen von Daten (P3.1, P3.2, P4.1) Zinsrechnung (P2.4) Anwendungen (P4.1, P4.2)	Beispiele aus 5.2 Nr. 1-5, 7-20 Wahlprognosen in Prozenten Stimmenanteile in Prozenten u. Ä. Gehaltsabrechnungen (prozentualer Anteil der Abzüge u. Ä.) je nach Schwerpunktthemen

3.4 Schuljahrgang 10

Stoffeinheit/Thema	Inhalt/Aufgabentyp (Lernziel)	Hinweise/Material
Trigonometrie, Winkelfunktionen Körperdarstellung, Körperberechnung Gleichungen, Gleichungssysteme und Ungleichungen Funktionen/Systematisierung Zufallsversuche Aufgabenpraktikum	Anwendungen zur Prozentrechnung (P4.1, P4.2) Anwendungen zur Prozentrechnung (P4.1) Anwendungen zur Prozentrechnung (P4.1, P4.2)	In Vorbereitung auf die schriftliche Prüfung (Sek.) bzw. auf das Eintreten in die Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe sollten vielfältige Möglichkeiten gefunden werden, die Prozentrechnung in komplexen Aufgaben (siehe Prüfungsaufgaben vergangener Schuljahre) aufzugreifen.

4 Aufgabenbeispiele zu den inhaltlichen Schwerpunkten

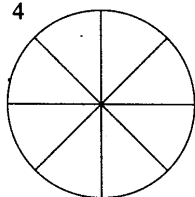
Sichere Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit dem Prozentbegriff sowie im Lösen der Grundaufgaben sollen bei den Schülerinnen und Schülern durch gezielte Übungen und durch Aufgabenvielfalt ausgeprägt und gefestigt werden. In der Erprobung im Modellversuch SINUS haben wir besonderen Wert auf die Verwendung bequemer Prozentsätze und auf das hilfsmittelfreie Arbeiten gelegt. Mit der Zusammenstellung der nachfolgenden Aufgabenbeispiele soll das anschauliche Herangehen und die vielfältigen Möglichkeiten des unterrichtlichen Einsatzes von Aufgaben gezeigt werden.

4.1 Umgang mit dem Begriff Prozent

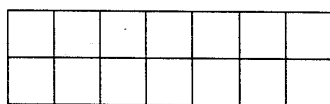
Darstellen und Erkennen von Brüchen an Hand geometrischer Gebilde

1. Färbe den angegebenen Bruchteil!

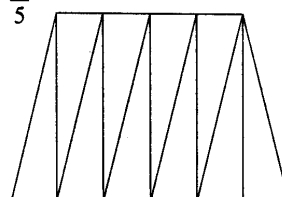
a) $\frac{3}{4}$



b) $\frac{5}{7}$

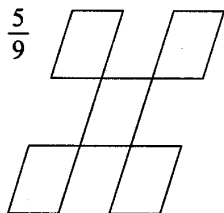


c) $\frac{2}{5}$

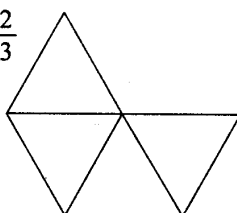


2. Ergänze die dargestellten Bruchteile zu einem Ganzen!

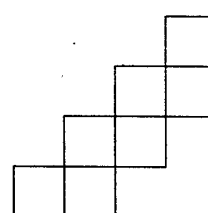
a) $\frac{5}{9}$



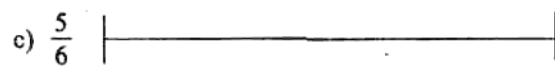
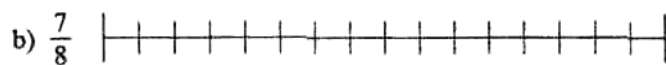
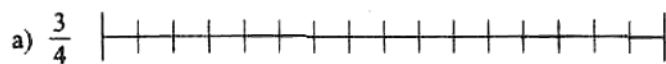
b) $\frac{2}{3}$



c) $\frac{7}{16}$



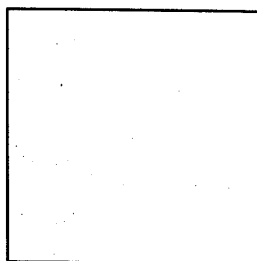
3. Ein Ganzes ist durch eine Strecke dargestellt. Färbe den angegebenen Bruchteil rot. Miss die Länge der gefärbten Strecke.



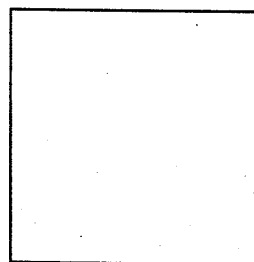
Messwerte: a) _____ cm b) _____ cm c) _____ cm d) _____ cm

4. Färbe die angegebenen Bruchteile des Quadrates! Welcher Bruchteil der Fläche ist dann nicht gefärbt?

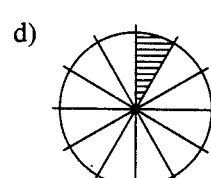
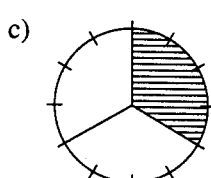
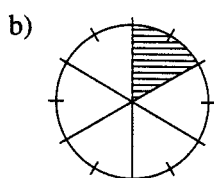
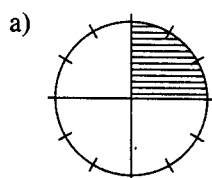
$\frac{1}{2}$: gelbes Rechteck
 $\frac{1}{8}$: blaues Dreieck
 $\frac{1}{8}$: rotes Dreieck
 $\frac{1}{8}$: grünes Dreieck



$\frac{1}{4}$: rotes Dreieck
 $\frac{1}{4}$: blaues Quadrat
 $\frac{1}{16}$: gelbes Dreieck
 $\frac{1}{16}$: grünes Dreieck



5. Wie viel Zeit ist verstrichen?



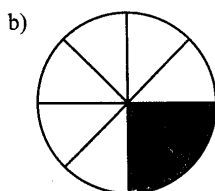
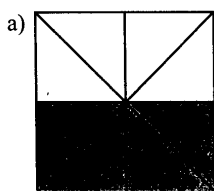
$\frac{1}{4} h =$ _____ min

$h =$ _____ min

$h =$ _____ min

$h =$ _____ min

6. Gib mehrere Brüche für denselben Bruchteil an!



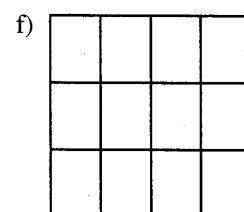
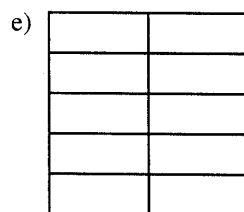
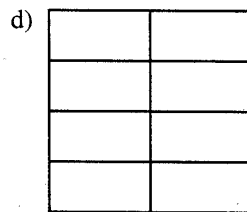
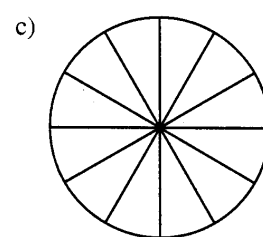
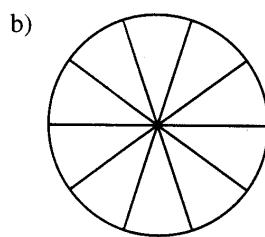
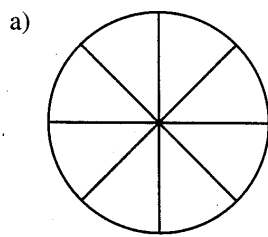
_____ = _____ = _____

_____ = _____ = _____

_____ = _____ = _____

7. Stelle jeweils an einer Figur eine der gebrochenen Zahlen durch farbiges Ausmalen dar!

$$\frac{5}{6}; \quad 0,75; \quad \frac{7}{12}; \quad 0,6; \quad \frac{3}{8}; \quad 0,9$$



Bestimmen von Bruchteilen und Umwandeln von verschiedenen Bruchschreibweisen ineinander

8. Gib jeweils $\frac{1}{10}$ an!

- a) 1 € b) 2 € c) 0,4 m d) $\frac{1}{2}$ h

9. Gib jeweils die Hälfte an!

- a) 1 € b) 1 m c) 0,6 t d) $\frac{1}{2}$ min

10. Bestimme die Gesamtstrecke.

$\frac{3}{4}$ der Gesamtstrecke sind 84 km.

$\frac{1}{2}$ der Gesamtstrecke sind 162 m.

$\frac{3}{8}$ der Gesamtstrecke sind 375 cm.

11. Kürze! Ergänze die fehlende Zahl!

$$\frac{12}{8} = \frac{6}{\quad}$$

$$\frac{45}{60} = \frac{\quad}{20}$$

$$\frac{24}{30} = \frac{8}{\quad}$$

$$\frac{45}{25} = \frac{\quad}{5}$$

$$\frac{125}{100} = \frac{5}{\quad}$$

12. Bestimme durch Kürzen oder Erweitern die Zähler der folgenden Brüche!

$$\frac{11}{20} = \frac{\quad}{100}$$

$$\frac{8}{25} = \frac{\quad}{100}$$

$$\frac{42}{70} = \frac{\quad}{10}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{\quad}{100}$$

$$\frac{64}{400} = \frac{\quad}{100}$$

13. Ergänze die Tabelle nach vorgegebenem Muster!

$\frac{3}{4}$		$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{4}$			1
$\frac{75}{100}$	$\frac{20}{100}$				$\frac{45}{100}$		
0,75			0,01			0,1	

14. Schreibe als Dezimalbrüche!

$$\frac{9}{10}; \quad \frac{47}{100}; \quad \frac{176}{1000}; \quad \frac{825}{100}; \quad \frac{3245}{100}$$

15. Schreibe als Zehnerbruch! Kürze dann so weit wie möglich!

$$0,1; \quad 0,50; \quad 0,875; \quad 2,4; \quad 0,37; \quad 3,25$$

16. Erweitere zu einem Zehnerbruch und schreibe als Dezimalbruch!

$$\frac{1}{2}; \quad \frac{3}{5}; \quad \frac{4}{25}; \quad \frac{13}{20}; \quad \frac{1}{500}; \quad \frac{41}{50}; \quad \frac{73}{200}$$

17. Gib als Bruch an! Kürze!

5 € von				
10 €	20 €	50 €	100 €	200 €

18. Schreibe den Prozentsatz als Dezimalbruch und als gekürzten Bruch!

Prozentsatz	70 %	40 %	68 %	5 %	90 %	8 %	15 %	35 %	44 %	120 %
Dezimalbruch	0,70									
	$\frac{70}{100}$	$\frac{\quad}{100}$	$\frac{\quad}{100}$	$\frac{\quad}{100}$	$\frac{\quad}{100}$	$\frac{\quad}{100}$	$\frac{\quad}{100}$	$\frac{\quad}{100}$	$\frac{\quad}{100}$	
gekürzter Bruch	$\frac{7}{10}$	$\frac{2}{5}$								

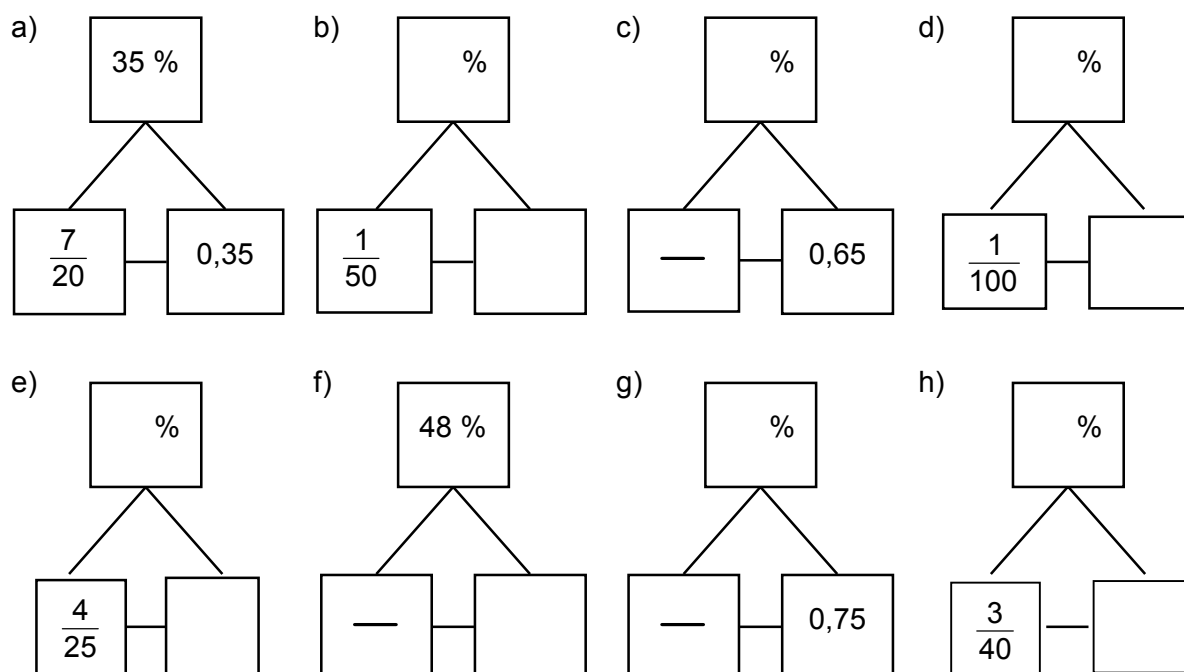
19. Schreibe den gekürzten Bruch als Dezimalbruch und als Prozentsatz!

gekürzter Bruch	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{12}{25}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{11}{20}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{5}{4}$
Dezimalbruch	$\frac{25}{100}$									
	0,25									
Prozentsatz	25 %									

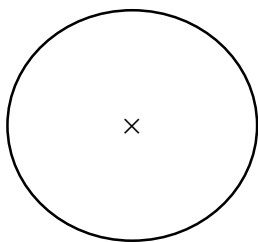
20. Vervollständige die Tabelle!

Prozentsatz	120 %					$16 \frac{2}{5} \%$			$33 \frac{1}{5} \%$
Dezimalbruch		3,00		0,025			0,10		
		$\frac{300}{100}$							
gekürzter Bruch			$2 \frac{1}{4}$		$\frac{7}{4}$			$\frac{1}{200}$	

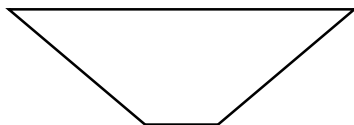
21. Vervollständige das Schema!



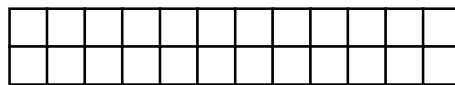
22. a) Färbe 25 %



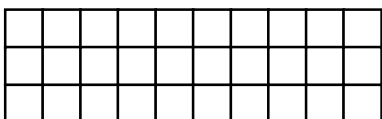
c) Färbe 50 %



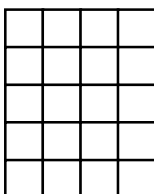
e) Färbe $33 \frac{1}{3}$ %!



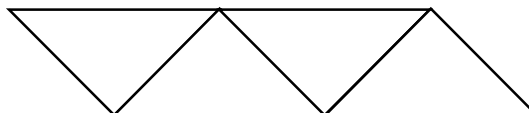
b) Färbe 10 %



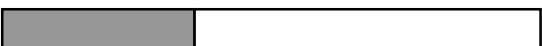
d) Färbe 20 %



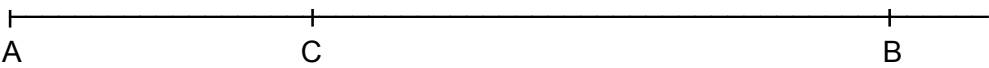
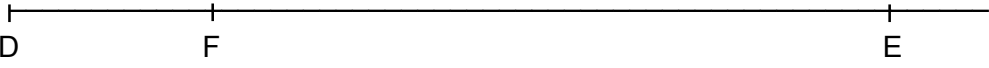
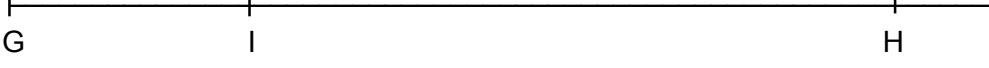
f) Färbe 75 %!



23. Wie viel Prozent des Streifens sind gefärbt?

- a)  _____ %
- b)  _____ %
- c)  _____ %
- d)  _____ %

24. Wie viel Prozent der Gesamtstrecke beträgt die angegebene Strecke?

- a) 
 $\overline{AC}$: _____ % von $\overline{AB}$ $\overline{CB}$: _____ % von $\overline{AB}$
- b) 
 $\overline{DF}$: _____ % von $\overline{DE}$ $\overline{FE}$: _____ % von $\overline{DE}$
- c) 
 $\overline{GI}$: _____ % von $\overline{GH}$ $\overline{IH}$: _____ % von $\overline{GH}$
- d) 
 $\overline{KM}$: _____ % von $\overline{KL}$ $\overline{ML}$: _____ % von $\overline{KL}$

25. Vervollständige die Tabelle!

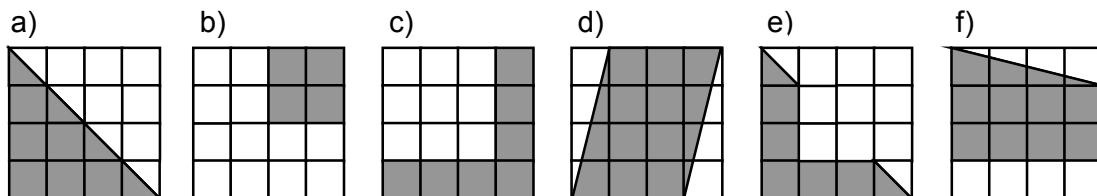
$$5\% = \frac{5}{100} = \frac{1}{20} = 0,05$$

a)	Prozentsatz	50 %	10 %	25 %	75 %	20 %	$33\frac{1}{3}\%$	1 %
	gemeiner Bruch							
	Dezimalbruch							

b)	gemeiner Bruch	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$
	Dezimalbruch							
	Prozentsatz							

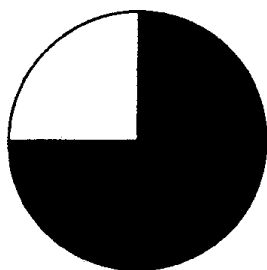
c)	gemeiner Bruch		$\frac{1}{4}$			$\frac{3}{4}$		
	Dezimalbruch				0,1		0,5	
	Prozentsatz	1 %		20 %				$33\frac{1}{3}\%$

26. Welcher Bruchteil und wie viel Prozent sind grau?



27. Wie viel Prozent beträgt der Anteil der gefärbten Fläche an der Gesamtfläche?
Bestimme zunächst den Bruchteil!

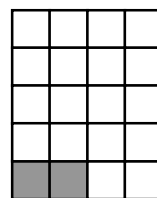
a)



gefärbt: $\frac{3}{4} =$ _____ %

ungefärbt: — = _____ %

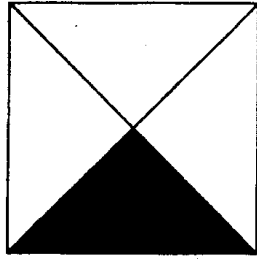
b)



gefärbt: — = _____ %

ungefärbt: — = _____ %

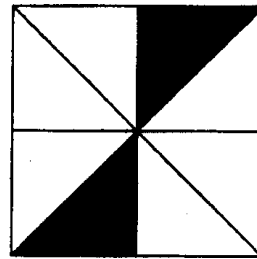
c)



gefärbt: — = _____ %

ungefärbt: — = _____ %

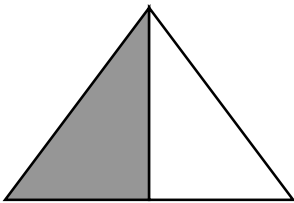
d)



gefärbt: — = _____ %

ungefärbt: — = _____ %

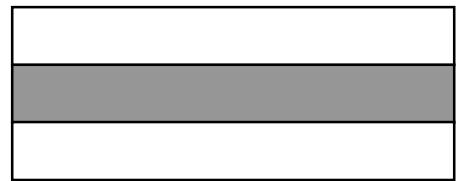
e)



gefärbt: — = _____ %

ungefärbt: — = _____ %

f)

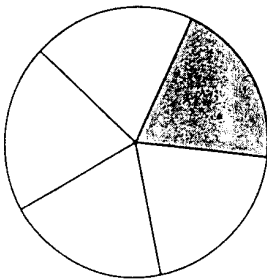


gefärbt: — = _____ %

ungefärbt: — = _____ %

28. Gib den gefärbten Anteil als Bruch und als Prozentsatz an!

a)



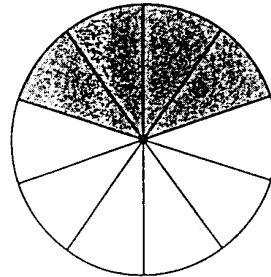
— = _____ %

b)



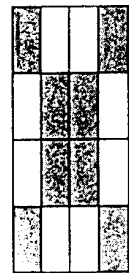
— = _____ %

c)



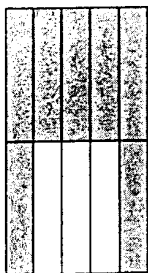
— = _____ %

d)



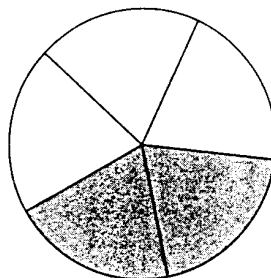
— = _____ %

e)



— = _____ %

f)



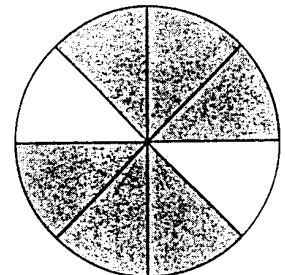
— = _____ %

g)



— = _____ %

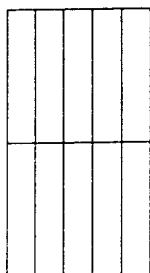
h)



— = _____ %

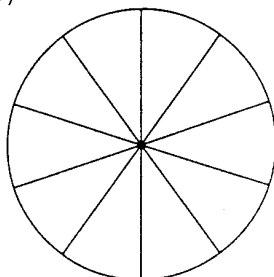
29. Gib den angegebenen Prozentsatz als Bruch an und färbe die Figur ein!

a)



10 % = —

b)



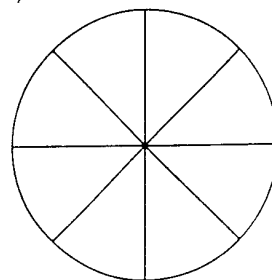
20 % = —

c)



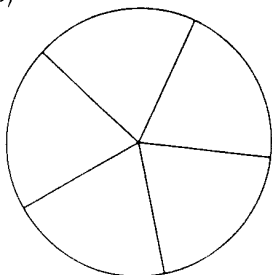
50 % = —

d)



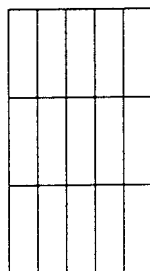
25 % = —

e)



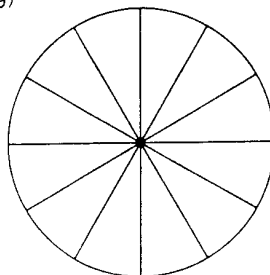
60 % = —

f)



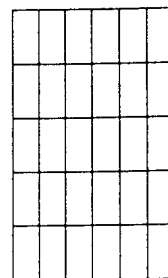
20 % = —

g)



75 % = —

h)

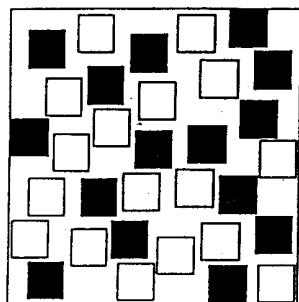


40 % = —

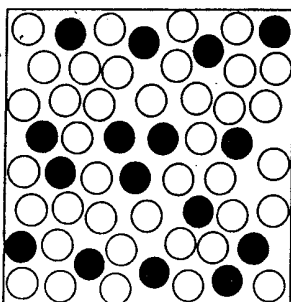
30. Schätze, wie viel Prozent der Figuren in dem Bild schwarz ausgefüllt sind!

Ordne die Näherungswerte den Bildern richtig zu!

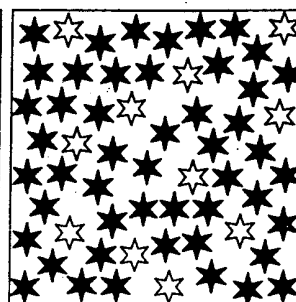
etwa 60 %, etwa 90 %, etwa 30 %, etwa 10 %, etwa 28 %, etwa 70 %, etwa 80 %, etwa 50 %



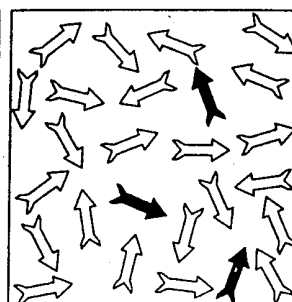
geschätzt _____ %



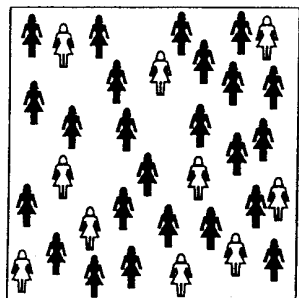
_____ %



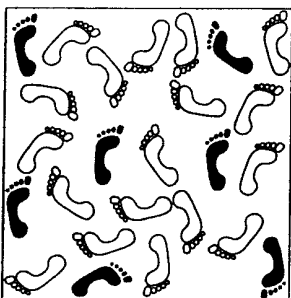
_____ %



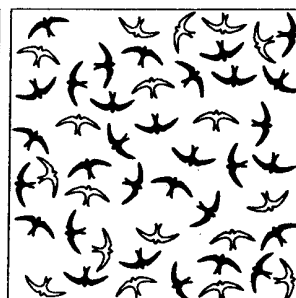
_____ %



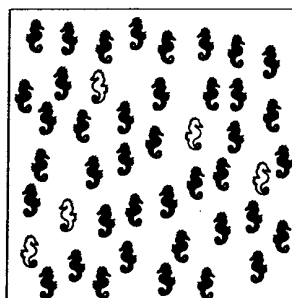
geschätzt _____ %



_____ %



_____ %



_____ %

31. Schätze,
- wie viel Prozent deiner Klasse ohne Frühstück zur Schule kommen,
 - wie viel Prozent deiner Mitschüler Geschwister haben,
 - wie viel Prozent deiner Klasse heute keine Hausaufgaben gemacht haben,
 - wie viel Prozent deiner Klassenkameraden ein Haustier besitzen und
 - wie viel Prozent deiner Mitschüler sich regelmäßig die Zähne putzen!

4.2 Grundaufgaben zur Prozent- und Zinsrechnung

1. Ergänze!

- | | |
|--|-------------------------------|
| a) 50 % von 32 t sind _____ t | b) _____ % von 28 t sind 7 t |
| 10 % von 1.560 € sind _____ € | _____ % von 135 m sind 13,5 m |
| 25 % 48 kg sind _____ kg | _____ % von 63 kg sind 21 kg |
| 1 % von 3.250 € sind _____ € | _____ % von 106 ha sind 53 ha |
| $33 \frac{1}{3}$ % von 27 l sind _____ l | _____ % von 750 € sind 7,50 € |
| 75 % von 60 ha sind _____ ha | _____ % von 25 l sind 5 l |

2. Die Klasse 7 c hat 24 Schüler. Gib jeweils die Anzahl der Schüler für folgende Aussagen an!

- a) 25 % der Schüler sind in einem Sportverein.
 _____ Schüler sind in einem Sportverein.
- b) 50 % der Schüler kommen mit dem Fahrrad zur Schule.
 _____ Schüler kommen mit dem Fahrrad zur Schule.
- c) 75 % der Schüler haben Geschwister.
 _____ Schüler haben Geschwister.

3. Gib folgende Angaben mit Hilfe von Prozentsätzen an!

- a) Die Hälfte aller Schüler der Klasse 7 a kommen mit dem Bus zur Schule.
 _____ % der Schüler kommen mit dem Bus.
- b) Dreiviertel aller Betten in einer Jugendherberge sind belegt.
 _____ % der Betten sind belegt.
- c) Von 60 Mitgliedern eines Schwimmvereins sind 30 Jugendliche.
 _____ % der Mitglieder sind Jugendliche.
- d) Von 20 Plätzen in einem Parkstreifen sind 15 belegt.
 _____ % der Plätze sind belegt.

e) Bei einem Lesewettbewerb bekam jeder Dritte einen Preis.

_____ % bekamen einen Preis.

f) Im Kino blieb jeder 5. Platz frei.

_____ % der Plätze blieben frei.

g) Jeder 10. Radfahrer fuhr abends ohne Licht.

_____ % fuhren ohne Licht.

h) Bei einer Lotterie gewinnt jedes vierte Los.

_____ % der Lose erzielen einen Gewinn.

4. Berechne den Prozentwert!

Grundwert	1.300 €	360 €	120 €	75 €	250 €	800 €
Prozentsatz	1 %	50 %	25 %	10 %	20 %	75 %
Prozentwert						

5. Berechne den Prozentwert!

a) 3 % von 1.400 € sind _____

15 % von 3.000 € sind _____

4 % von 8.000 € sind _____

28 % von 34 m sind _____

9 % von 7 m sind _____

b) 55 % von 8 € sind _____

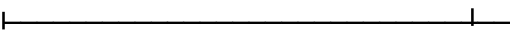
7 % von 124 € sind _____

12 % von 300 m sind _____

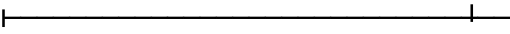
37 % von 200 m sind _____

16 % von 650 m sind _____

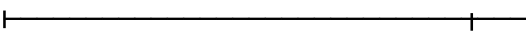
6. Zeichne jeweils den fehlenden Punkt ein!

a) 
A B

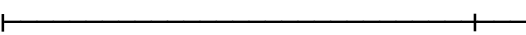
$\overline{AC} : 20 \%$ von $\overline{AB} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$

b) 
D E

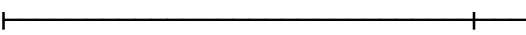
$\overline{DF} : 95 \%$ von $\overline{DE} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$

c) 
G H

$\overline{GI} : 15 \%$ von $\overline{GH} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$

d) 
K L

$\overline{KM} : 33 \frac{1}{3} \%$ von $\overline{KL} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$

e) 
N P

$\overline{NO} : 12 \frac{1}{2} \%$ von $\overline{NP} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ cm}$

7. Das monatliche Einkommen einer Familie wird wie folgt aufgeteilt. Gib jeweils den Prozentsatz an!

	Miete u. Heizung	Nahrungsmittel	Auto- u. Urlaubskasse	Kleidung	Sonstiges
	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{15}{100}$
Prozentsatz					15 %

8. Mit welchem Kapital erhält man bei einem Zinssatz von 6 % in einem Jahr 852,00 € Zinsen?
9. Die Einnahmen eines Basars in Höhe von 496,00 € decken 40 % der Kosten für die Klassenfahrt einer Abschlussklasse. Wie teuer wird die Abschlussfahrt insgesamt?
10. Mehr oder weniger bezahlen

1. Wie teuer sind die Hi-Fi-Geräte?

HI-FI-Horch	
Alle Einzelstücke 25% reduziert	
Sany Verstärker HF 300 W	625,-
Olympia Verstärker OLY II	686,-
Sany Tapedeck TD 2D	588,-
Pioni Tuner PT 8x	396,-
Onyo CD Player CX 1007	415,-
Shark Musikcenter CD 175	675,-
Olympia Soundtower	775,-
HEFI Boxen (100 W)-Paar	437,-
Boxo Boxen 200-W-Paar	868,-

2. Um wieviel Prozent wurde reduziert?

Alles muß raus!		
Alle Artikel bis zu 65% reduziert!		
Eiche Wohnschrank	671,-	479,50
Polstergarnitur	1372,-	1098,-
Klappsofa	327,-	219,25
Vitrinenschrank	687,-	498,-
Schaukelstuhl	138,-	99,-
Leder-Chefsessel	327,-	179,98
Schuhschrank	117,50	49,35
Kiefer-Eßtisch	192,-	118,60
Eßtischstuhl	46,-	39,-
Klappstuhl „Hoppy“	45,-	18,50
Kleiderständer	55,40	19,95
CD-Turm (Kiefer)	38,90	25,80

3. Berechne die Netto-Sonderpreise.

Reifen-Profi-Center GmbH		
Inh. R. Eifen		
Unsere Sonderpreise sind die Nettopreise		
Artikel	Netto ohne MWST.	Brutto incl. 15% MWST.
Alu-Felgen MC Speed 7 x 15		159,85
Alu-Felgen AF Racer 7,5 x 16		205,85
Alu-Felgen Softline 15 Zoll		144,90
Goodtimes 145 R 13 S		56,35
Funloop 165 R 13 S		70,15
Muchelin 175/70 R 14 T		123,05
Firella 205/65 R 15 V		182,85
Runderneuert 185/60 R 14 H		47,15

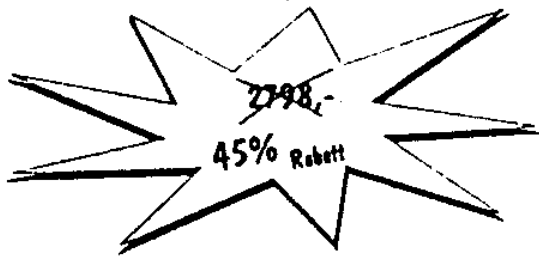
4. Wie hoch waren die Preise vorher?

Fashion-Mode		
20 % – 60 % reduziert!		
Sweater (Desel)	30 %	98,50 DM
Sweat (Regame)	35 %	79,80 DM
Funshirt (Schlupf)	20 %	49,80 DM
Jeans (Desel)	38 %	101,50 DM
Jeans (502)	45 %	75,80 DM
Flanellhemd (4K)	60 %	19,50 DM
Jacke (Bodensee)	25 %	148,70 DM
Jacke (Regame)	33 %	117,95 DM
Pullover (4K)	40 %	69,40 DM
T-Shirts	50 %	19,80 DM

11. Sonderangebote

Angebot 1:

Unser Preishammer schlägt zu, damit Sie sparen!



Angebot 2:

Sie können Prozente sparen!



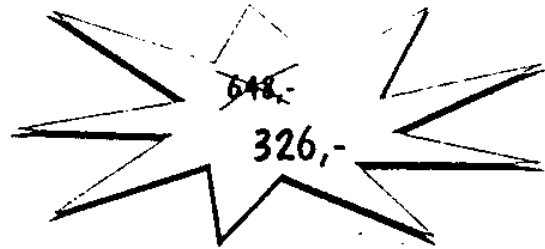
Angebot 3:

Von den alten Preisen sprechen wir nicht mehr!



Angebot 4:

Hier sparen Sie Prozente!



Angebot 5:

Sonderpreise für Selbstabholer!



Angebot 6:

Wundern Sie sich, was es jetzt nur noch kostet?!



12. Vervollständige die Aussage durch Kopfrechnen!²

„Laufe ich zur Schule, brauche ich 40 Minuten, fahre ich mit dem Fahrrad, benötige ich nur 25 % der Zeit, also _____ Minuten.“

„Heute habe ich 2 Stunden Hausaufgaben gemacht, gestern nur 1 Stunde, ich habe also _____ % mehr Zeit gebraucht.“

Gestern habe ich 10 % von 10 DM ausgegeben. Heute habe ich 10 % zu meinem Geld dazu geschenkt bekommen. Jetzt habe ich _____ DM.“

„Wenn mein Taschengeld von 10 DM auf 15 DM erhöht wird, bekomme ich _____ % mehr Taschengeld.“

„In der letzten Mathearbeit hatte ich 48 von 60 Punkten erreicht, das sind immerhin _____ % der Gesamtpunkte.“

„Wenn ich heute mal 45 Minuten weniger Zeit vor dem Fernseher verbringe, sind das 50 % der Zeit weniger als üblich, denn sonst schaue ich meist _____ Minuten täglich Fernsehen.“

„Gebe ich 50 % von meinen gesparten 75 DM für Geschenke aus, sind das _____ DM.“

² Quelle: siehe (2), S. 66

13. Quittungen

Im Geschäft von Herrn Herz gibt es alles, was ein Handwerker benötigt. Stammkunden erhalten Sonderrabatte. Bevor Herr Herz die Rechnungen schreiben kann, muss er seine Unterlagen vervollständigen und die Mehrwertsteuer von 16 % beachten.

Ein Herz für Handwerker Alles was das Herz begehrt	
Kunde: Herr Schraube	Datum: 03.08.2000
Baumaterial	220,50 €
Zwischensumme	€
3 % Rabatt	€
MWSt.	€
Summe	€
Bei Barzahlung innerhalb 10 Tagen 2 % Skonto	

Ein Herz für Handwerker Alles was das Herz begehrt	
Kunde: Fa. Bohr & Co	Datum: 03.08.2000
Nägel	18,95 €
Werkzeuge	64,80 €
Bohrmaschine	115,98 €
Bohrer	30,25 €
Zwischensumme	€
5 % Rabatt	€
MWSt.	€
Summe	€
Bei Barzahlung innerhalb 10 Tagen 2 % Skonto	

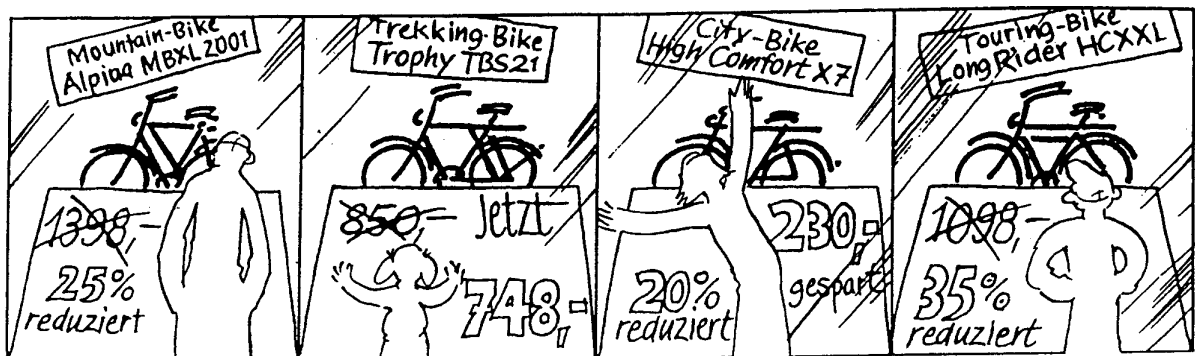
Ein Herz für Handwerker Alles was das Herz begehrt	
Kunde: Herr Nagel	Datum: 03.08.2000
Muttern	17,80 €
Sägen	78,90 €
Schutzbleche	12,30 €
Zwischensumme	€
% Rabatt	2,18 €
MWSt.	€
Summe	€
Bei Barzahlung innerhalb 10 Tagen 2 % Skonto	

Ein Herz für Handwerker Alles was das Herz begehrt	
Kunde: Fa. Rost AG	Datum: 03.08.2000
Stichsäge mit Zubehör	285,50 €
Zwischensumme	€
% Rabatt	5,71 €
MWSt.	€
Summe	€
Bei Barzahlung innerhalb 10 Tagen 2 % Skonto	

Ein Herz für Handwerker Alles was das Herz begehrt	
Kunde: Herr Kupfer	Datum: 03.08.2000
Elektronikzubehör	€
Zwischensumme	€
2,5 % Rabatt	7,80 €
MWSt.	€
Summe	€
Bei Barzahlung innerhalb 10 Tagen 2 % Skonto	

Ein Herz für Handwerker Alles was das Herz begehrt	
Kunde: Fa. MADIWA	Datum: 03.08.2000
Zaunelemente	€
Zwischensumme	€
3,5 % Rabatt	36,68 €
MWSt.	€
Summe	€
Bei Barzahlung innerhalb 10 Tagen 2 % Skonto	

14. Fahrräder



- (1) a) Wie viel Euro ist das Mountain-Bike billiger?
b) Wie viel Euro kostet das Mountain-Bike jetzt?
- (2) Um wie viel Prozent ist das Trekking-Bike reduziert? Um wie viel Euro ist es billiger?
- (3) Wie viel Euro hat das City-Bike ursprünglich gekostet? Was kostet es jetzt?
- (4) Wie viel Euro kostet das Touring-Bike jetzt?

15. Ergänze die fehlenden Werte in der Tabelle!

Grundwert	1.300 €		900 ha		49 min	123 ml
Prozentwert		512 kg	50 ha	12,8 m ²		67 ml
Prozentsatz	23 %	78 %		64,60 %	12 %	

16. An einer Tombola zur Finanzierung eines Spielplatzes im Wohngebiet haben 125 Schülerinnen und 65 Schüler der Schule A sowie 204 Schülerinnen und 175 Schüler der Schule B teilgenommen und jeweils ein Los gekauft. Aus allen Losen wird durch zufällige Wahl der Hauptgewinner gezogen.

- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Schüler der Schule B als Hauptgewinner gezogen wird?
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine Schülerin bzw. ein Schüler der Schule A den Hauptgewinn bekommt?
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Mädchen den Hauptgewinn bekommt?

17. a) Im Jahre 1985 schätzte man die Weltbevölkerung auf 4,8 Milliarden Menschen. Nach Schätzungen der UNO wächst die Bevölkerung bis zum Jahr 2000 auf 6,2 Milliarden.

Berechne die Zunahme in Prozent!

- Das Bevölkerungswachstum in verschiedenen Gebieten der Erde ist in der Tabelle zu sehen.

Übertrage die Tabelle in dein Heft und fülle die Lücken aus!

Gebiet	Bevölkerung		prozentuale Zunahme
	1984	2000	
Afrika	513 Mio.	851 Mio.	
Lateinamerika	390 Mio.		45 %
Asien		3 564 Mio.	31 %
Ozeanien	24 Mio.	29 Mio.	
Nordamerika		302 Mio.	17 %
Europa	489 Mio.	513 Mio.	

- Stelle die Prozentzahlen der vierten Spalte in einem Streifendiagramm dar!

18. Nach der Wahl für den Klassensprecher wurden die Stimmen ausgezählt.

Dabei entfielen

- auf Leo 2 Stimmen,
- auf Ina 5 Stimmen,
- auf Olli 3 Stimmen,
- auf Heike 9 Stimmen,
- auf Bodo 4 Stimmen,
- auf Maxi 8 Stimmen und
- auf Alex 1 Stimme.

- Berechne für jeden Kandidaten den prozentualen Anteil der erhaltenen Stimmen!
- Stelle das Ergebnis der Klassensprecher grafisch dar!

19. Was halten Jugendliche von Computern?

Computer werden in vielen Lebensbereichen immer wichtiger. Das glaubte ein Großteil der Jugendlichen zwischen 14 und 24 Jahren, die für die Jugendstudie eines Computerherstellers befragt wurden. Für 8 von 10, das waren 1924 der Befragten, ist der Umgang mit dem PC bereits selbstverständlich. 1876 sind der Meinung: Wer von Computern nichts versteht, wird beruflich im Nachteil sein. Etwa jeder zweite hat einen eigenen Computer. Obwohl etwa 55 % mehr Vor- als Nachteile im Computer sehen, halten $\frac{2}{3}$ aller Befragten die Arbeit am PC auf Dauer für gesundheitsschädigend.

Mehrere Antworten waren möglich.

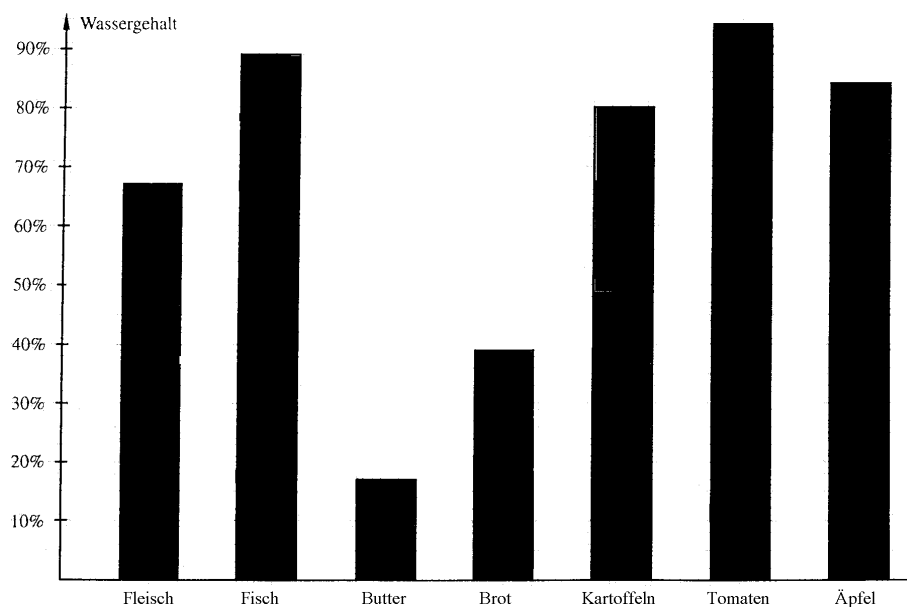
- a) Wie viel Prozent der Befragten halten den Umgang mit dem PC für selbstverständlich?
- b) Wie viele Jugendliche wurden bei der Studie befragt?
- c) Wie viel Prozent sehen Vorteile für den Beruf durch das Verstehen des PC?
- d) Wie viele Befragte haben einen eigenen PC?
- e) Wie viele Befragte sehen Nachteile im Computer?
- f) Wie viel Prozent halten die Arbeit am Computer auf Dauer für gesundheitsschädigend?
- g) Wie viele Befragte sehen auf Dauer keine Gesundheitsschädigung bei der Arbeit am PC?

20. Bei den folgenden Aufgaben sollst du nur eine Textanalyse durchführen und einen Ansatz zur Berechnung der Aufgabe angeben.

- a) Die Miete der Familie Meier wurde um 7 % erhöht, das sind 42 €.
- b) Ein Kredit von 20.000 € wird mit 9,3 % verzinst.
- c) Das Gehalt eines Angestellten von 2.500 € wurde um 3,2 % erhöht.
- d) Der Flächeninhalt eines Rechteckes mit 4,5 cm Breite und 9,8 cm Länge wird um 30 Prozent vergrößert.
- e) Der Umsatz einer Verkaufsstelle konnte im Jahre 1998 um 4,2 % gesteigert werden.

4.3 Darstellen und Interpretieren von Daten in Diagrammen

- Bei einer Verkehrszählung wurden insgesamt 16 200 Fahrzeuge erfasst. Davon sind:
PKW: 48 %, LKW: 36 %, Motorräder: 11 %, Busse: 5 %
a) Wie viele PKW, LKW, Motorräder und Busse wurden gezählt?
b) Stelle die gerundete Anzahl der Fahrzeuge in einem geeigneten Diagramm dar!
- Familie Müller gibt monatlich für Nahrungs- und Genussmittel durchschnittlich 26 %; für Miete 20 %; für Heizung, Strom und Gas 7 % und für Kleidung 8 % aus.
Stelle die Ausgaben in einem Säulendiagramm dar!
- Als ausschlaggebende Berufswahlhelfer bezeichneten von befragten Jugendlichen 40 % die Eltern, 13 % die Berufsberater, 10 % die eigene Entscheidung, 7 % die Lehrer, 4 % die Freunde und 26 % mehrere Personen.
Veranschauliche mit unterschiedlichen Farben diese Angaben in einem Streifen-
diagramm!
- Lies den prozentualen Wassergehalt unserer Nahrungsmittel aus dem Diagramm ab und trage die Werte in die Tabelle ein!



Nahrungsmittel	Fleisch	Fisch	Butter	Brot	Kartoffeln	Tomaten	Äpfel
Wassergehalt in %							

5. Bestimme aus dem vorgegebenen Diagramm den prozentualen Anteil der Flächennutzung des Landes Sachsen-Anhalt!



Landwirtschaftsflächen $\overline{AB}$: _____ %

Waldflächen $\overline{BC}$: _____ %

Bebaute Flächen $\overline{CD}$: _____ %

Restfläche $\overline{DE}$: _____ %

6. Umweltverstöße in der Bundesrepublik Deutschland

Folgendes Streifendiagramm gibt die Anteile der Umweltverstöße der BRD an. Bestimme die Verhältnisse.

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

(1) Luftverschmutzung:

(2) Gewässerverschmutzung:

(3) gefährliche Abwasserbeseitigung:

(4) sonstige Verstöße:

7. Die Tabelle gibt die Sendezeiten für die einzelnen Fernsehangebote des ZDF für das Jahr 1996 an, nach Themenbereichen geordnet:

Fernsehangebote des ZDF (Auszug aus StBA, Stat. Jahrbuch 1997)		
Bereich	Stunden	
Information	3 358	
Fiktion (Filme, Fernsehspiele)	2 631	
Unterhaltung	671	
Konzert und Bühnendarbietung	62	
Sport	682	
Kinderprogramm	623	
Werbefernsehen	107	
sonstige Sendungen	445	
insgesamt	8 579	

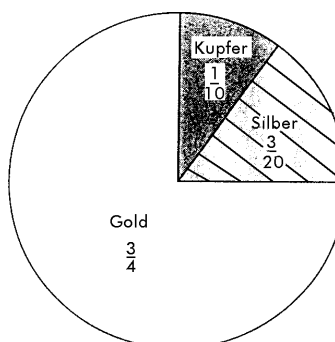
- a) Ergänze in der letzten Spalte der Tabelle die prozentualen Anteile der einzelnen Bereiche an der Gesamtstundenzahl (relative Häufigkeiten).
- b) Stelle die vorliegenden Daten in einem geeigneten Diagramm dar.
8. Das Kreisdiagramm gibt an, wie sich Weißgold zusammensetzt.

Fülle aus:

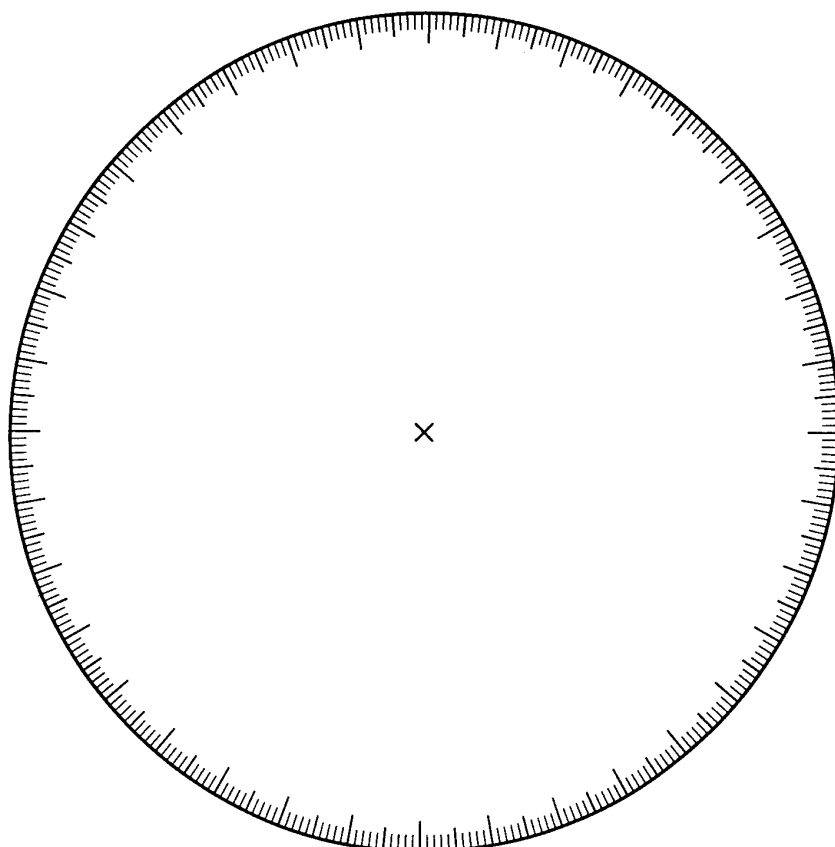
Gold: = _____ %

Silber: = _____ %

Kupfer: = _____ %



9. Kreisdiagramm – fülle die Tabelle aus!

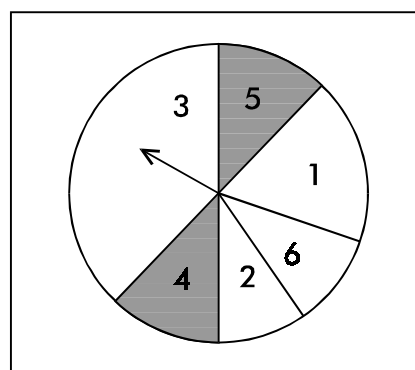


Prozent- angabe	Winkel- maß
1 %	
2 %	
3 %	
4 %	
5 %	
6 %	
7 %	
8 %	
9 %	
10 %	
20 %	
30 %	
40 %	
50 %	
60 %	
70 %	
80 %	
90 %	

10. Nebenstehendes Glücksrad ist in sechs verschiedene Felder eingeteilt. Die Wahrscheinlichkeit, dass beim Drehen des Glücksrades der Pfeil über ein bestimmtes Feld steht, ergibt sich aus der Größe des jeweiligen Feldes.

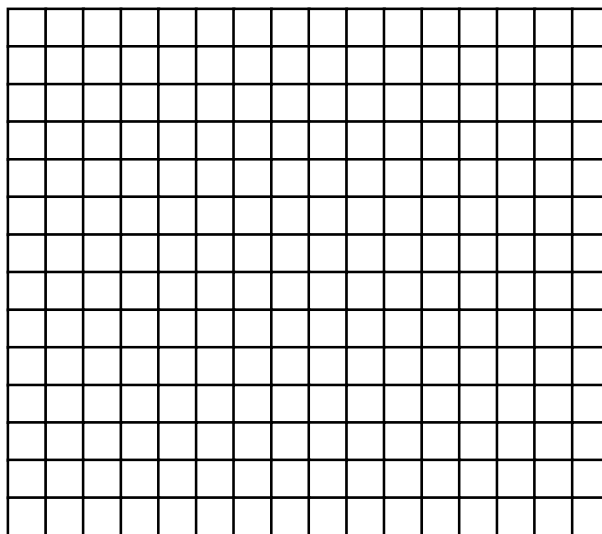
Ermittle den prozentualen Anteil der einzelnen Flächenstücke an der Gesamtfläche.

Für welches Flächenstück ist die Wahrscheinlichkeit am größten (kleinsten), dass beim Glücksraddrehen der Pfeil darüber steht?



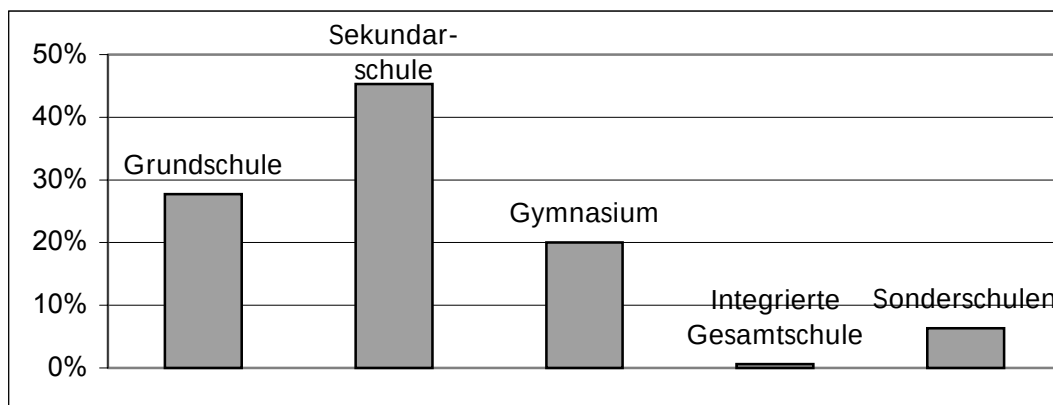
11. Nach einer Umfrage haben Kinder im Alter von 13-15 Jahren durchschnittlich 69 € Taschengeld im Monat (mit zusätzlichen Geldgeschenken und Geldanlagen) zur Verfügung.

Geld für ...	Prozentangaben	Winkelmaß
Getränke	12 %	
Süßwaren/Eis	19 %	
Schulsachen	7 %	
Sport	7 %	
Hobby/Spielzeug	15 %	
Fahrgeld	4 %	
Bücher/Zeitschriften	16 %	
Sparen	20 %	



Stelle das Ergebnis der Umfrage im Kreisdiagramm dar! Verwende den Kreis oben!

12. Das Diagramm gibt an, wie viel Prozent der Schüler Sachsen-Anhalts in den einzelnen Schultypen lernen (Stand 1993). Lies die entsprechenden Angaben aus dem Diagramm ab und trage diese Prozentsätze in die Tabelle ein!



Schultyp	Grundschule	Sekundar-schule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Sonderschule
Prozentsatz in %					

5 Methodische Aspekte des Einsatzes von Aufgaben

5.1 Zur Differenzierung des Anforderungsniveaus bei Sach- und Anwendungsaufgaben

Sach- und Anwendungsaufgaben bieten z. B. durch unterschiedliche Komplexität des Sachverhaltes, durch die Verwendung von Signalwörtern im Aufgabentext oder durch das Angeben von mehr oder weniger konkreten Arbeitsaufträgen viele Möglichkeiten, differenziert zu arbeiten. In den folgenden Aufgabenbeispielen wurde der Schwierigkeitsgrad von A (einfach, kurzschrittig, überschaubar, geschlossen) bis C (anspruchsvoll, komplex, offen) gestaltet. In der Gruppe C ist gegebenenfalls das Problem zunächst durch die Schülerin/den Schüler zu formulieren, ohne dass eine Fragestellung vorgegeben wurde. Der bewusste Einsatz unterschiedlicher Fragestellungen zu ein und demselben Problem bietet neben der Differenzierung nach dem Leistungsniveau auch besondere Möglichkeiten für die selbstständige Arbeit der Schülerinnen und Schüler an einem Problem, z. B. in Schülergruppen.

Aufgabenbeispiele

1. Schweinefleisch hat einen Wasseranteil von 56 %, Kartoffeln von 80 % und Salat von 88 %.
Zum Mittag gab es pro Person 250 g Schweinefleisch, 150 g Kartoffeln und 40 g Salat.
A: Wie viel Gramm Wasser enthält das Menü?
B: Wie viel Liter Wasser entfallen auf das Menü?
C: Formuliere zu diesem Sachverhalt mindestens eine sinnvolle Frage bzw. Aufgabe.
Beantworte bzw. löse sie dann.

2. Herr Ast lässt aus dem Stamm eines frischgeschlagenen Baumes Bretter anfertigen, die 5 m lang sein sollen.
Beim Verarbeiten der Bretter stellt er fest, dass sie nach dem Trocknen 1,5 cm zu kurz sind.
A: Um wie viel Prozent hat sich die Länge der Bretter durch das Trocknen verringert?
B: Wie lang hätte Herr Ast die Bretter schneiden lassen müssen, wenn frisches Holz beim Trocknen um 0,3 % schrumpft?
C: Ein Brett schrumpft um 12 mm.

3. Bauer Wiese will das Fleisch von der Hausschlachtung haltbarer machen. Deshalb wird es gepökelt und anschließend geräuchert. Beim Pökeln erhöht sich die Masse um 17 %, während es beim Räuchern wieder 8 % verliert.
Bauer Wiese will 75 kg Fleisch haltbar machen.
A: Ermittle die Masse des Fleisches nach dem Pökeln.
B: Ermittle die Masse des Fleisches nach dem Pökeln und anschließendem Räuchern.
C: Das fertige Fleisch soll in einer Truhe gelagert werden, die 80 kg fasst. Ist das möglich?
C: Oma Wiese stellt fest, dass ein Stück Fleisch nach dem Räuchern noch 9,6 kg wog. Welche Masse hatte dieses Stück Fleisch vor dem Pökeln?

4. Ein Elektrogeschäft erhöht den Preis eines Kassettenrecorders, der zunächst 120 € gekostet hat, um 20 %.
Beim Räumungsverkauf wird der erhöhte Preis um 40 % gesenkt.
„Dann zahle ich ja nur 80 % des ursprünglichen Preises“, meint Thomas.
A: Ermittle den jetzigen Preis des Recorders.
B: Hat Thomas Recht?
C: Um wie viel Prozent ist der Preis tatsächlich gesunken?
C: Formuliere zu diesem Sachverhalt mindestens eine sinnvolle Frage bzw. Aufgabe. Beantworte bzw. löse sie dann.

5. Familie Blumes rechteckiger Garten ist 80 m lang und 50 m breit. Durch den Kauf eines angrenzenden Nachbargrundstückes erhöht sich die Fläche um 20 %.
A: Berechne die jetzige Grundstücksgröße.
B: An welche Seite grenzte das Nachbargrundstück, wenn das neue Grundstück auch rechteckig ist?
C: Formuliere zu diesem Sachverhalt mindestens eine sinnvolle Frage bzw. Aufgabe. Beantworte bzw. löse sie dann.
D: Zeichne verschiedene Lagemöglichkeiten für die beiden Grundstücke.

6. Familie Meier bewohnt eine 90 m² große Wohnung. Die Miete wurde um 7 % erhöht, das sind 42 €
A: Wie hoch war die ursprünglich gezahlte Miete?
B: Wie viel Miete muss Familie Meier jetzt bezahlen?
C: Auf wie viel Prozent ist die Miete gestiegen?

7. Der Körper eines Menschen besteht etwa zu 8 % seiner Masse aus Blut.
- A: Wie viel Liter Blut hat ein Mensch mit einer Körpermasse von 50 kg?
- B: Ermittle deine eigene Körpermasse und berechne daraus die Blutmenge in deinem Körper.
- C: Fritz berichtet stolz: „Ich habe 4 Liter Blut gespendet!“ Was meinst du dazu?
8. Beim Kauf eines neuen Autos werden bei Barzahlung 3 % Skonto gewährt. Herr Kunde erhält für seinen gebrauchten PKW noch 2000 €.
- Das neue Auto soll 18000 € kosten.
- A: Wie viel Euro muss Herr Kunde noch bezahlen?
- B: Herr Kunde hat für das Auto 14500 € verfügbar. Unter welchen Bedingungen kann er es kaufen?
- C: Formuliere zu diesem Sachverhalt mindestens eine sinnvolle Frage bzw. Aufgabe. Beantworte bzw. löse sie dann.
9. An der Erzeugung von Luftschadstoffen sind Autos mit 36 %, Kraftwerke mit 42 %, die Industrie mit 18 % und Haushalte mit 4 % beteiligt.
- A: Stelle den Sachverhalt in einem Streifendiagramm dar.
- B: Stelle den Sachverhalt in einem Kreisdiagramm dar.
- C: Stelle den Sachverhalt grafisch dar.
10. Ein Geschäftsmann benötigt ein Darlehen von 12.000 € für ein Jahr.
- Er bekommt zwei Angebote:
1. Bearbeitungsgebühr 200 € und Zinssatz von 8,5 % und
 2. keine Bearbeitungsgebühr und 9 % Zinssatz
- A: Berechne für beide Angebote den jeweiligen Endbetrag.
- B: Für welches Angebot hat sich der Geschäftsmann entschieden?
- C: Wie viel Euro könnte er einsparen?
11. Ein Quadrat hat die Seitenlänge 6 cm (5 cm bzw. 4 cm).
- A: Zeichne das angegebene Quadrat. Verlängere die Quadratseiten um 0,5 cm. Ermittle den Flächeninhalt des neu entstandenen Quadrates.
- B: Um wie viel Prozent verkleinert sich der Flächeninhalt, wenn die Seiten jeweils um 0,5 cm verkleinert werden?
- C: Um wie viel cm ist die Seitenlänge des Quadrates verändert worden, wenn sich der Flächeninhalt um 20 % verringert bzw. vergrößert?

12. Aus einem Würfel ($a = 4 \text{ cm}$) wird eine Kugel mit größtmöglichem Durchmesser hergestellt.
- A: Berechne das Volumen von Würfel und Kugel.
- B: Schätze, wie viel Prozent Abfall entsteht. Ermittle den prozentualen Abfall.
13. Das Volumen eines Quaders mit den Kantenlängen 6 cm, 4 cm und 3 cm soll um 25 % erhöht werden.
- A: Berechne das Volumen des neuen Quaders.
- B: Gib mehrere Beispiele möglicher Kantenlängen an.
- C: Kann ein Würfel das Volumen des neuen Quaders haben?
14. Die Ausschussquote bei einem Markenartikel beträgt 0,8 %.
- A: Mit wie viel fehlerhaften Artikeln muss bei einer Produktion von 460 Stück gerechnet werden?
- B: Bei einer Tagesproduktion von 810 Artikeln waren 12 fehlerhaft. Überprüfe die Ausschussquote.
- C: Die Firma will die Ausschussquote um 25 % senken.
15. Im Training erzielte ein Schütze mit 10 Schuss auf eine 10er Ringscheibe 6-mal 9 Ringe, 3-mal 8 Ringe und 1-mal 2 Ringe. Seine Treffsicherheit steigerte sich im Wettkampf gegenüber dem Training um 10 %.
- A: Wie viele Ringe erzielte er im Wettkampf?
- B: Welche Trefferbilder könnte er im Wettkampf bei gleicher Schusszahl und gleichem Ergebnis erzielt haben?
- C: Könnte er beim nächsten Wettkampf erneut seine Treffsicherheit um genau 10 % steigern?

5.2 Zur Gestaltung von Kurzübungen

Bequeme Prozentsätze, Grundaufgaben

Übungsphasen dienen der Sicherung des Ausgangsniveaus, der Festigung sowie der längerfristigen Wiederholung. Dabei gehören Kurzübungen zum Standard jeder Unterrichtssequenz.

Diese Aufgabenkomplexe müssen leicht einsetzbar und ebenso vergleichbar sein, sie sollten weiterhin wenig Zeit in Anspruch nehmen. Deshalb bieten sich Folien oder Arbeitsblätter an. In jedem Fall sollten diese Kurzübungsphasen so abwechslungsreich wie nur möglich gestaltet werden.

Bewährt haben und werden sich Kurzübungen aber nur durch Kontinuität in der Umsetzung.

Aufgabenbeispiele aus den Abschnitten 5.1, 5.2 und 5.3 des vorangestellten Materials sind insbesondere für vielseitige Übungsphasen einsetzbar. Man findet im Aufgabenmaterial ausreichend Vorschläge, die durch geeignete Zusammenstellung unterschiedlichen Zielen gerecht werden können. Im Folgenden sind einige Varianten hervorgehoben, die möglicherweise interessante Ansätze für eigene Aufgabenfolgen darstellen und unter dem Aspekt der selbstständigen Schülerarbeit ein großes Potential aufweisen.

Kopfrechenübungen in Partnerarbeit

Folgende Varianten bieten sich in Kurzübungen an, sie hängen jedoch stark von der Klassensituation und der Erfahrung der Schüler bezüglich solcher Methoden und Kooperationsformen ab.

Zum Beispiel:

- Ein Schüler nennt einen Grundwert und einen Prozentsatz, der Nachbar wird aufgefordert, das Ergebnis zu nennen.
- Ein Schüler wählt selbst geometrische Figuren und färbt einen vorgegebenen Prozentsatz ein. Die Schüler kontrollieren sich gegenseitig.

Schülerinnen/Schüler formulieren selbst Aufgaben

Die Schülerinnen und Schüler sollten sowohl in die Kontrolle der Lösungen als auch in die Gestaltung der Aufgaben stärker einbezogen werden.

Erfahrungsgemäß kommen dabei selbst formulierte Aufgaben bei den anderen Schülern gut an und die Selbsteinschätzung wird gefördert.

Auch hier bieten sich verschiedene Varianten an:

- Unter vorgegebenen Schwerpunkten planen Schüler als **längerfristige Hausarbeit** eine tägliche Übung mit Lösungen.
- Die Schüler erhalten eine Abbildung sowie eine zugehörige Analogie (z. B. 73 € entspricht 45 %) und formulieren einen passenden Text.

5.3 Aufgabenvielfalt

Aufgaben zur Prozentrechnung können sehr unterschiedliche Erfahrungs- und Interessensbereiche der Schülerinnen und Schüler berühren. Nachfolgende Aufgabenbeispiele und Lösungshinweise sind besonders unter dem Aspekt der Motivation und des Auslösens von Interesse zusammengestellt worden. Mit diesen Aufgaben können ebenso Phasen selbstständigen Arbeitens und des Arbeitens in Gruppen gestaltet werden.

Durch das bewusste Variieren der Sachdarstellung und Aufgabentexte zu ein und demselben Sachverhalt gibt es darüber hinaus vielfältige Möglichkeiten, auch aus Aufgaben aus Lehrbüchern eigene Aufgabenserien zu entwickeln (siehe Aufgabenbeispiele 6.1 bis 6.7).

Aufgabenbeispiele

1. Miete und Gehalt

Herr Ackermann und Frau Boden unterhalten sich über ihre monatlichen Ausgaben.

Herr A. stellt fest: „Für meine Wohnung zahle ich monatlich 30 % meines Gehalts an Miete.“

Frau B. meint: „Die Miete für meine Wohnung beträgt nur 15 % meines Gehaltes.“

Herr A. verwundert: „Da wohnen Sie wohl sehr billig?“

Es stellt sich heraus, dass beide den selben Betrag zahlen.

Urteile und begründe!

Lösungsvarianten:

(1) über ein Streifendiagramm

(2) wenn $P_1 = P_2$ gilt, dann muss $G_1 > G_2$ sein !

also: $G_1 \cdot 30 \% = G_2 \cdot 15 \%$

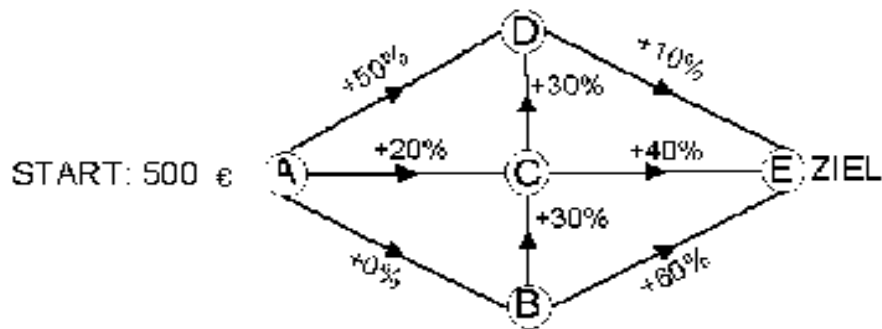
$$G_1 = \frac{1}{2} \cdot G_2$$

Frau B. verdient doppelt so viel wie Herr A.!

2. Pfadfinder

Folgt man den Pfeilen, so gibt es verschiedene Wege vom Start zum Ziel.

- Welcher Weg bringt die geringste Erhöhung?
- Welchen Weg würdest du gehen, um die größte Erhöhung des Startkapitals zu erreichen?
- Gibt es Wege, die zu gleichen Endresultaten führen?



Lösungsvarianten:

(1) $A - B - C - D - E = 929,50 \text{ €}$

(2) $A - C - E = 840 \text{ €}$

(3) $A - C - D - E = 858 \text{ €}$

(4) $A - B - E = 800 \text{ €}$

(5) $A - D - E = 825 \text{ €}$

(6) $A - B - C - E = 910 \text{ €}$

also: geringste Erhöhung Weg (4)

meiste Erhöhung Weg (1)

es gibt keine gleichen Endresultate

3. Streichkonzert

8 1 9 3 7

Eine Ziffer soll gestrichen werden. Die Reihenfolge der verbleibenden vier Ziffern darf nicht geändert werden. Streicht man beispielweise die Ziffer 1, so werden die anderen Ziffern paarweise so gelesen: 89 % von 37 €.

Streiche eine Ziffer so, dass der Prozentwert

- möglichst klein wird,
- möglichst groß wird,
- möglichst wenig von 30 € abweicht.

Lösungsvarianten:

(1) Streichung der Ziffer 8: $19 \% \text{ von } 37 \text{ €} = 7,03 \text{ €}$

(2) Streichung der Ziffer 9: $81 \% \text{ von } 37 \text{ €} = 29,97 \text{ €}$

(3) Streichung der Ziffer 1: $89 \% \text{ von } 37 \text{ €} = 32,93 \text{ €}$

(4) Streichung der Ziffer 3: $81 \% \text{ von } 97 \text{ €} = 78,57 \text{ €}$

(5) Streichung der Ziffer 7: $81 \% \text{ von } 93 \text{ €} = 75,33 \text{ €}$

also: kleinster Wert:

Streichung der Ziffer 8

größter Wert:

Streichung der Ziffer 3

Wert, der wenig von 30 € abweicht:

Streichung der Ziffer 9

4. Zur Miete

Für eine Wohnung zahlte Herr Schmidt bisher 390 € Miete. Dies waren 15 % seines Einkommens. Nachdem Herr Schmidt zwei Jahre in der Wohnung gewohnt hatte, wurde die Miete um 10 % erhöht. Trotz der Mieterhöhung muss Herr Schmidt nur noch 12 % seines Gehaltes an Miete bezahlen.

Wie viel verdient Herr Schmidt heute?

Lösungshinweis:

erstes Einkommen: 2.600 €

Mieterhöhung um 10 % = 429 €, entspricht 12 % des neuen Einkommens,

also: 3.575 €.

Herr Schmidt verdient heute 3.575 €.

5. Aus einem Märchen

Als Saadi ben Hassan seinen Tod nahen fühlte, bestellte er seine vier Söhne aus ihren Wohnorten zu sich. Er sagte dem Ersten: „Du findest unter dem Boden des Stalles einen Beutel mit Goldstücken. Nimm dir davon 25 % und leg ihn zurück!“ Dem Zweiten

gab er den gleichen Hinweis, doch nannte er diesmal $33\frac{1}{3}$ % als Anteil. Beim dritten

Sohn sprach er gar von 50 %. Dennoch teilte er sein Erbe gerecht.

Wie kann das sein? Was wird er wohl zum vierten Sohn gesagt haben?

Kannst du eine Aussage über die Anzahl der Goldstücke machen?

Lösungsvarianten:

Die Anzahl der Goldstücke muss eine durch 4 teilbare Zahl sein.

Angenommen, es sind 100 Goldstücke als Ausgangswert:

1. Sohn = 25 % = 25 Goldstücke

2. Sohn = $33\frac{1}{3}$ % des Restes (also 75 Goldstücke) = 25 Goldstücke

3. Sohn = 50 % des verbleibenden Restes (50 Goldstücke) = 25 Goldstücke

4. Sohn erhält den verbleibenden Rest, also ebenfalls 25 Goldstücke

6. Menschliches Blut

Der Körper eines Menschen besteht zu etwa 8 % seiner Masse aus Blut.

Wie viel Liter Blut hat ein Mensch mit einer Körpermasse von 50 kg, 65 kg, 80 kg ...?

Ermittle deine eigene Körpermasse und berechne daraus die Blutmenge in deinem Körper!

Variante 6.1

Der Körper eines Menschen besteht zu etwa 8 % seiner Masse aus Blut.

Stelle in einer Tabelle und in einem Diagramm die Beziehung zwischen verschiedenen Körpermassen und der dazugehörigen Blutmenge dar.

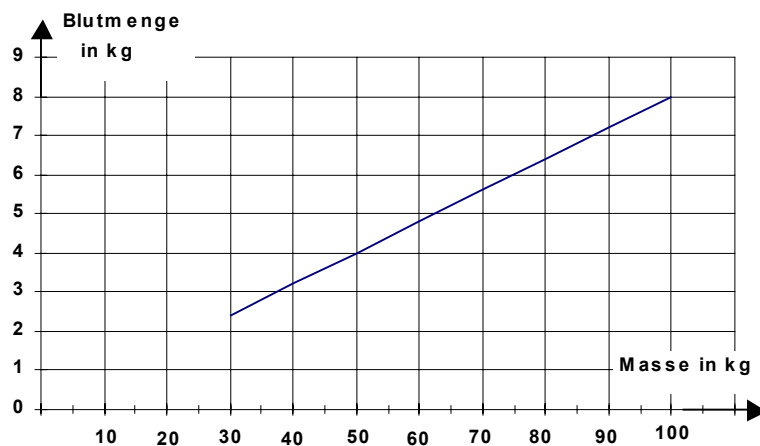
Variante 6.2

Ermittle die Blutmenge in deinem Körper.

Trage die dafür notwendigen Angaben zusammen und berechne.

Variante 6.3

Ermittle aus dem folgenden Diagramm, wie viel Blut sich in deinem Körper befindet.



Variante 6.4

Der Körper eines Menschen besteht zu etwa 8 % seiner Masse aus Blut. Beim Blutspenden werden dem Spender 0,4 l Blut entnommen.

Wie viel Prozent des Gesamtvolumens an Blut werden gespendet ?

Wie sieht das bei einem 265 kg schweren Sumo-Ringer aus Japan aus?

Variante 6.5

Der Körper eines Menschen besteht zu etwa 8 % seiner Masse aus Blut.

Wie viel Liter Blut hat ein Mensch mit einem Körpergewicht von 50 kg?

Variante 6.6

Der Körper eines Menschen besteht zu etwa 8 % seiner Masse aus Blut.

Ermittle deine eigene Körpermasse und berechne daraus die Blutmenge in deinem Körper.

Variante 6.7

Fritz berichtet stolz: „Ich habe 4 Liter Blut gespendet?“

Was meinst du dazu?

5.4 Befähigung zum Lösen von Sach- und Anwendungsaufgaben

Zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts gehört u. E. auch, **Fähigkeiten zur Textanalyse**, zur **Entwicklung eigener Lösungsstrategien** sowie zur **Akzeptanz verschiedener Lösungswege** der Schülerinnen und Schülern zu fördern.

Zur Ausprägung dieser Fähigkeiten halten wir es für erforderlich, dass verstärkt **Vielfältigkeit** der Übungsaufgaben, Veränderungen der **Aufgabenstellungen** und die Herausstellung der Möglichkeit verschiedener **Lösungswege** im Unterricht im Sinne einer Methodenvielfalt praktiziert werden.

Um dieses Ziel zu erreichen, hat sich das Verwenden von Arbeitsblättern bewährt, da dadurch ein nachvollziehbares geordnetes Vorgehen nahegelegt wird.

Das folgende Arbeitsblatt „Lösen von Sachaufgaben“ (s. S. 49 ff.) stellt eine mögliche Vorgehensweise dar und könnte im Zusammenhang mit der **Erarbeitung** allgemeiner Lösungsstrategien genutzt werden.

Die Lehrkraft kann mit den Schülerinnen und Schülern an einem Beispiel (jede Sachaufgabe ist denkbar) das Arbeitsblatt gemeinsam ausfüllen oder im Unterricht erst eigene Lösungswege finden und dann vorstellen lassen.

Beim erstmaligen Einsatz des Arbeitsblattes in einer Erarbeitungsphase erwies es sich bei der Erprobung als sinnvoll, im Unterrichtsgespräch „Schritt für Schritt“ vorzugehen, den Schülerinnen und Schülern kleinere Teilaufgaben wie bspw. die Formulierung der Zusammenhänge und Beziehungen zu übertragen und danach zu diskutieren.

Für den Schüler kann ein solch gefülltes Arbeitsblatt Anhaltspunkt zur Lösung weiterer Aufgaben aus den Stoffgebieten der Mathematik sein.

Während dieses Arbeitsblatt eine allgemeine Lösungsstrategie enthält, kann es in anderen Fällen sinnvoll sein, zu einzelnen Aufgaben speziell aufbereitete Arbeitsblätter zu verwenden, um z. B. die Schüler an andere Aspekte des Lösens von Sachaufgaben her anzuführen. Ein Beispiel dazu ist ab Seite 52 ausgeführt.

Arbeitsblatt – Lösen von Sachaufgaben

Aufgabe:			
Ich verstehe die Aufgabe besser, wenn ich ...			
... eine Skizze anfertige.	... überlege, was gegeben ist.	... überlege, welche Zusammenhänge bestehen.	... überlege, was sonst noch wichtig ist.
Mein Lösungsweg:	Ich kontrolliere mit einem anderen Lösungsweg	Ein Lösungsweg meiner Mitschüler, der mir gut gefällt	Bemerkungen:
Mein Ergebnis ist richtig, weil ...			

Arbeitsblatt – Lösen von Sachaufgaben (mit Beispiel und Erwartungsbild)

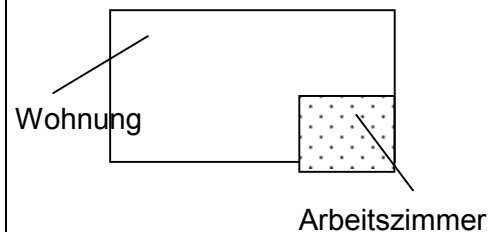
Aufgabe:

Als freier Mitarbeiter einer Zeitung kann Herr Meier den Mietanteil für sein häusliches Arbeitszimmer von der Steuer absetzen. Die Miete einer Wohnung wird nach ihrem Flächeninhalt berechnet. Die gesamte Wohnung von Familie Meier hat einen Flächeninhalt von 125 m^2 , Herrn Meiers Arbeitszimmer ist $16,5 \text{ m}^2$ groß. Wie viel Prozent seiner Wohnungsmiete von 693 € kann Herr Meier von der Steuer absetzen?

Ich verstehe die Aufgabe besser, wenn ich ...

... eine Skizze anfertige.

Skizze:



... überlege, was gegeben ist.

Wohnungsfläche $A = 125 \text{ m}^2$
 Fläche Arbeitszimmer $A_1 = 16,5 \text{ m}^2$
 Gesamtmiete 693 €

... überlege, welche Zusammenhänge bestehen.

Für 125 m^2 muss man 693 € zahlen.
 Wie viel muss man für $16,5 \text{ m}^2$ zahlen?
 Wie viel Prozent sind das?

Muss man ausrechnen, wie viel man für das Arbeitszimmer bezahlt?

... überlege, was sonst noch wichtig ist.

Die gesamte Wohnung ist das Ganze, also 100 %.
 Die Fläche des Arbeitszimmers soll anteilmäßig darauf bezogen werden.

Für mehr Fläche muss man mehr bezahlen.
 Die Angabe der Miete ist überflüssig.

Mein Lösungsweg: $p = \frac{W \cdot 100 \%}{G}$ $p = \frac{16,5 \text{ m}^2 \cdot 100 \%}{125 \text{ m}^2}$ $p = 13,2 \%$	Ich kontrolliere mit einem anderen Lösungsweg ... % von 125 m ² sind 16,5 m ² . 100 % sind 125 m ² . 1 % sind 1,25 m ² . 13,2 % sind 16,5 m ² . Nebenrechnung: 16,5 : 1,25 = 13,2	Ein Lösungsweg meiner Mitschüler, der mir gut gefällt $\frac{16,5 \text{ m}^2}{125 \text{ m}^2} = 0,132 = 13,2 \%$	Bemerkungen:
Mein Ergebnis ist richtig, weil ... 1. 13,2 % von 125 m ² sind 16,5 m ² . 2. Der gesuchte Prozentsatz muss kleiner als 100 % sein, weil das Arbeitszimmer auch kleiner als die Wohnung ist.			

Arbeitsblatt – Verschiedene Lösungswege

Aus einem alten Märchen:

Als Saadi ben Hassan seinen Tod nahen fühlte, bestellte er seine vier Söhne aus ihren Wohnorten zu sich. Er sagte dem ersten: „Du findest unter dem Boden des Stalles einen Beutel mit Goldstücken. Nimm dir davon 25 % und leg ihn zurück!“

Dem Zweiten gab er den gleichen Hinweis, doch nannte er diesmal $33\frac{1}{3}$ % als Anteil.

Beim dritten Sohn sprach er gar von 50 %. Dennoch teilte er sein Erbe gerecht.

Überlege dir, was du in die unten stehende Tabelle einordnen kannst. Versuche eine Aufteilung mit einer bestimmten Anzahl Goldstücke.

<u>Erbe</u>	<u>1. Sohn</u>	<u>2. Sohn</u>	<u>3. Sohn</u>	<u>4. Sohn</u>

?

Überprüfe, ob das Erbe unter diesen Angaben gerecht verteilt werden konnte!

Gib eine mögliche Aussage über die Anzahl der Goldstücke an, die als Erbe verteilt werden sollen. Begründe deine Aussage!

Schreibe auf, wie du die Aufgabe gelöst hast; welcher Weg führte bei deiner Überlegung zum richtigen Ergebnis? Kontrolliere deine Rechnung!

Was wird wohl ben Hassan zum vierten Sohn gesagt haben?

Lösungshinweise:

<u>Erbe</u>	<u>1. Sohn</u>	<u>2. Sohn</u>	<u>3. Sohn</u>	<u>4. Sohn</u>
x	25 % von x	$33 \frac{1}{3}$ % vom Rest	50 % vom Rest des Restes	verbliebener Rest

Impulse für den Schüler, die vom Lehrer gegeben werden können:

- Löse durch Probieren (Gehe von einer beliebigen Anzahl aus)
- Löse mit Hilfe von Diagrammen
- Löse durch Prozentwertberechnung
- Löse (Überprüfe) mit Hilfe einer Gleichung

Als Vorbereitung oder Hinführung zu dieser Aufgabe könnte folgende Variante genutzt werden:

In einer verdeckten Schachtel (o. Ä.) befinden sich z. B. **12 Kugeln**. Vier Schüler werden aufgefordert, nacheinander Kugeln nach dem Prinzip ben Hassans, ohne es den Mitschülern zu zeigen, herauszunehmen. Mitschüler machen Aussagen über die Anzahl der Kugeln der vier Schüler.

Jetzt liegen in der Schachtel z. B. 18 Kugeln

(Der erste Schüler müsste stutzig werden und einen Lösungsweg erkennen!)

Die Lehrkraft sollte nur durch einfache Impulse bei der Lösung dieser Aufgabe helfen.

Entscheidend ist, dass möglichst viele Varianten von den Schülerinnen und Schülern **selbst erkannt und genutzt werden**.

1. Variante durch Überlegung:

(Vier Söhne, also eine durch 4 teilbare Zahl, da gerechte Verteilung)

Angenommenes Erbe: 40 Goldstücke

1. Sohn 25 % = 10 Goldstücke,

2. Sohn $33 \frac{1}{3}$ % von 30 Goldstücken
= 10 Goldstücke,

3. Sohn 50 % von 20 Goldstücken
= 10 Goldstücke,

4. Sohn den Rest, also 10 Goldstücke.

60 Goldstücke

1. Sohn 25 % = 15 Goldstücke,

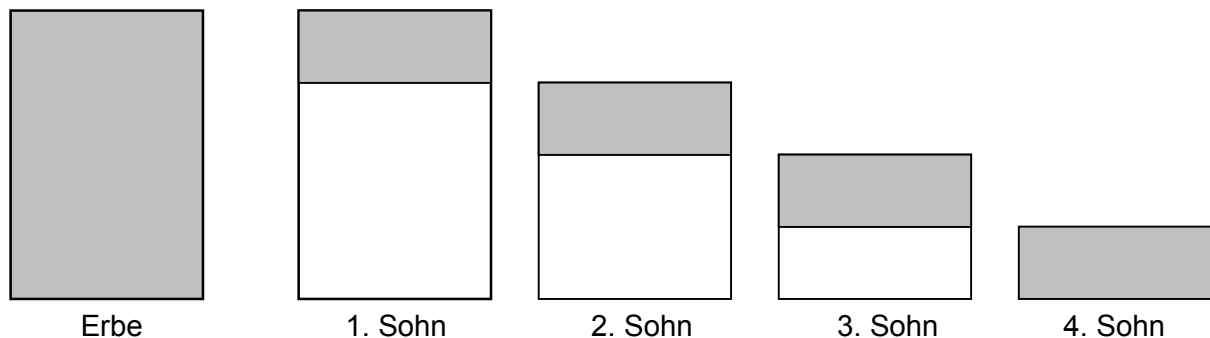
2. Sohn $33\frac{1}{3}$ % von 45 Goldstücken
= 15 Goldstücke,

3. Sohn 50 % von 30 Goldstücken
= 15 Goldstücke,

4. Sohn den Rest, also 15 Goldstücke usw.

Erkenntnis: Es kann **keine genaue Anzahl** über das Erbe angegeben werden.

2. Variante über Flächendarstellung



3. Variante durch Prozentwertberechnung

25 % von 100 % (Anzahl der Goldstücke des Erbes) $= \frac{1}{4}$

$33\frac{1}{3}$ % von (100 % – 25 %) $= \frac{1}{4}$

50 % von (100 % – 25 % – 25 %) $= \frac{1}{4}$

Rest 25 % $= \frac{1}{4}$

also $4 \times \frac{1}{4} = 1$ (= 100 %)

Erkenntnis: Die genaue Anzahl der Goldstücke kann nicht angegeben werden, es muss aber immer eine durch 4 teilbare Zahl sein!

4. Variante durch schrittweises Schließen

1. Sohn 25 % von 100 % also $\frac{1}{4}$ des Erbes

2. Sohn $33\frac{1}{3}$ % vom verbleibenden Rest (also $\frac{3}{4}$) $= \frac{1}{4}$ des Erbes

3. Sohn 50 % des Restes vom Rest (also $\frac{1}{2}$) $= \frac{1}{4}$ des Erbes

4. Sohn erhält ebenfalls $\frac{1}{4}$ des Erbes, nämlich 25 %.

Erkenntnis: Das Erbe kann unter diesen Bedingungen **immer gerecht** aufgeteilt werden!

5. Variante durch Aufstellen einer Gleichung aus den Textangaben

$$x - \frac{1}{4} x (\text{Anteil 1. Sohn}) - \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{4} x (\text{Anteil 2. Sohn})$$

$$- \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} x (\text{Anteil 3. Sohn}) = \frac{1}{4} x (\text{Anteil 4. Sohn})$$

Jeder erhält gleichviel, nämlich $\frac{1}{4}$ des Erbes.

x kann also eine beliebige durch 4 teilbare Anzahl Goldstücke sein.

Weitere mögliche Kontrolle:

$$25 \% \text{ von } 1 = 25 \%, 33 \frac{1}{3} \% \text{ von } \frac{3}{4} = 25 \%, 50 \% \text{ von } \frac{1}{2} = 25 \%,$$

$$\text{Rest } 25 \% (4 \times 25 \% = 100 \%)$$

Wir haben die Erfahrung gemacht, dass Schüler in der Klassenstufe 7 einen Weg bevorzugen, der von einem Beispiel ausgeht. So wird z. B. ein konkretes Erbe von 100 oder 1 000 Goldstücken angenommen. Die folgenden Schülerlösungen zeigen typische Fälle.

Beispiel 1:

Erbe	25% 1.Sohn	33,3% 2.Sohn	50% 3.Sohn	4.Sohn
?	25% von 100	33,3% von 75	50% von 50	100% von 25
100 M (Goldst.)	25 DM (Goldst.)	25 DM Goldst.	25 DM Goldst.	25 DM Goldst.
es wurde gerecht aufgeteilt				

Beispiel 2:

Wenn die Söhne alle nach der Reihenfolge ihr Erbe holen, wie ihnen der Vater gesagt hat wieviel Prozent die Gulden erhalten ist es wahr, wie ich in meiner Rechnung darlege. Der Vater könnte 1000 Gulden, auch 10000 mehr oder wenig gehabt haben. Die Aussage bleibt trotzdem wahr. Ich habe ihm 1000 Gulden zugeordnet.

Meine Rechnung: $1000 \text{ Gulden} : 100 = 10$
 $10 \cdot 25 = \underline{250 \text{ Gulden}}$

Zwischensumme: 1. Sohn 250 Gulden
 Rest: 750 Gulden

$750 \text{ Gulden} : 100 = 7,5$
 $7,5 \cdot 33 \frac{1}{3} = \underline{250 \text{ Gulden}}$

Zwischensumme: auch 2. Sohn 250 Gulden
 Rest: 500 Gulden

$500 \text{ Gulden} : 100 = 5$
 $5 \cdot 50 = \underline{250 \text{ Gulden}}$

Zwischensumme: auch 3. Sohn 250 Gulden.
 Rest: 250 Gulden

Zu seinem 4. Sohn wird er wohl gesagt haben, dass er sich 100% Goldstücke (Gulden) aus dem Beutel nehmen soll.

$250 \text{ Gulden} : 100 = 2,5$
 $2,5 \cdot 100 = \underline{250 \text{ Gulden}}$

Somit haben alle Söhne die gleiche Anzahl Gulden, nämlich bei dem Besitz von 1000 Gulden, 250 Gulden.

Beispiel 3:

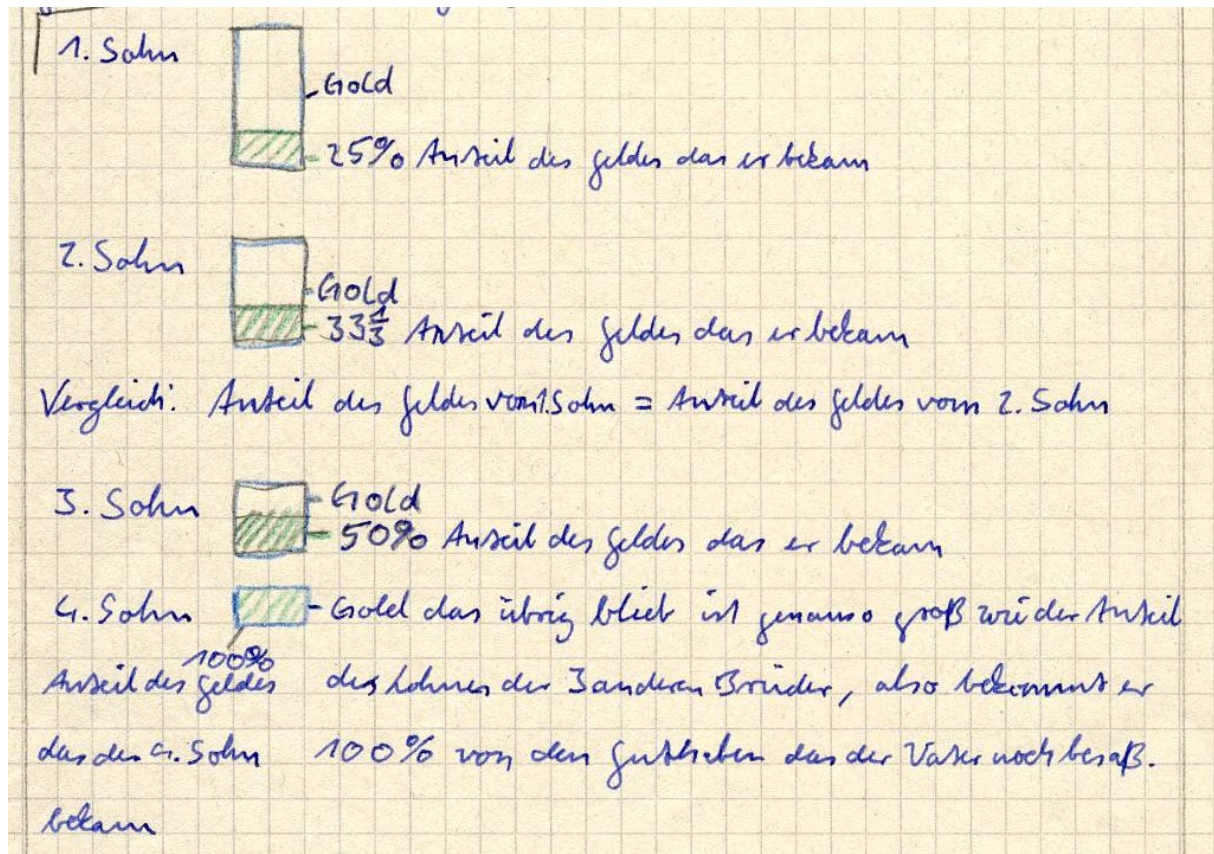
Wenn der 1. 25% bekommt bleiben von den 100% noch 75% übrig.
 Der 2. Sohn bekommt von den 75% $33 \frac{1}{3}\%$ das ist das gleiche wie 25% von 100. Beim 3. Sohn ist es genau so.

Zu dem 4. Sohn wird er gesagt haben nimm dir die 100% aus dem Sack.

Es könnten 100 Goldstücke sein.

Für besonders wichtig halten wir es, dass die Schülerinnen und Schüler angehalten werden, über den Lösungsweg im Nachhinein nachzudenken. Der Erkenntnis- bzw. Erfahrungsgewinn bezüglich der Problemlösekompetenz wird u. E. dadurch deutlich erhöht.

Das Beispiel zeigt, dass Schüler in der 7. Klasse dazu durchaus in der Lage sind.



6 Kontrollaufgaben

6.1 Test 1 zur Prozentrechnung

Dieser Test wurde konzipiert, um nach der Einführung des Prozentbegriffs das erreichte Verständnis der Schüler zum Basiswissen P1 „Umgang mit dem Begriff *Prozent*“ zu erfassen.

Er ist gedacht für 15 Minuten Arbeitszeit und ohne Taschenrechnernutzung.

Aufgabenblatt: Siehe Seite 61

Im Programm SINUS wurde dieser Test zu Beginn des 7. Schuljahrganges geschrieben. Erwartungsgemäß sind die Aufgaben 1, 2, 3 etwa zu 80 % richtig bearbeitet worden. In einzelnen Klassen wurden Erfüllungen von z. T. über 90 % erreicht. Die Teilaufgaben der Aufgabe 4 wurden durchschnittlich etwa von der Hälfte der Schülerinnen und Schüler richtig bearbeitet. Die größten Probleme traten in Aufgabe 5 auf. Möglicherweise liegt die Ursache für dieses Ergebnis in der mangelnden Textanalyse durch die Schülerinnen und Schüler.

6.2 Test 2 zur Prozentrechnung

Der Test 2 wurde konzipiert, um das Abschlussniveau nach der Behandlung des Stoffgebietes Prozentrechnung zu erfassen. Ein guter Vergleich wird sich anbieten, wenn in den folgenden Schuljahren Tests mit vergleichbaren Aufgaben geschrieben werden.

Im Programm SINUS wurde er am Ende des 7. Schuljahrganges geschrieben

Er ist für 20 Minuten Arbeitszeit gedacht; Taschenrechner sind zugelassen.

Aufgabenblatt siehe Seite 62

Als Gesamtergebnis lässt sich feststellen, dass die im Test geforderten Grundaufgaben zur Prozentrechnung ausgesprochen erfolgreich bearbeitet wurden. Die niedrigste Erfüllung der Aufgabe 3 a liegt im Durchschnitt immer noch bei über 50 %. Obwohl die dritte Teilaufgabe in Aufgabe 1 die gleiche Grundaufgabe wie in Aufgabe 3 a beinhaltet, konnte letztere von vielen Schülerinnen und Schülern nicht annähernd erfolgreich bearbeitet werden. Auch hier lässt sich vermuten, dass die mangelnde Textanalyse in Aufgabe 3 a die Ursache für dieses Ergebnis war.

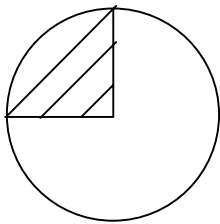
TEST 1

1. Vervollständige die Tabelle!

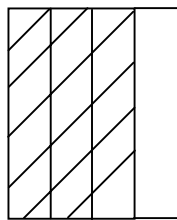
Prozentsatz	10 %			50 %
Dezimalbruch		0,25		
gekürzter Bruch			$\frac{3}{4}$	

2. Wie viel Prozent beträgt der Anteil der schraffierten Fläche an der Gesamtfläche?

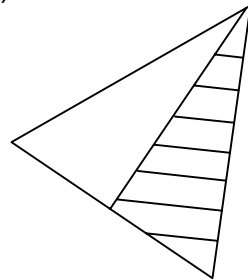
a)



b)

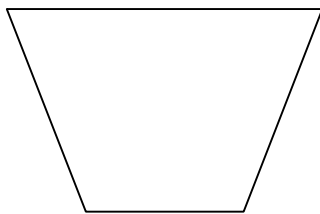


c)

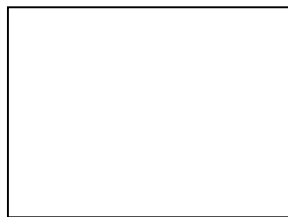


3. Kennzeichne durch Schraffieren!

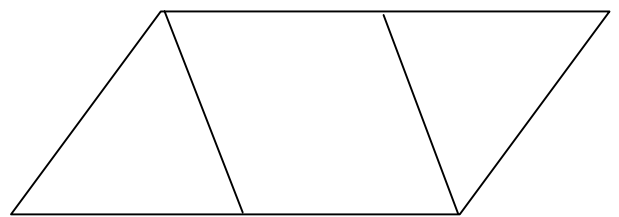
a) 50 %



b) 25 %



c) 75 %



4. Ergänze!

- a) 50 % von 32 t sind _____.
- b) _____ % von 60 ha sind 45 ha.
- c) 1 % von 3.280 Euro sind _____.
- d) _____ % von 135 m sind 13,5 m.
- e) 200 % von 25 Liter sind _____.
- f) _____ % von 106 kg sind 53 kg.

5. In der Bundesrepublik werden im Schnitt pro Tag und Person 140 Liter Wasser verbraucht. Davon werden nur 5 % als Trinkwasser genutzt. Wie viel Liter sind das ?

7 Liter

,

28 Liter

oder

14 Liter

☐
☐
☐

TEST 2

1. Ergänze.

Grundwert	470 m	775 €	
Prozentsatz	26 %		45 %
Prozentwert		93 €	135 g

2. Ergänze.

- 75 % von 20 Liter sind Liter.
- Bei einer Lotterie gewinnt jedes 4. Los.
..... % der Lose erzielen einen Gewinn.
- Von 24 Schülern einer 7. Klasse sind 25 % in einem Sportverein.
..... Schüler sind in einem Sportverein.
- Die Hälfte aller Schüler der Klasse 7/1 kommen mit dem Fahrrad zur Schule.
..... % der Schüler fahren mit dem Fahrrad.
- Dreiviertel aller Betten einer Jugendherberge sind belegt.
..... % der Betten sind belegt.

3. Die Miete der Familie Meier wurde um 7 % erhöht, das sind 42 €.*

- Wie hoch war die alte Miete und wie viel muss Familie Meier jetzt an Miete bezahlen?
 - Auf wie viel Prozent ist die Miete somit gestiegen?
- a) _____
- b) _____

4. Maren hat für ihr Guthaben, das sich zu Beginn des Jahres auf 1.600 € belief, am Jahresende 60 € Zinsen erhalten.
Berechne den Zinssatz!

5. Das folgende Diagramm gibt die Anteile verschiedener Umweltverstöße in Deutschland an.
Schätze zwei dieser Anteile in Prozent.

1	2	3	4
---	---	---	---

- Luftverschmutzung: %
- Gewässerverschmutzung %
- gefährliche Abwasserbeseitigung %
- sonstige Verstöße %

* Die Bearbeitung dieser Aufgabe ist den Schülerinnen und Schülern des B-Kurses der Sekundarschule freigestellt.

Literaturverzeichnis

- (1) Arbeitsheft „MATHEMATIK – HEUTE“, Klasse 7, Schroedel-Verlag, Hannover 1995, ISBN 3-507-83247-x
- (2) „Mat(h)erialien – Handbuch für Lehrerinnen und Lehrer – 7-10 Algebra“ Mat(h)erialein, Schroedel-Verlag, Hannover 1996, ISBN 3-507-73502-4
- (3) Schnittpunkt – Mathematik für Sekundarschulen, Klasse 7, Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart 1996
- (4) Mathematik 7 – Sachsen-Anhalt, Sekundarschule, paetec Berlin 1999, ISBN 3-89517-179-4

Quellenangaben

Dieses Material entstand in einem Diskussionsprozess, an dem alle Arbeitsgruppenmitglieder beteiligt waren. Die Aufgaben wurden zusammengetragen auf Grund der Erfahrungen; Ursprünge und Quellen lassen sich daher in der Regel nicht mehr genau lokalisieren. Zahlreiche Aufgaben können wohl auch als Allgemeingut angesehen werden.

Im Folgenden werden von solchen Aufgaben die Quellen angegeben, bei denen diese Annahme „Allgemeingut“ u. E. nicht zutrifft.

Seite	Aufgabe	Quellenangabe
23	30	(2), S. 33
28	10	(2), S. 46
29	11	(2), S. 44
30	12	(2), S. 33
32	14	(2), S. 35
55		(4), S. 74