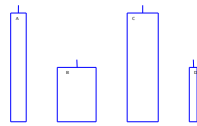


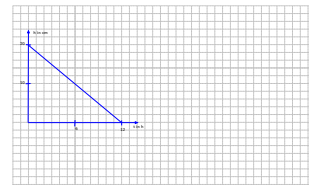
Übungsaufgaben: Diagramme und Prozentrechnung

1. Eine 20 cm lange Kerze brennt in 12 Stunden gleichmäßig ab.
 - (a) Zeichne den Abbrenngraphen in ein Koordinatensystem.
 - (b) Welche Annahme muss man machen, damit der Graph gezeichnet werden darf.
 - (c) Nachfolgend sind die Abbrenngraphen von vier zylindrischen Kerzen dargestellt. Zeichne 4 Kerzen, die zu den Graphen passen, und beschreibe das Abbrennverhalten in Worten.



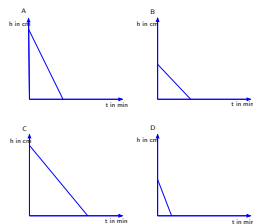
- (d) Skizziere die Abbrenngraphen einer kegel- und einer kugelförmigen Kerze.

Quelle: Standard Mathematik von der Basis bis zur Spitze, Grundbildungsorientierte Aufgaben für den Mathematikunterricht, Christina Drüke-Noe, Dominik Leiß, Institut für Qualitätsentwicklung, Wiesbaden, 2005



Lösung: (a) Diagramm:

- (b) gleichmäßiges Abbrennen, Kerze brennt durchgehend, Kerze erlischt bei Höhe null
- (c) Kerze A und C gleich hoch, Kerze C ist dicker.
Kerze B und D gleich hoch, Kerze B ist dicker.

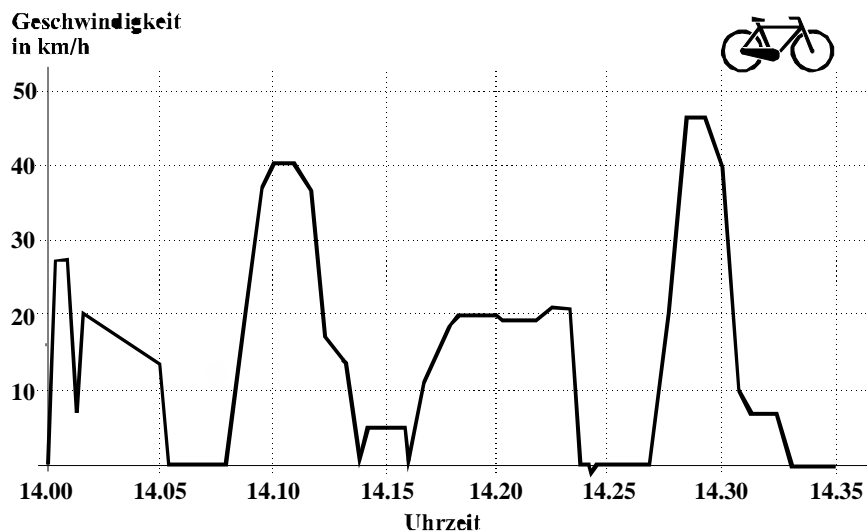


(d) Diagramme:

2. (a) 1970 hatten in Westdeutschland von 100 Frauen unter 40 Jahren 10 keine Kinder, 24 ein Kind, 33 zwei Kinder und 33 drei oder mehr Kinder. Stelle diese Zahlen in einem Kreisdiagramm dar.
- (b) 1998 hatten in Westdeutschland von 100 Frauen unter 40 Jahren 27 keine Kinder, 23 ein Kind, 36 zwei Kinder und 14 drei oder mehr Kinder. Stelle diese Zahlen in einem Kreisdiagramm dar.
- (c) Diskutiere die in den Diagrammen dargestellte Entwicklung.

Lösung: (a) $\alpha_{\text{kein K}} = 36^\circ$, $\alpha_{\text{ein K}} = 86,4^\circ$, $\alpha_{\text{zwei K}} = 118,8^\circ$, $\alpha_{\geq 3\text{K}} = 118,8^\circ$
(b) $\alpha_{\text{kein K}} = 97,2^\circ$, $\alpha_{\text{ein K}} = 82,8^\circ$, $\alpha_{\text{zwei K}} = 129,6^\circ$, $\alpha_{\geq 3\text{K}} = 50,4^\circ$

3. Das Diagramm gibt Herberts Geschwindigkeit auf seiner letzten Fahrradtour wieder.



- (a) Beschreibe einen möglichen Streckenverlauf bzw. besondere Vorkommnisse während der Tour, die das Diagramm sinnvoll erklären.
- (b) Wie lange ist Herbert etwa gestanden? Wie viel Prozent der Gesamtdauer der Tour sind das?
- (c) Schätze Herberts Durchschnittsgeschwindigkeit.
- (d) Wie viele Kilometer ist Herbert in den ersten 5 Minuten etwa gefahren?

Quelle: Selbständiges Arbeiten und Lernen in den Jahrgangsstufen 5-10, Band 1, ISB 2001

Lösung: (a) Teilaufgabe (a) erlaubt unterschiedliche, mehr oder weniger realistische bzw. genaue, Interpretationen.
(b) Herbert ist etwa 7 min gestanden, 20 % der Gesamtdauer der Tour.
(c) Z. B. $\bar{v} = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

- (d) Z. B: Die geschätzte Durchschnittsgeschwindigkeit in den ersten 5min beträgt $\bar{v} = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}} \Rightarrow s \approx 15 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 5 \text{ min} = 15 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{5}{60} \text{ h} = 1,25 \text{ km}$

4. Taschengeld

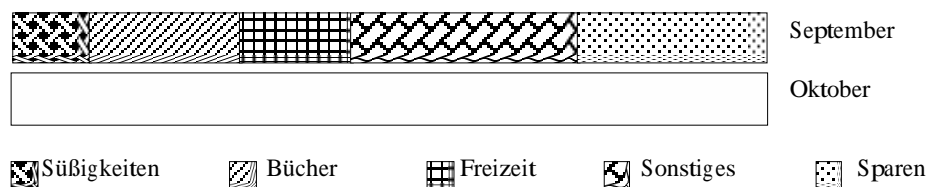
- (a) Die Schülerzeitung FUZZI stellt in einer Umfrage fest, dass alle Schüler des Friedrich-Uzzendorfer-Gymnasiums zusammen im Oktober 13495 € an Taschengeld bekamen. Davon wurden 1824 € für Süßigkeiten, 2106 € für Kleidung, 1330 € für Arbeitsmaterialien, 4190 € für die Freizeitgestaltung und 2563 € für Sonstiges ausgegeben. Der Rest wurde gespart.

Rund alle €-Beträge auf Hunderter und veranschauliche die Situation in einem Kreisdiagramm.

- (b) Thomas führt seit einigen Monaten Buch, wie viel Geld er pro Monat für Arbeitsmaterialien ausgegeben hat:

Monat	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Betrag in €	3	9	8	4	2	0	23	5

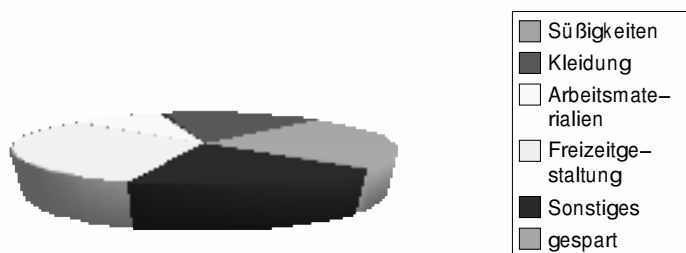
- Zeichne ein Säulendiagramm.
 - In welchem Monat hat Thomas *ungefähr* zwei Fünftel, in welchem *etwa* ein Siebtel des Septemberbetrags von 23 € für Arbeitsmaterialien ausgegeben?
 - Thomas überlegt, ob es wohl günstiger für ihn wäre, wenn er auf 5 € Taschengeld im Monat verzichten würde und seine Eltern dafür die Kosten für Arbeitsmaterialien vollständig übernehmen würden. Rechne nach! Kennzeichne die Höhe seiner durchschnittlichen Ausgaben für Arbeitsmaterial durch eine gestrichelte waagrechte Linie im Diagramm.
- (c) Julia hat für September in einem Balkendiagramm dargestellt, welchen Anteil ihres Taschengelds sie wofür ausgegeben hat:



- Lies ab, wie viel Prozent ihres Taschengelds Julia im September wofür ausgegeben hat.
- Julia bekommt insgesamt 15 € Taschengeld im Monat. Berechne, wie viel € sie für Süßigkeiten, Bücher, Freizeitgestaltung und Sonstiges ausgegeben hat und wie viel sie gespart hat. (Rechenvorteile?)
- Im Oktober hat Julia 0,98 € für Süßigkeiten, 9,90 € für ein Taschenbuch und 2,50 € für den Eintritt ins Hallenbad ausgegeben. Den Rest hat sie gespart. Berechne die zugehörigen Prozentwerte und ergänze die Teilstriche im zweiten Balkendiagramm.
- Julia möchte diese Diagramme in den nächsten Monaten ergänzen. Erkläre warum Balkendiagramme eine gute Wahl waren. Wären auch andere Diagrammtypen sinnvoll gewesen?

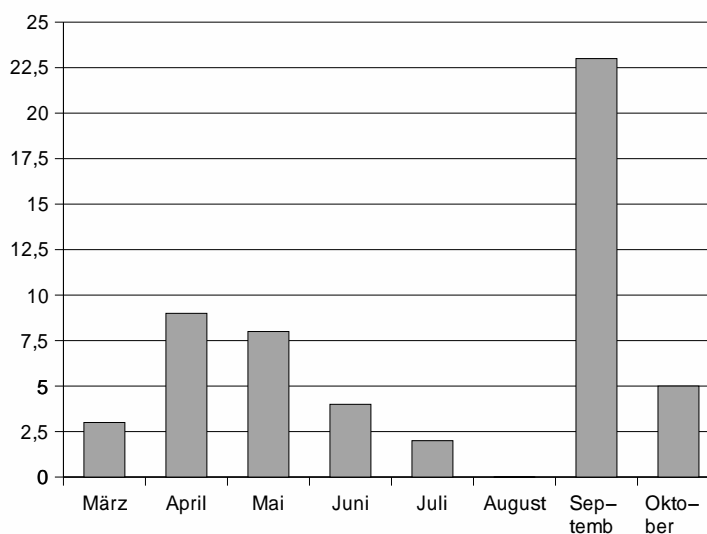
Quelle: Selbständiges Arbeiten und Lernen in den Jahrgangsstufen 5-10, Band 1, ISB 2001

Lösung: (a) 13500 € Taschengeld, 1800 € Süßigkeiten, 2100 € Kleidung, 1300 € Arbeitsmaterialien, 4200 € Freizeitgestaltung, 2600 € Sonstiges, 1500 € gespart



(b) i.

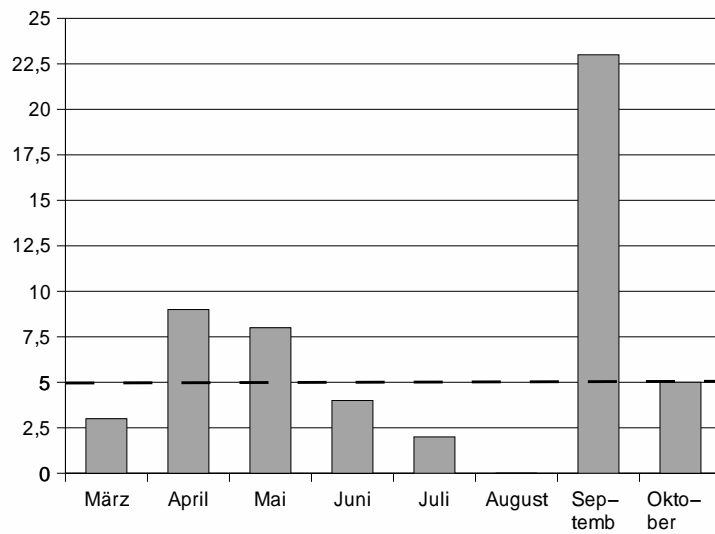
Ausgaben in EUR



ii. $\frac{2}{5} \cdot 23 = 9,2 \approx 9 \Rightarrow$ April
 $23 : 7 \approx 3,29 \Rightarrow$ März

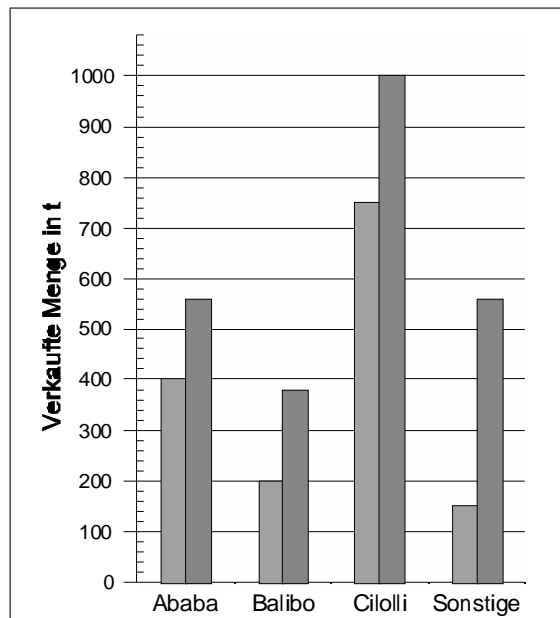
iii. Die Ausgaben für Arbeitsmaterial von März bis Oktober betragen 54 €, also 6,75 € pro Monat. Für Thomas wäre es von Vorteil, wenn er auf 5 € Taschengeld im Monat verzichten würde und seine Eltern die Kosten für Arbeitsmaterialien übernehmen würden.

Ausgaben in EUR



- (c)
- i. 10 % Süßigkeiten, 20 % Bücher, 15 % Freizeit, 30 % Sonstiges, 25 % Sparen
 - ii. 1,50 € Süßigkeiten, 3 € Bücher, 2,25 € Freizeit, 4,50 € Sonstiges, 3,75 € Sparen
 - iii. 7 % Süßigkeiten, 66 % Taschenbuch, 17 % Hallenbad, 10 % Sparen

5. Die Abbildung veranschaulicht die in den Jahren 1990 und 1995 verkaufte Menge an Gummibärchen in Lummerland. Die drei führenden Hersteller sind Ababa, Balibo und Cilolli. Alle unbedeutenderen Hersteller sind unter „Sonstige“ zusammengefasst.



- (a) Welche der drei großen Firmen kann die größte Verkaufssteigerung in Tonnen vorweisen?
Um wie viel Prozent sind die Verkaufszahlen von 1990 bis 1995 gestiegen?

- (b) Um wie viel Prozent sind die Verkaufszahlen der Firma Balibo von 1990 bis 1995 gestiegen?
- (c) Wie viele Kilogramm Gummibärchen wurden insgesamt in Lummerland 1990 bzw. 1995 verkauft?
- (d) Wie viel Prozent der verkauften Gesamtmasse in Lummerland waren 1990 bzw. 1995 Cilolli-Produkte? Was sollte der Cilolli-Manager in einem umfassenden Bericht an den Firmenbesitzer schreiben?

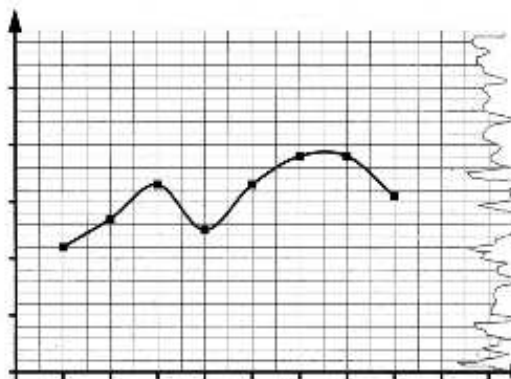
Quelle: Selbständiges Arbeiten und Lernen in den Jahrgangsstufen 5-10, Band 1, ISB 2001

- Lösung:* (a) Firma Cilolli: Steigerung um 260 Tonnen bzw. 35 %
 (b) 90 %
 (c) 1990: 1500 t, 1995: 2500 t
 (d) 1990: 50 %, 1995: 40 %, Marktanteil der Firma ist gesunken

6. Uli ist wegen wiederholter ungeklärter Fieberanfälle im Krankenhaus. Dort wurde alle zwei Stunden Fieber gemessen, wobei sich folgende Tabelle ergab:

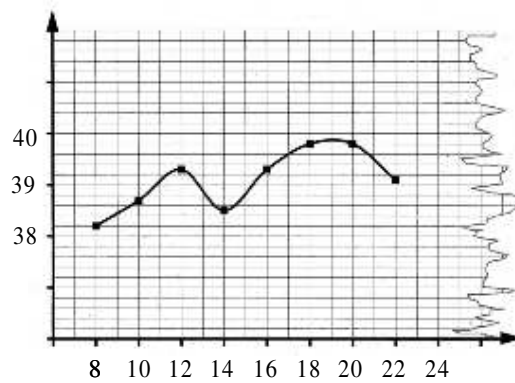
Uhrzeit	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00
Temperatur in °C	38,2	38,7	39,3	38,5	39,3	39,8	39,8	39,1

Die Krankenschwester stellt diese Werte in einem Uhrzeit-Temperatur-Diagramm dar.

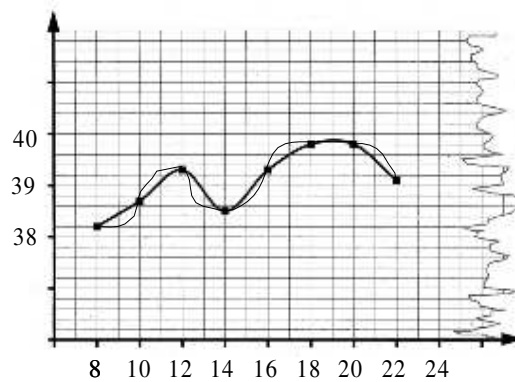


- (a) Ergänze die fehlenden Achsenbeschriftungen.
- (b) Der Arzt möchte wissen, wie hoch die Temperatur um 11 Uhr und um 19 Uhr war und in welchen Zeiträumen die Temperatur über 39°C. Was antwortet die Krankenschwester? Sind ihre Auskünfte richtig?
- (c) Zeiche eine zweite Kurve in obiges Diagramm ein, in der zwar auch alle Wertepaare der Tabelle berücksichtigt werden, die aber doch einen ganz anderen Verlauf hat.
 Formuliere in einem Satz, wo das grundsätzliche Problem liegt, wenn man einzelne Messdaten zu einer Kurve verbindet.

Lösung: (a)



- (b) Z. B. 11 Uhr: 39°C , 19 Uhr: $39,9^{\circ}\text{C}$, von 11 bis 13 Uhr und von 15^{30} Uhr bis 22 Uhr; Man weiß nicht, ob diese Auskünfte richtig sind!
- (c)



Der Temperaturverlauf zwischen den Messpunkten ist nicht bekannt. Daher kann darüber keine exakte Aussage gemacht werden.

7. Ein Händler verkauft Kugelschreiber. Er hat Packungen mit unterschiedlichen Stückzahlen auf Lager, und zwar die in der folgenden Wertetabelle angegebenen. Die Wertepaare der Tabelle sollen als Graph dargestellt werden.

Stückzahl	1	8	16	24	32	40	48	56
Preis in €	2	14	26	38	49	60	70	80

- (a) Für den Maßstab der x - bzw. y -Achse werden mehrere Vorschläge gemacht. Begründe für jeden Vorschlag, warum er dir gut, akzeptabel, eher ungünstig oder völlig unbrauchbar erscheint.
- Für die x -Achse wird vorgeschlagen:
- 10 Stück entspricht 1 cm
 - 4 Stück entspricht 1 cm
 - 8 Stück entspricht 1 cm
 - 1 Stück entspricht 1 cm
- Für die y -Achse wird vorgeschlagen:
- 8 € entspricht 1 cm
 - 10 € entspricht 1 cm
 - 10 € entspricht 0,5 cm
 - 100 € entspricht 1 cm
- (b) Zeichne den Graphen mit der Achseneinteilung, die dir am sinnvollsten erscheint. Verbinde die einzelnen Punkte und lies aus dem Diagramm ab, wie viel 44 Stück kosten müssten.

- (c) Der Händler verlangt für 44 Stück aber 68 €. Wie kommt er zu diesem Preis? Wie viel würde der Händler für 47 Stück verlangen, wenn er mit dem gleichen Verfahren wie bei den 44 Stück vorgeht? Was ist dazu zu sagen?

Lösung: (a) - 10 Stück entspricht 1 cm - 8 € entspricht 1 cm: eher ungünstig, das Diagramm wird 5,6 cm breit und 10 cm hoch
 - 4 Stück entspricht 1 cm - 10 € entspricht 1 cm: gut, das Diagramm wird 14 cm breit und 8 cm hoch
 - 8 Stück entspricht 1 cm - 10 € entspricht 0,5 cm: eher ungünstig, das Diagramm wird 7 cm breit und 4 cm hoch
 - 1 Stück entspricht 1 cm - 100 € entspricht 1 cm: völlig unbrauchbar, das Diagramm wird 56 cm breit und 0,8 cm hoch

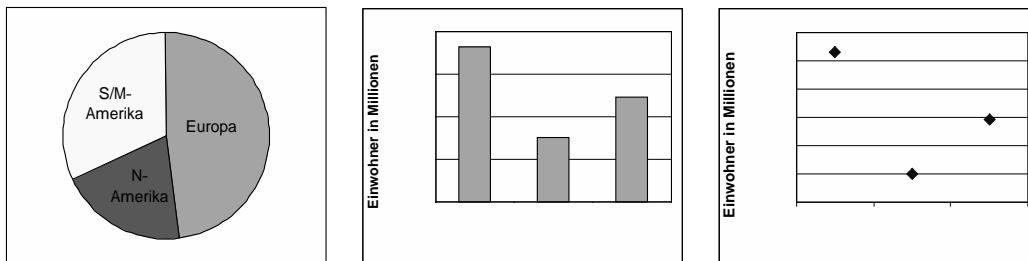
(b) 44 Stück müssten 65 € kosten

(c) eine Packung zu 40 Stück und zusätzlich 4 einzelne Kugelschreiber \implies
 $60 € + 4 \cdot 2 € = 68 €$
 Preis für 47 Stück: $60 € + 7 \cdot 2 € = 74 €$
 Es wäre billiger, eine Packung mit 48 Stück zu 70 € zu kaufen!

8. Die Erdkundlehrerin berichtet:

„In Europa leben 760 Millionen Menschen, in Nordamerika 300 Millionen und in Süd- und Mittelamerika 490 Millionen.“

Die Schüler sollen diese Aussagen graphisch veranschaulichen. Karin, Manfred und Markus machen die folgenden Vorschläge.



Wie beurteilst du die drei Vorschläge?

Lösung: Im Kreisdiagramm sind die Anteile am besten zu erkennen, gefolgt vom Säulendiagramm.

9. Diana möchte einen Graphen zeichnen, aus dem sie ablesen kann, wie viel Euro ihre Eltern für x Liter bleifreies Benzin bezahlen müssen. Sie weiß, dass 10 Liter bleifreies Benzin 12,10 € kosten.

- (a) Warum reicht dieses eine Wertepaar schon aus, um einen Graphen der Zuordnung „Benzinmenge in Liter \rightarrow Preis in €“ im Bereich 0 Liter bis 100 Liter zeichnen zu können?
- (b) Zeichne den Graphen.
- (c) Lies aus dem Graphen ab, wie viel Liter man ungefähr für 25 € tanken kann und überprüfe dein Ergebnis dann durch Rechnung.

- Lösung:* (a) Die Zuordnung stellt eine direkte Proportionalität dar.
 (b)
 (c) ≈ 21 Liter

10. Frau Süfeli verpackt Weinflaschen als Geschenke.

Um Papier, Bänder, Schere usw. herzurichten, braucht sie 5 Minuten und dann pro Flasche 4 Minuten. Für jede Flasche benötigt sie ein rechteckiges Stück Geschenkpapier, das 40 cm lang und 30 cm breit ist.

- (a) Erstelle eine Wertetabelle für die Zuordnung Flaschenzahl \rightarrow Gesamtarbeitsdauer (Flaschenzahl < 12).
 (b) Zeichne den Graphen. Liegt eine direkte Proportionalität vor?
 (c) Erstelle eine Wertetabelle für die Zuordnung Flaschenzahl \rightarrow verbrauchtes Geschenkpapier in m^2 . Zeichne den Graphen dieser zweiten Zuordnung.
 (d) Frau Süfeli stellt fest, dass sie mit zwei Bögen Geschenkpapier (1 m lang, 60 cm breit) gerade 8 Flaschen einpacken kann, obwohl ihr Sohn ausrechnet (vgl. Teilaufgabe (c), dass $1,2 \text{ m}^2$ Geschenkpapier für 10 Flaschen reichen müssten. Wie ist dies zu erklären?

Lösung: (a)

Anzahl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arbeitszeit	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53

- (b) Es liegt keine direkte Proportionalität vor.

(c)

Anzahl	1	2	3	4	5	6	7	8
m^2	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96
Anzahl	9	10	11	12				
m^2	1,08	1,20	1,32	1,44				

- (d) Verschnitt!

11. Bei der Rückgabe der 4. Mathematikextemporale in der Klasse 6b (17 Mädchen und 14 Jungen) schreibt die Lehrerin wie üblich die Notenverteilung an die Tafel. Einige Schülerinnen konnten wegen eines Schwimmwettkampfs nicht an der Extemporale teilnehmen.

Note	1	2	3	4	5	6
Anzahl	2	3	9	6	4	1
in Prozent						

- (a) Vervollständige die Tabelle, indem du die entsprechenden Prozentwerte im Kopf errechnest.
 (b) Berechne den Notendurchschnitt.
 (c) Stelle die Notenverteilung mit Hilfe unterschiedlicher Schaubilder (Diagramme) graphisch dar. Begründe, welche Darstellungen dir am sinnvollsten erscheinen.

Quelle: Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur, ISB 2001

Lösung: (a)

Note	1	2	3	4	5	6
Anzahl	2	3	9	6	4	1
in Prozent	8%	12%	36%	24%	16%	4%

(b) Notendurchschnitt: 3,4

12. In einem 250 g-Becher Joghurt sind 9,25 g Eiweiß, 16,5 g Kohlenhydrate und 7,75 g Fett enthalten.

- Welchen Prozentsatz an Eiweiß, Kohlenhydraten und Fett enthält der Joghurt?
- Stelle die Zusammensetzung des Joghurts in einem Kreisdiagramm dar.
- Zeichne das Kreisdiagramm mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.
- Welche weiteren Bestandteile enthält der Joghurt?

Lösung: (a) 3,7% Eiweiß, 6,6% Kohlenhydrate, 3,1% Fett

(b) $\alpha_{\text{Eiweiß}} = 13,32^\circ$, $\alpha_{\text{Kohlenhydrate}} = 23,76^\circ$, $\alpha_{\text{Fett}} = 11,16^\circ$

(c)

(d) Wasser, Mineralstoffe, Vitamine, u. a.

13. In 100 g Cornflakes sind 6,0 g Eiweiß, 84 g Kohlenhydrate, 3,0 g Fett und 0,042 g Vitamine enthalten.

- Stelle die Zusammensetzung der Cornflakes in einem Kreisdiagramm dar.
- In 100 g Cornflakes sind 0,011 g des Vitamins E enthalten. Die empfohlene Tagesdosis dieses Vitamins beträgt 0,034 g. Welcher Prozentsatz einer empfohlenen Tagesdosis wird durch 100 g Cornflakes gedeckt? Stelle den gedeckten Tagesbedarf des Vitamins E in einem Kreisdiagramm dar.

Lösung: (a) $\alpha_{\text{Eiweiß}} = 21,6^\circ$, $\alpha_{\text{Kohlenhydrate}} = 302,4^\circ$, $\alpha_{\text{Fett}} = 10,8^\circ$, $\alpha_{\text{Vitamine}} = 0,15^\circ$

(b) 32,4% des Tagesbedarfs, $\alpha_{\text{Vitamin E}} = 116,5^\circ$,

14. Von 322 Schülern haben 154 einen eigenen Computer, 142 einen Computerzugang in der Familie (aber keinen eigenen Computer), 8 haben einen Computerzugang in der Schule, 8 einen Computerzugang bei Freunden und 10 haben keinen Computerzugang.

- Welcher Prozentsatz der Schüler hat einen eigenen Computer?
- Welcher Prozentsatz der Schüler hat zuhause Zugang zu einem Computer?
- Stelle die verschiedenen Arten des Computerzugangs in einem Säulendiagramm dar.
- Stelle die verschiedenen Arten des Computerzugangs in einem Kreisdiagramm dar.

Lösung: (a) 47,8% der Schüler haben einen eigenen Computer.

(b) 91,9% der Schüler haben zuhause einen Zugang zu einem Computer.

- (c)
- (d) $\alpha_{\text{eigener C.}} = 172^\circ$, $\alpha_{\text{C. zuhause}} = 159^\circ$, $\alpha_{\text{C. in Schule}} = 9^\circ$, $\alpha_{\text{C. bei Freunden}} = 9^\circ$,
 $\alpha_{\text{kein C.}} = 11^\circ$

Viel Spaß und Erfolg