

■ Übersicht aller Karten

2.1 Rechnen mit Größen

- 1) Der Mond (S.5)
- 2) Hochhaus (S.5)
- 3) Tagesablauf (S.6)
- 4) Wie die Zeit vergeht! (S.6)
- 5) Neues Handy (S.7)
- 6) DVD und Blu-Rays (S.7)
- 7) Waffeln – Menge der Zutaten (S.8)
- 8) Waffeln – Kostenplan (S.8)
- 9) Unterwegs im Kleinwagen (S.9)
- 10) Neues Auto für Frau Karl (S.9)
- 11) Autos und LKWs (S.10)
- 12) Nilpferd, Elefant, Giraffe (S.10)
- 13) Briefmarken (S.8)
- 14) Kino (S.9)
- 15) Koffer (S.12)
- 16) Flugzeug (S.11)
- 17) Schulzeit (S.12)
- 18) Schulweg (S.13)
- 19) Telefon-Zeit (S.14)
- 20) Kosten für SMS (S.14)
- 21) Autoreihe (S.15)
- 22) Hörbücher (S.15)

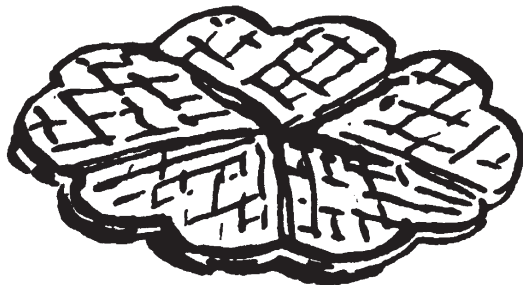
VORSCHAU



Aufgabe 7

Waffeln - Menge der Zutaten

Tanja und Veronika möchten während eines Sportfestes Waffeln verkaufen. Sie gehen davon aus, dass sie etwa 130 Waffeln backen werden.



- Welche Mengen an Eiern, Zucker, Butter und Mehl benötigen sie?
- Gibt es noch weitere Zutaten, die sie besorgen sollten?

**Tipp:**

- Besorge dir ein Rezept für Waffelteig:
Wie viele Waffeln können mit diesem Rezept gebacken werden?
Für wie viele Personen ist dieses Rezept gedacht?

**Weiterführende Aufgabe:**

- Welches Gewicht besitzen alle Zutaten zusammen?

Aufgabe 8

Waffeln - Kostenplan

Tanja und Veronika überlegen, für welchen Preis sie eine Waffel verkaufen sollen.



- Was müssen sie dabei bedenken?
- Was würdest du ihnen raten?

**Tipps:**

- Wie viel kosten alle Zutaten zusammen?
- Wie viel würdest du maximal für eine Waffel zahlen?

**Weiterführende Aufgabe:**

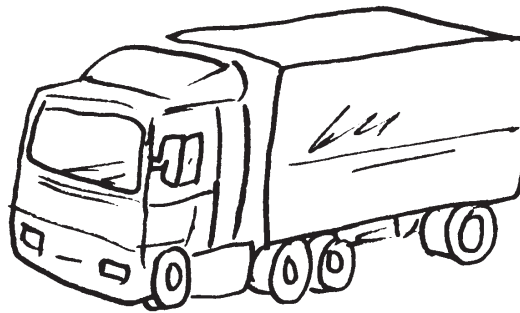
- Variiere den Preis für eine Waffel.
Wie groß könnte der größtmögliche Gewinn sein?



Aufgabe 11

Autos und LKWs

Autos und LKWs sind so schwer, dass ihr Gewicht in Tonnen angegeben wird.



- Vergleiche das Gewicht eines Autos mit dem Gewicht eines LKWs.
- Wie schwer sind alle Schülerinnen und Schüler deiner Klasse zusammen? Vergleiche nun das Gewicht des Autos und das Gewicht des LKWs mit dem Gewicht deiner Klasse.

**Tipps:**

- Wie schwer ist ein durchschnittlich großes Auto?
- Wie schwer ist ein durchschnittlich großer LKW?

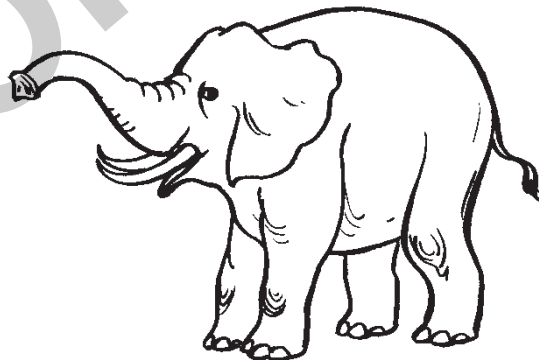
**Weiterführende Aufgabe:**

- Informiere dich, wie schwer die leichtesten LKWs sind und wie schwer die schwersten LKWs sind. Führe deine Rechnung für diese beiden Extremfälle erneut durch.

Aufgabe 12

Nilpferd, Elefant, Giraffe

Tiere einer Art wiegen unterschiedlich viel.



- Vergleiche das Gewicht von Nilpferden, Elefanten und Giraffen.
- Vergleiche das Gewicht der drei Tiere mit dem Gewicht eines erwachsenen Menschen.

**Tipps:**

- Schätze zunächst das Gewicht der einzelnen Tiere!
- Informiere dich anschließend, wie schwer die Tiere tatsächlich sind!

**Weiterführende Aufgabe:**

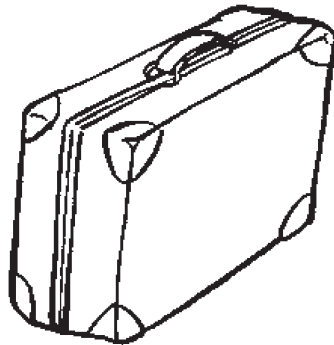
- Vergleiche das Gewicht der Tiere bei ihrer Geburt mit dem Gewicht eines Menschenbabys direkt nach seiner Geburt.



Aufgabe 15

Koffer

Anni möchte in den Sommerferien in die Türkei verreisen. Wenn der Koffer das Maximalgewicht überschreitet, muss sie zusätzliche Gebühren zahlen. Sie möchte Kleidung, Schuhe, ihre Kulturtasche mit allen nötigen Utensilien sowie einige Taschenbücher einpacken.



Bleibt Anni unter dem Maximalgewicht?

**Tipps:**

- Recherchiere, wie hoch das Maximalgewicht für Gepäck bei einem Flug in die Türkei ist!
- Wie viel wiegen die Dinge, die Anni einpacken möchte?

**Weiterführende Aufgabe:**

- Vergleiche Annis Sommerurlaub in der Türkei mit einem gleich langen Winterurlaub.
Wie schwer wäre Annis Koffer hier?

Aufgabe 16

Flugzeug

Beim Fliegen verursacht ein größeres Gewicht deutlich mehr Kerosin-Kosten. Deshalb müssen Passagiere eine Gebühr zahlen, wenn ihr Gepäck das Maximalgewicht überschreitet.



Wie groß ist der Gewichtsunterschied zwischen einem leeren Flugzeug und einem voll beladenen Flugzeug?

**Tipps:**

- Gehe von einem mittelgroßen Flugzeug aus!
- Wie viele Personen können mitfliegen?
- Wie schwer ist das Gepäck?
- Befinden sich neben den Passagieren und ihrem Gepäck noch andere Dinge in einem Flugzeug?

**Weiterführende Aufgabe:**

- Wie viele Passagiere könnten mitfliegen, wenn beim Gepäck nur das Maximalgewicht zugelassen wäre?



Beispielaufgabe 2: Hörbücher

Grundaufgabe (S. 15): Axel hört auf der Autofahrt zur Arbeit gerne Hörbücher. Täglich legt er eine Strecke von 120 km zurück. Für die kommenden vier Wochen hat er sich drei Hörbücher vorgenommen, die er hören möchte. In der übrigen Zeit wird er das Radio einschalten. Wie groß ist der Anteil der gesamten Zeit, die Axel Radio hört?

Weiterführende Aufgabe: Wie groß wäre der Anteil der gesamten Zeit, die Axel Radio hört, wenn er täglich 100 km zurücklegen würde?

Beispiellösung für die Grundaufgabe:

Annahmen

- Laufzeit einer CD: 60 bis 80 Minuten
- Anzahl der CDs pro Hörbuch: 5 bis 8 CDs
- Fahrtzeit pro Tag: 60 bis 90 Minuten
- Geplant: 3 Hörbücher in 4 Wochen
(Die Schülerinnen und Schüler dürfen hier gerne nichtgerundete Annahmen treffen, damit sie später mit Dezimalbrüchen rechnen müssen.)

Berechnung der Gesamtlaufzeit der drei Hörbücher

- Multiplikation der Laufzeit einer CD mit der Anzahl der CDs pro Hörbuch und der Anzahl der Hörbücher
- Bei minimalen Annahmen: $60 \text{ Minuten} \cdot 5 \text{ CDs} \cdot 3 = 900 \text{ Minuten} = 15 \text{ Stunden}$
- Bei maximalen Annahmen: $80 \text{ Minuten} \cdot 8 \text{ CDs} \cdot 3 = 1920 \text{ Minuten} = 32 \text{ Stunden}$

Berechnung der Gesamtfahrtzeit in vier Wochen

- Multiplikation der Fahrtzeit pro Tag mit der Anzahl der Tage:
- Bei minimaler Fahrtzeit: $60 \text{ Minuten} \cdot 5 \text{ Tage} \cdot 4 \text{ Wochen} = 1200 \text{ Minuten} = 20 \text{ Stunden}$
- Bei maximaler Fahrtzeit: $90 \text{ Minuten} \cdot 5 \text{ Tage} \cdot 4 \text{ Wochen} = 1800 \text{ Minuten} = 30 \text{ Stunden}$

Vergleich der Hörbuchlaufzeit mit der Gesamtfahrtzeit

- Laufzeit der Hörbücher beträgt 15 bis 32 Stunden; Gesamtfahrtzeit beträgt 20 bis 30 Stunden.
- Je nach getroffenen Annahmen kann nun die Differenz berechnet werden.
- Bei maximaler Laufzeit der Hörbücher und minimaler Fahrtzeit bleiben 0 Stunden für das Radio-Hören übrig.
- Bei minimaler Laufzeit der Hörbücher und maximaler Fahrtzeit bleiben 15 Stunden für das Radio-Hören übrig.

Berechnung des Anteils an der gesamten Zeit, die Axel Radio hört:

- Größtmögliches Ergebnis: wenn 15 Stunden für das Radio-Hören übrig bleiben und die Gesamtfahrtzeit 30 Stunden beträgt. 15 Stunden entsprechen $\frac{15}{30} = \frac{1}{2}$.

Mögliche Ergebnisse

- Der Anteil der gesamten Zeit, die Axel Radio hört, kann von 0 bis $\frac{1}{2}$ variieren.



3.2 Schätzwerte zur Orientierung

Alle Aufgaben in diesem Heft lassen sich grundsätzlich durch das Nutzen geschätzter und recherchierter Werte lösen. Die Recherche möglicher Schätzwerte ist Teil der Fermi-Aufgaben bzw. kann deren Bearbeitung erleichtern. Die hier aufgeführten Werte dienen der Orientierung, damit die Schüler die Genauigkeit ihrer Schätzwerte besser einordnen können, sowohl am Anfang, als auch am Ende der Bearbeitung.

2.1 Rechnen mit Größen

- Aufgabe 1) Umlaufzeit des Mondes um die Erde: 27,3 Tage (27 Tage 8 Stunden)
- Aufgabe 2) Höhe einer Etage: 2,1 – 2,5 m;
zusätzlich etwa 0,5 m für den Bereich zwischen zwei Stockwerken
- Aufgabe 4) Zeiteinheiten: Sekunde, Minute, Stunde, Tag, Woche, Monat, Jahr;
Mögliche Lösungen: 6 Minuten (hartgekochtes Ei), 1,5 Stunden (eine Doppelstunde), 16 Stunden (Wachzeit am Tag), 42 Tage (Dauer der Sommerferien), 34 Wochen (Spielzeit der 1. Bundesliga), 6 Jahre (für einen mittleren Schulabschluss)
- Aufgabe 6) Kosten für eine DVD: 6 – 15 €;
Kosten für eine Blu-Ray: 9 – 18 €;
Kosten für ein Computerspiel: 7 – 25 €
- Aufgabe 9) Tankinhalt eines Kleinwagens: 40 – 50 Liter;
Verbrauch je 100 km: 5 – 7 Liter
- Aufgabe 11) Gewicht eines Autos: etwa 1 – 1,5 t;
Gewicht eines LKWs: 20 – 40 t
- Aufgabe 12) Gewicht eines Nilpferdes: 1 000 – 5 000 kg;
Gewicht eines Elefanten: 4 000 – 7 000 kg;
Gewicht einer Giraffe: 800 – 2 000 kg
- Aufgabe 13) Briefmarken: 0,45 €, 0,60 €, 0,90 €, 1,45 €, 2,40 €
(immer wieder Preisänderungen zum Jahreswechsel)
- Aufgabe 14) Sitzplätze in einem durchschnittlich großen Kino: 200 – 300
- Aufgabe 15) Maximalgewicht des Reisegepäckes: 20 kg
- Aufgabe 16) Sitzplätze in einem Flugzeug: 150 – 600;
Maximalgewicht des Reisegepäckes: 20 kg
- Aufgabe 20) Schüleranzahl: 500 – 1 500;
SMS-Anzahl: 2 – 20 pro Tag;
Kosten: 3 – 19 ct pro SMS
- Aufgabe 21) Flug-/Arbeitszeit eines Piloten pro Jahr: 650 – 900 Stunden
- Aufgabe 22) Fahr-/Arbeitszeit eines Zugführers pro Woche: 40 – 50 Stunden;
Geschwindigkeit eines Zuges: 100 – 280 km/h