MathPlatz 1
Obere Marktgasse
Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln:

	mathbuch	Mathematik Sek I
	Klett-Verlag	Lehrmittelverlag Zürich
Aufgabenblock A:	mathbuch 1 LU 3	
	mathbuch 2 LU 17 / LU 19	Mathematik Sek ll 6a, 8
	mathbuch 3 LU 16	Mathematik Sek lll 5a
Aufgabenblock B:	mathbuch 1 LU 8 / LU 9 / LU 18	Mathematik Sek I 3b, 3c
Aufgabenblock C:	mathbuch 1 LU 3	
	mathbuch 2 LU 17	Mathematik Sek ll 6a
	mathbuch 3 LU 8	Mathematik Sek lll 2b

A1

Mögliche Vorgehensweisen für die Schätzung:

- Mit eigener Körpergrösse vergleichen: Wievielmal passe ich in die Spirale hinein?
- Einen Meter abschätzen und Spirallänge so abschätzen.

<u>Antwort:</u>

Der Spiralbrunnen ist **ungefähr 40 m** lang.

Mögliche Vorgehensweise für die Bestimmung:

Berechnung: Spirale in ganze Kreise unterteilen (siehe Abbildung) und den Kreisdurchmesser in der Spiralhöhe messen.

Rechnung:

Erster Abschnitt (linear):
- Länge = 70 cm

Zweiter Abschnitt:
- Durchmesser = 118 cm
- Länge = 118 cm · π = 370.7 cm

Dritter Abschnitt:

- Durchmesser = 150 cm
- Länge = 150 cm $\cdot \pi$ = 471.2 cm

Vierter Abschnitt:

- Durchmesser = 181 cm
- Länge = 181 cm $\cdot \pi$ = 568.6 cm

Fünfter Abschnitt:

- Durchmesser = 210 cm
- Länge = 210 cm $\cdot \pi$ = 659.7 cm

Sechster Abschnitt:

- Durchmesser = 253 cm
- Länge = 253 cm $\cdot \pi$ = 794.8 cm

Siebter Abschnitt:

- Durchmesser = 300 cm
- Länge = 300 cm $\cdot \pi$ = 942.5 cm

Achter Abschnitt:

- Durchmesser = 256 cm
- Länge = (256 cm $\cdot \pi$) : 2 = 402.1 cm

Gesamtlänge = 70 cm + 370.7 cm + 471.2 cm + 568.6 cm + 659.7 cm + 794.8 cm + 942.5 cm + 402.1 cm = 4279.6 cm $\approx$ 42.8 m

Experimentell: Mit einer Schnur die Länge bestimmen.

Antwort:

Die Gesamtlänge beträgt **ungefähr 43 m**.

A2

Möglicher Lösungsweg für die Berechnung des Volumens des zylinderförmigen Körpers:

$V_{Zylinder}$ = Grundfläche $\cdot$ Höhe = G $\cdot$ h

Aus Aufgabe 1 ist die Länge 42.8 m gegeben. Sie entspricht der Höhe h.

Grundfläche: Durchmesser = 14 cm (bzw. Radius = 7 cm)

$V_{Zylinder} = (7\ \text{cm})^2 \cdot \pi \cdot 4280\ \text{cm} = 658'855\ \text{cm}^3 \approx 0.66\ \text{m}^3$

Antwort:

Der Zylinder hat **ein Volumen von 0.66 m³**.

A3

Die Brunnenröhre ist ein Hohlzylinder.

Annahme: der Innendurchmesser beträgt 13.2 cm

$V_{Zylinder} = 0.66\ m^3$ (aus Aufgabe A2)

$V_{zylinderförmiger\ Hohlraum} = r^2 \cdot \pi \cdot$ Länge

Radius = 6.6 cm

$V_{zylinderförmiger\ Hohlraum} = (6.6\ cm)^2 \cdot \pi \cdot 4280\ cm = 585'708\ cm^3$

$V_{effektiv} = V_{Zylinder} - V_{zylinderförmiger\ Hohlraum} = 0.66\ m^3 - 0.585\ m^3 = 0.073\ m^3$

Die Brunnenröhre ist aus Chromstahl mit einer Dichte von 8.5 kg/dm³.

$m = 73\ dm^3 \cdot 8.5\ kg/dm^3 = 622\ kg$

Antwort:

Das spiralförmige Rohr wiegt **ungefähr 622 kg**.

(in Wirklichkeit ist der Brunnen rund 1000 kg schwer)

A4

Lösungsweg 1 (Das Rohr der Skulptur wird eingepackt):

$Oberfläche_{Zylinder}$ = Grundfläche + Mantel

$Grundfläche_{Zylinder} = (7\ cm)^2 \cdot \pi = 153.9\ cm^2$

$Mantel_{Zylinder} = 4280\ cm \cdot 14\ cm \cdot \pi = 188'244\ cm^2$

$Oberfläche_{Zylinder} = 153.9\ cm^2 + 188'244\ cm^2 = 188'398\ cm^2 \approx 18.8\ m^2$

Antwort:

Es braucht **ungefähr 19 m²** Geschenkpapier.

Lösungsweg 2 (Brunnen wird als ganze kegelförmige Skulptur eingepackt):

$Oberfläche_{Kegelstumpf}$ = Grundfläche + Deckfläche + Kegelmantel

Grundfläche $G = (1.5\ m)^2 \cdot \pi = 7\ m^2$

Deckfläche $D = (0.6\ m)^2 \cdot \pi = 1.1\ m^2$

trapezförmiger Kegelmantel M = Mittelparallele · Mantelhöhe

Umfang $g = 3\ m \cdot \pi = 9.4\ m$

Umfang $d = 1.2\ m \cdot \pi = 3.8\ m$

Mittelparallele = (g + d) : 2 = (9.4 m + 3.8 m) : 2 = 6.6 m

M = 6.6 m · 4 m = 26.4 m^2

$Oberfläche_{Kegelstumpf}$ = M + G + D = 26.4 m^2 + 7 m^2 + 1.1 m^2 = 34.5 m^2

Antwort:

Es braucht **ungefähr 35 m^2** Geschenkpapier.

B1

Abmessungen eines Elements: 1 m hoch und 2.20 m lang

Flächeninhalt eines Elements = 1 m · 2.20 m = 2.20 m^2 (= 22'000 cm^2)

Gesamtfläche = 2.20 m^2 · 7 = 15.4 m^2

Antwort:

Die Flächeninhalt aller sieben Platten beträgt **15.4 m^2**.

B2

Es sind vier verschiedene Quadrattypen:

1. Quadrattyp: 5 cm · 5 cm = 25 cm^2
2. Quadrattyp: 8 cm · 8 cm = 64 cm^2
3. Quadrattyp: 12 cm · 12 cm = 144 cm^2
4. Quadrattyp: 18 cm · 18 cm = 324 cm^2

Antwort:

Es gibt **vier** verschiedene Quadrattypen mit den Flächeninhalten **A_1 = 25 cm^2, A_2 = 64 cm^2, A_3 = 144 cm^2 und A_4 = 324 cm^2.**

B3

Element 1 (unterstes Element)

1. Quadrattyp: 3-mal: 3 · 5 cm· 5 cm = 75 cm^2
2. Quadrattyp: 4-mal: 4 · 8 cm · 8 cm = 256 cm^2
3. Quadrattyp: 4-mal: 4 · 12 cm · 12 cm = 576 cm^2
4. Quadrattyp 2-mal: 2 · 18 cm · 18 cm = 648 cm^2

Ausschnittfläche insgesamt = 1555 cm^2

Element 2

1. Quadrattyp 1-mal: 1 · 5 cm · 5 cm = 25 cm^2
2. Quadrattyp 5-mal: 5 · 8 cm · 8 cm = 320 cm^2

3. Quadrattyp 5-mal: 5 · 12 cm · 12 cm = 720 cm^2
4. Quadrattyp 8-mal: 8 · 18 cm · 18 cm = 2592 cm^2

Ausschnittfläche insgesamt = 3657 cm^2

Element 3

1. Quadrattyp 1-mal: 1 · 5 cm · 5 cm = 25 cm^2
2. Quadrattyp 5-mal: 5 · 8 cm · 8 cm = 320 cm^2
3. Quadrattyp 5-mal: 5 · 12 cm · 12 cm = 720 cm^2
4. Quadrattyp 7-mal: 7 · 18 cm · 18 cm = 2268 cm^2

Ausschnittfläche insgesamt = 3333 cm^2

Element 4

1. Quadrattyp 1-mal: 1 · 5 cm · 5 cm = 25 cm^2
2. Quadrattyp 4-mal: 4 · 8 cm · 8 cm = 256 cm^2
3. Quadrattyp 4-mal: 4 · 12 cm · 12 cm = 576 cm^2
4. Quadrattyp 7-mal: 7 · 18 cm · 18 cm = 2268 cm^2

Ausschnittfläche insgesamt = 3125 cm^2

Element 5

1. Quadrattyp 1-mal: 1 · 5 cm · 5 cm = 25 cm^2
2. Quadrattyp 4-mal: 4 · 8 cm · 8 cm = 256 cm^2
3. Quadrattyp 6-mal: 6 · 12 cm · 12 cm = 864 cm^2
4. Quadrattyp 8-mal: 8 · 18 cm · 18 cm = 2592 cm^2

Ausschnittfläche insgesamt = 3737 cm^2

Element 6

1. Quadrattyp 1-mal: 1 · 5 cm · 5 cm = 25 cm^2
2. Quadrattyp 5-mal: 5 · 8 cm · 8 cm = 320 cm^2
3. Quadrattyp 6-mal: 6 · 12 cm · 12 cm = 864 cm^2
4. Quadrattyp 6-mal: 6 · 18 cm · 18 cm = 1944 cm^2

Ausschnittfläche insgesamt = 3153 cm^2

Element 7 (oberstes Element)

1. Quadrattyp: 2-mal: 2 · 5 cm · 5 cm = 50 cm^2
2. Quadrattyp: 5-mal: 5 · 8 cm · 8 cm = 320 cm^2
3. Quadrattyp: 4-mal: 4 · 12 cm · 12 cm = 576 cm^2
4. Quadrattyp 1 -mal: 1 · 18 cm · 18 cm = 324 cm^2

Ausschnittfläche insgesamt = 1170 cm^2

Ausschnittfläche aller Elemente = 19'730 cm^2

Verhältnis Lochanteil zu Rostwand = 19‘730 cm^2 : 154‘000 cm^2 = 0.128 = 12.8 %

Antwort:

12.8 % der Rostwand wurde mit quadratischen Ausschnitten ausgestanzt.

B4

Die offenen Flächen der einzelnen Platten mit der Gesamtfläche einer Platte vergleichen.

Antwort:

Von oben: Die Platten **zwei und fünf** haben einen Anteil von etwa $\frac{1}{6}$ offener Flächen.

C1

Messen mithilfe eines Messbands:

Antwort:

	Baum	**Schachtdeckel**	**Kleiner Schachtdeckel**
Radius	137 cm	33 cm	7 cm
Durchmesser	274 cm	66 cm	14 cm
Umfang	860.8 cm	207.3 cm	43.9 cm

C2

Berechnen des Flächeninhaltes $A = r^2 \cdot \pi$

Berechnen des Kreisradius $r = u : 2\pi$

Antwort:

	Kreis um den Baum	**Schachtdeckel**	**Kleiner Schachtdeckel**
Radius	137 cm	33 cm	7 cm
Durchmesser	274 cm	66 cm	14 cm
Umfang	860.8 cm	207.3 cm	43.9 cm
Fläche	58'964.6 cm^2	3421.2 cm^2	153.9 cm^2

C3

Vergleich: Kreis um den Baum mit grossem Schachtdeckel:

Radius ist ungefähr 4-mal so gross

Durchmesser ist ungefähr 4-mal so gross

Umfang ist ungefähr 4-mal so gross

Flächeninhalt ist ungefähr 16-mal so gross

Vergleich: grosser Schachtdeckel mit kleinem Schachtdeckel:

Radius ist ungefähr 5-mal so gross

Durchmesser ist ungefähr 5-mal so gross

Umfang ist ungefähr 5-mal so gross

Flächeninhalt ist ungefähr 25-mal so gross

Vergleich: Kreis um den Baum mit kleinem Schachtdeckel:

Radius ist ungefähr 20-mal so gross

Durchmesser ist ungefähr 20-mal so gross

Umfang ist ungefähr 20-mal so gross

Flächeninhalt ist ungefähr 400-mal so gross

<u>Antwort:</u>

Erkenntnis:

Der Radius bzw. der Durchmesser und Umfang verändern sich um denselben Faktor bei einer Veränderung des Kreises. Der Flächeninhalt verändert sich quadratisch.

Wieso?

In der Formel für die Kreisfläche $A = r^2 \cdot \pi$ wird der Radius quadriert. Bei einer Verdopplung des Radius wird deshalb der Flächeninhalt quadriert.

C4

Schätzung: Der Radius ist ungefähr 40 cm lang.

Berechnung:

Doppelter Flächeninhalt Schachtdeckel: $A = 3421.2\ cm^2 \cdot 2 = 6842.4\ cm^2$

Kreisradius = $\sqrt{\frac{A}{p}} = \sqrt{\frac{6842.4\ \text{cm}^2}{p}}$ = 46.7 cm

<u>Antwort:</u>

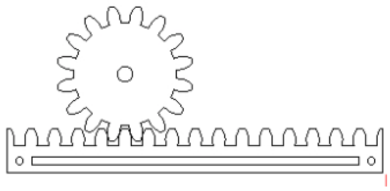
Der **Radius** des Kreises beträgt **46.7 cm.**

MathPlatz 2
Bahnhof Altstätten – Stadt – Stadtbach
Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln:	mathbuch	Mathematik Sek I
	Klett-Verlag	Lehrmittelverlag Zürich
Aufgabenblock A:	mathbuch 2 LU28	Mathematik 1 3b, 3c
		Mathematik 2 8
Aufgabenblock B:	mathbuch 2 LU15	Mathematik 2 9
Aufgabenblock C:	mathbuch 1 LU9	Mathematik 1 7
	mathbuch 1 LU13	Mathematik 1 3c
	mathbuch 1 LU14	Mathematik 2 9a
	mathbuch 2 LU7	
	mathbuch 2 LU19	

A1

Mögliche Vorgehensweise:



Die Skizze zeigt den Eingriff des Zahnrades in die Zahnstange.

Länge der Zahnstange messen:

Länge Zahnstange: 120 cm

Zähne der Zahnstange und Zähne des Zahnrades zählen:

12 Zähne und 18 Zähne

12 Zähne → 120 cm

18 Zähne → 180 cm

<u>Antwort:</u>

Mit einer Umdrehung des Zahnrades werden **1.8 m** zurückgelegt.

A2

Auf der Tafel des Denkmals steht, dass die Strecke von Altstätten nach Gais 3250 m lang ist.

3250 m : 1.8 m = 1805.56

Antwort:

Bis nach Gais macht das Zahnrad **1806 Umdrehungen**.

A3

Da die Strecke von Altstätten nach Gais 3250 m beträgt, muss der Umfang des Rades ebenfalls 3250 m betragen.

Annahme: Der Durchmesser wird von der Hälfte der Höhe der Zähne angesetzt, da sich dies aus der Form der Zähne ergibt.

Mit der Formel $d = \frac{u}{\pi}$ kann nun der Durchmesser des grossen Rades berechnet werden.

Durchmesser grosses Rad: $d = \frac{u}{\pi} = \frac{3250\ m}{\pi}$ = 1034.51 m

Antwort:

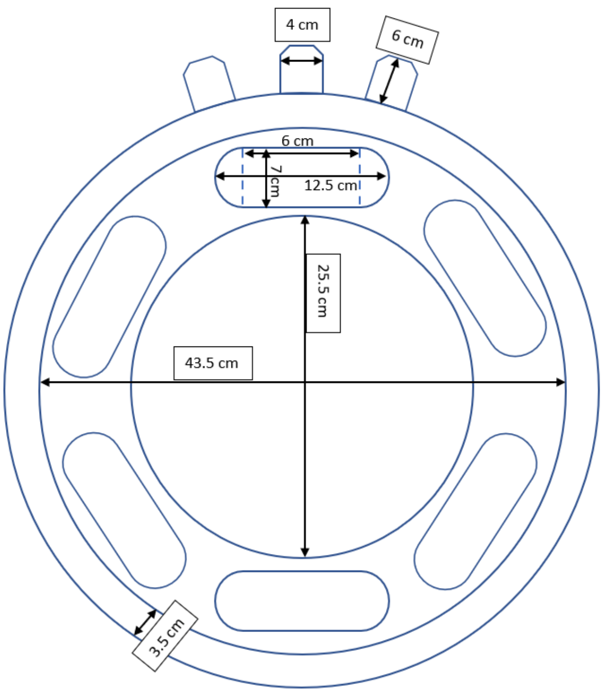
Das grosse Rad müsste einen Durchmesser von **1035 m** haben.

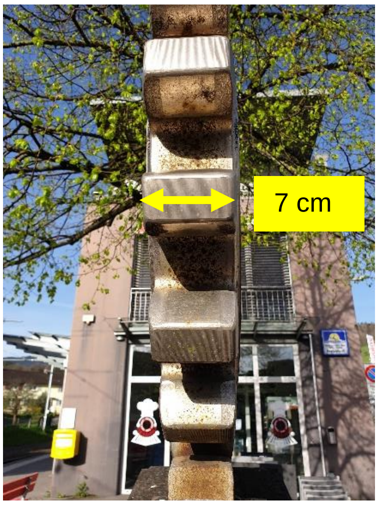
A4

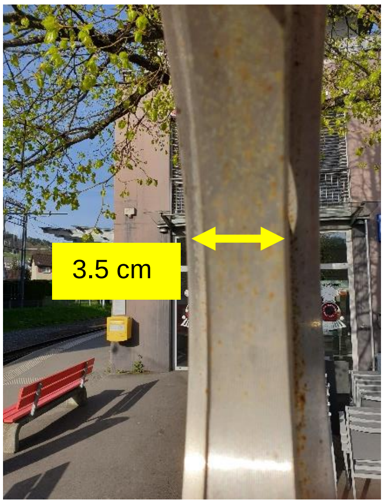
Annahme: Die Form des Zahnrades bleibt gleich, es wird proportional vergrössert.

Um ein möglichst genaues Resultat zu erhalten, wird zuerst das kleine Zahnrad ausgemessen und sein Volumen und Gewicht berechnet.

Nachfolgend ist eine Skizze mit beispielhaften Messwerten zu finden:







Um das Volumen zu berechnen, kann das Zahnrad in einen inneren und einen äusseren Zylinder und in die 18 Zähne unterteilt werden.

Um den inneren Zylinder berechnen zu können, muss die kreisförmige Aussparung in der Mitte und die sechs Aussparungen im Zylinder selbst subtrahiert werden:

$r_{\text{innerer Zylinder}}$ = 21.75 cm

$h_{\text{innerer Zylinder}}$ = 7 cm

$V_{\text{innerer Zylinder gefüllt}} = \pi \cdot r^2 \cdot \mathrm{h} = \pi \cdot (21.75\ \mathrm{cm})^2 \cdot 3.5\ \mathrm{cm} = 5082.70\ cm^3$

$r_{\text{kreisförmige Aussparung}}$ = 12.75 cm

$V_{\text{kreisförmige Aussparung}} = \pi \cdot r^2 \cdot \mathrm{h} = \pi \cdot (12.75\ \mathrm{cm})^2 \cdot 3.5\ \mathrm{cm} = 1787.47\ cm^3$

$V_{\text{Aussparungen im Zylinder}}$ =

$6 \cdot (\pi \cdot r^2 \cdot \mathrm{h} + \mathrm{l} \cdot \mathrm{b} \cdot \mathrm{h}) = 6 \cdot (\pi \cdot (3.25\ \mathrm{cm})^2 \cdot 3.5\ \mathrm{cm} + 6\ \mathrm{cm} \cdot 6.5\ \mathrm{cm}) = 930.84\ cm^3$

$V_{\text{innerer Zylinder}} = V_{\text{innerer Zylinder gefüllt}} - V_{\text{kreisförmige Aussparung}} - V_{\text{Aussparungen im Zylinder}} =$
$5082.70\ cm^3 - 1787.47\ cm^3 - 930.84\ cm^3 = \mathbf{2364.39\ cm^3}$

$V_{\text{äusserer Zylinder}} = V_{\text{äusserer Zylinder gefüllt}} - V_{\text{innen}} = \pi \cdot {r_{aussen}}^2 \cdot h_{aussen} - \pi \cdot {r_{innen}}^2 \cdot h_{innen} =$
$\pi \cdot (25.25\ \mathrm{cm})^2 \cdot 7\ \mathrm{cm} - \pi \cdot (21.75\ \mathrm{cm})^2 \cdot 7\ \mathrm{cm} = 14'020.73\ cm^3 - 10'403.19\ cm^3 =$
$\mathbf{3617.54\ cm^3}$Für die Zähne können annähernd Quader als Form genommen werden:

$V_{\text{Zähne}} = 18 \cdot l_{Zahn} \cdot \mathrm{b}_{Zahn} \cdot \mathrm{h}_{Zahn} = 18 \cdot 4\ \mathrm{cm} \cdot 7\ \mathrm{cm} \cdot 6\ \mathrm{cm} = \mathbf{3024\ cm^3}$

$V_{\text{Zahnrad}} = 2364.39\ cm^3 + 3617.54\ cm^3 + 3024\ cm^3 = \mathbf{9005.93\ cm^3}$

Für den Radius des Zahnrades werden 28.25 cm genommen. Der Radius des grossen Zahnrades beträgt 517.26 m. Es muss als erstes berechnet werden, wievielmal so gross der grosse Radius ist.

517.26 m : 0.02825 m = 18'310.09

Damit man nun erfährt, wievielmal das kleine Zahnrad im grossen Platz hat, muss dieses Resultat mit 3 potenziert werden.

$18'310.09^3 = 6'138'629'711'000$

Die Dichte von Stahl beträgt ca. 7850 kg/m³.

$$Masse_{kleines\ Zahnrad} = 0.00900593\ m^3 \cdot 7850\ \frac{kg}{m^3} = 70.6966\ kg$$

$\text{Masse}_{\text{grosses Zahnrad}}$ = 70.7 kg · 6’138’629’711’000 = 0.0707 t · 6’138’629’711’000 = 470’000’000’000 t

Antwort:

Das grosse Zahnrad hätte eine Masse von **rund 470 Milliarden Tonnen**.

B1

Gemessene Strecke s: 200 m

Zeit für das Hochlaufen: 2 min 50 s

Zeit für das Runterlaufen: 2 min 10 s

Gehgeschwindigkeit Hochlaufen: $\frac{s}{t} = \frac{200\ m}{170\ s} = 1{,}18\ \mathrm{m/s}$

Gehgeschwindigkeit Runterlaufen: $\frac{s}{t} = \frac{200\ m}{130\ s} = 1{,}54\ \mathrm{m/s}$

Antwort:

Beim **Runterlaufen** ist man schneller unterwegs.

B2

Kartenmassstab: 4 cm → 1 km

Altstätten – Trogen: 26 cm entfernt auf der Karte

$\frac{26\ \mathrm{cm}}{4\ \mathrm{cm}} = 6{,}5\ \mathrm{km}$

Altstätten – Oberriet: 26 cm entfernt auf der Karte

$\frac{26\ \mathrm{cm}}{4\ \mathrm{cm}} = 6{,}5\ \mathrm{km}$

Antwort:

Beide Wanderstrecken sind etwa **6.5 km** lang.

B3

Die Schnur auf die Wanderroute auf der Karte legen. Die Schnurlänge messen und die Anzahl km von Altstätten nach Trogen und Oberriet berechnen.

Altstätten – Oberriet: 32 cm Schnur

Kartenmassstab: 4 cm → 1 km

$$\frac{32\ \text{cm}}{4\ \text{cm}} = 8\ \text{km}$$

Altstätten – Trogen: 50 cm Schnur

Kartenmassstab: 4 cm → 1 km

$$\frac{50\ \text{cm}}{4\ \text{cm}} = 12{,}5\ \text{km}$$

Antwort:

Von Altstätten nach Oberriet sind es **8 km** und von Altstätten nach Trogen **12.5 km**.

B4

$\frac{\text{s}}{\text{t}} = \text{Geschwindigkeit v}$

Geschwindigkeit Altstätten – Trogen: $\frac{12'500\ \text{m}}{12'300\ \text{s}} = 1{,}02\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$

Geschwindigkeit Altstätten – Oberriet: $\frac{8000\ \text{m}}{7500\ \text{s}} = 1{,}06\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$\frac{\text{s}}{\text{v}} = \text{t}$

Altstätten – Trogen:

Trogen liegt 500 m höher als Altstätten. Es wird hier also mit der Zeit von Aufgabe C1 Hochlaufen gerechnet.

t = $\frac{12'500\ \text{m}}{1{,}18\ \text{m/s}} = 10'592\ \text{s}$ ≈ 2 h 57 min

Altstätten – Oberriet:

Oberriet liegt auf der gleichen Höhe wie Altstätten. Es wird hier also mit der Durchschnittszeit von Aufgabe C1 vom Hoch- und Runterlaufen gerechnet.

Durchschnittsgeschwindigkeit: $\frac{(1{,}18\ \text{m/s} + 1{,}54\ \text{m/s})}{2} = 1{,}36\ \text{m/s}$

t = $\frac{8000\ \text{m}}{1{,}36\ \text{m/s}} = 5882\ \text{s}$ ≈ 1 h 38 min

Antwort:

Die Geschwindigkeiten der Wanderer betragen nach Oberriet **1,2 m/s** und nach Trogen **1,0 m/s**.

Von Altstätten nach Trogen hat man mit den gemessenen Werten **2 h 57 min**. Von Altstätten nach Oberriet **1 h 38 min**.

C1

Distanz s mit dem Messband abmessen.

Start- und Zielpunkt bestimmen.

Korken, Blume, Blatt oder ähnlichen Gegenstand beim Startpunkt in den Bach werfen.

Zeit t stoppen bis der Gegenstand den Zielpunkt erreicht.

$\frac{s}{t} = Geschwindigkeit\ in\ m/s$

Die Messung 3-mal ausführen und den Durchschnitt der Resultate berechnen:

Beispiel: $\frac{24\ m}{26{,}3\ s} = 0{,}91\ m/s$; $\frac{24\ m}{24\ s} = 1\ m/s$; $\frac{24\ m}{25{,}2\ s} = 0{,}95\ m/s$

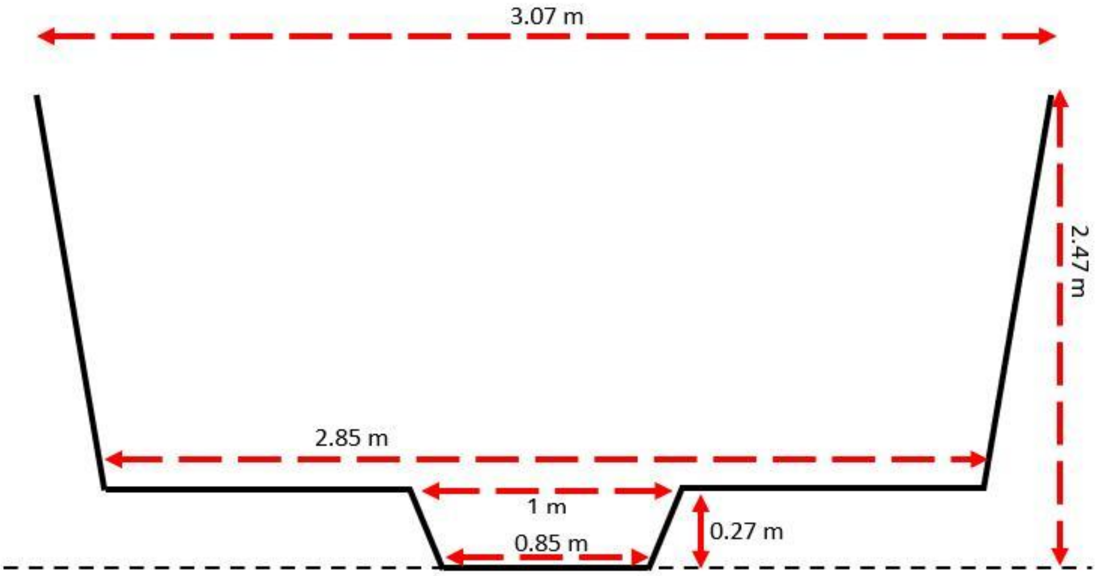
0,91 m/s + 1 m/s + 0,95 m/s = 2,86 m/s

$\frac{2{,}86\ m/s}{3}$ = 0,95 m/s

Antwort:

Die Strömungsgeschwindigkeit des Stadtbaches beträgt **0,95 m/s**.

C2



Das Wasser fliesst in einer trapezförmigen Rinne. Die Höhe des Wasserstandes muss gemessen werden. Die Höhe des Wasserstandes ist die Höhe des Trapezes.

Höhe des Wassers gemessen: 0,22 m

Fläche Trapez: $\frac{(a+c)}{2} \cdot h$

$\frac{(1\ m+0{,}85\ m)}{2} \cdot\ 0{,}22\ m = 0{,}20\ m^2$

<u>Antwort:</u>

Die Querschnittfläche des Wassers beträgt **0,20 m²**.

C3

Normalstand des Wassers:

Die Strömungsgeschwindigkeit aus Aufgabe C1 beträgt 0,95 m/s.

Die Trapezform der Querschnittfläche aus Aufgabe B2 wird nun im Raum als Prisma dargestellt.

Die Breite beträgt 0,95 m. Weil pro Sekunde das Wasser 0,95 m weit fliesst.

Volumen des Trapezes = G · h

G = Fläche des Trapezes, diese kann von Aufgabe B2 übernommen werden.

Volumen des Trapezes = G · h

0,20 m^2 · 0,95 m = 0,19 m^3

1 m^3 entspricht 1000 l Wasser.

Höchststand des Wassers:

Wir betrachten die Querschnittfläche als zwei Trapeze.

Der Flächeninhalt des oberen Trapezes wird gleich berechnet wie der Flächeninhalt des unteren Trapezes: $\frac{(2{,}85\ m+3{,}07\ m)}{2} \cdot\ 2{,}20\ m = 6{,}15\ m^2$

Das Volumen wird gleich berechnet wie vorhin: 6,15 m^2 · 0,95 m = 6,16 m^3

Die Volumen des kleineren Trapezes und des grösseren Trapezes werden addiert.

0,19 m^3 + 6,18 m^3 = 6,37 m^3

1 m^3 entsprechen 1000 l Wasser

<u>Antwort:</u>

Es fliessen pro Sekunde **190 l** Wasser. Bei Wasserhöchststand fliessen **6370 l** Wasser pro Sekunde.

C4

MathPlatz 3

Kreisel Breite

Lösungshilfen

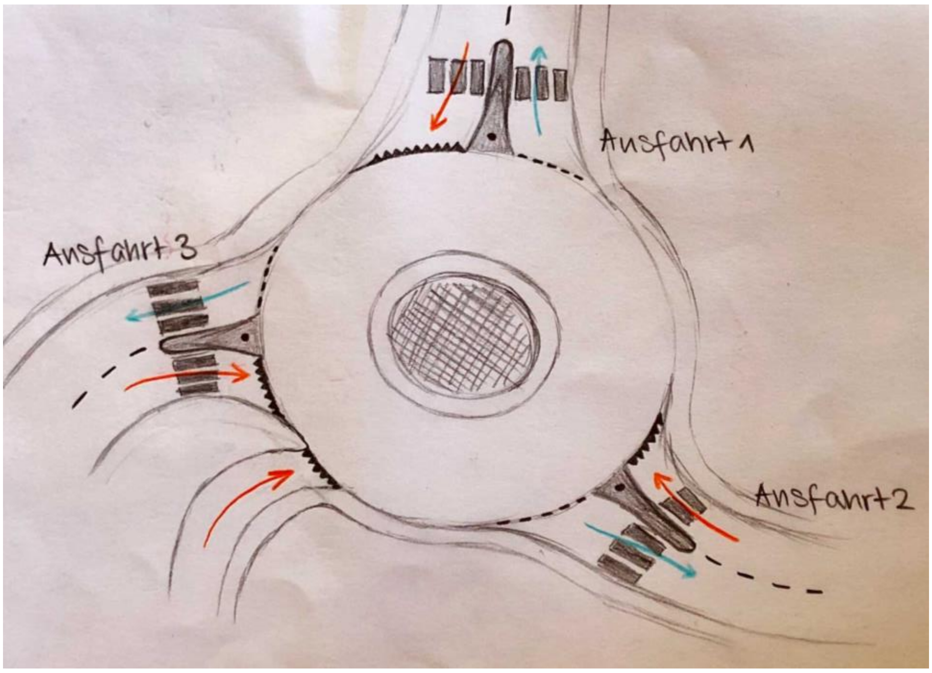
Bezug zu den Lehrmitteln:

	mathbuch Klett-Verlag		Mathematik Sek I Lehrmittelverlag Zürich
Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU3 / LU22	Mathematik 1 3a
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU3 / LU8 / LU15 / LU18	Mathematik 1 3a
	mathbuch 2	LU7 / LU20	Mathematik 2 3b / 5a
			Mathematik 3 1a
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU3 / LU4 / LU9	Mathematik 1 3c
	mathbuch 2	LU6 / LU31	Mathematik 2 4c / 6a / 8
	mathbuch 3	LU10 / LU16	Mathematik 3 5a

A1

Antwort:

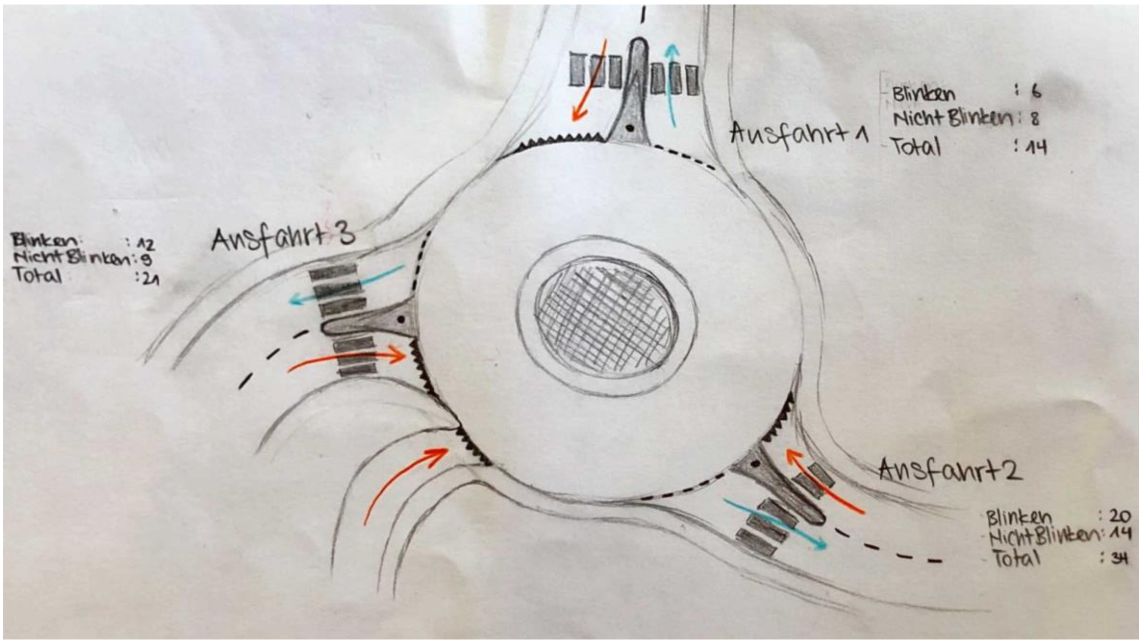
Es gibt insgesamt **vier Einfahrten** und **drei Ausfahrten**. Die Autos fahren im Kreisel **im Gegenuhrzeigersinn**.



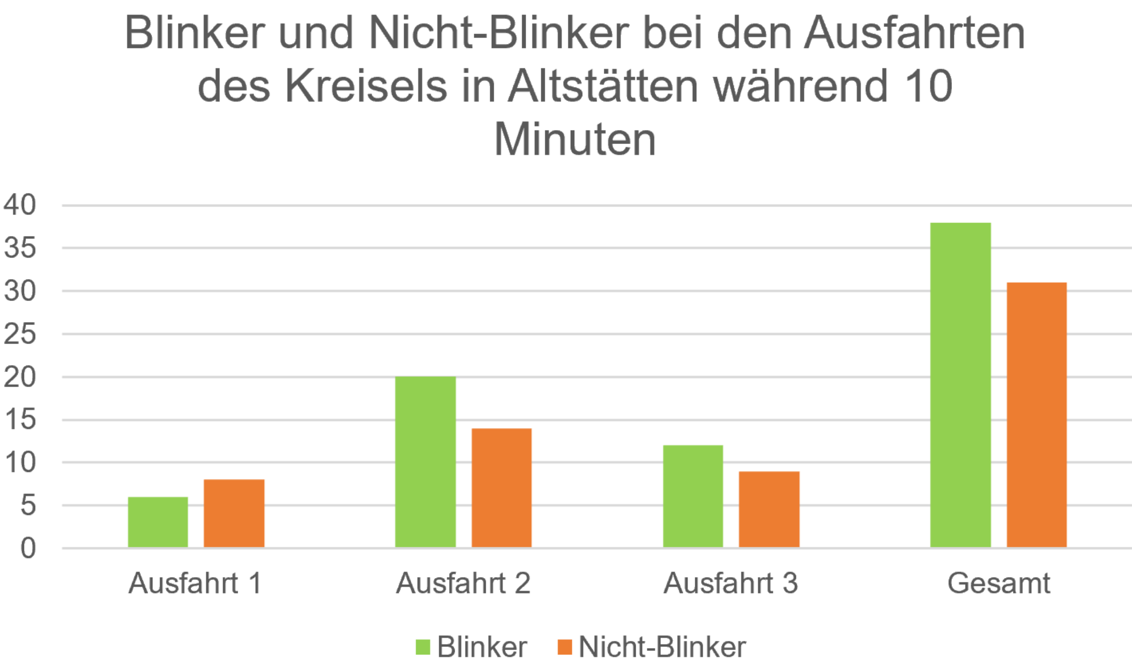
A2

Antwort:

Am 12. April 2022 um ca. 15:00 Uhr wurden an diesem Kreisel 20 Blinker und 14 Nicht-Blinker beobachtet. Die Anzahl Blinker und Nicht-Blinker wurden in der Skizze festgehalten.



A3



Ein Balken- oder Säulendiagramm eignet sich besonders gut, da man in diesem Diagramm alle erfassten Werte übersichtlich darstellen kann. Es ist möglich, die Werte als Total abzubilden und auch auf die einzelnen Ausfahrten aufgeteilt.

Das Diagramm kann von Hand oder mit Excel erstellt werden.

Antwort:

Am besten eignet sich ein **Säulen- oder Balkendiagramm**. Die Anzahl Blinker und Nicht-Blinker werden in **zwei verschiedenfarbigen Säulen pro Ausfahrt** dargestellt.

A4

Beispielberechnung (Individuelle Lösungen):

Annahmen:

- 4 Stunden Nacht (kein Verkehr)
  (01:00 – 05:00)

- 14 Stunden Normalverkehr (gemäss Zählung Aufgabe A2)
  (00:00 – 01:00)
  (05:00 – 06:00)
  (08:00 – 12:00)
  (14:00 – 17:00)
  (19:00 – 24:00)

- 6 Stunden Stossverkehr (dreimal soviel wie bei Zählung aus Aufgabe A2)
  (06:00 – 08:00)
  (12:00 – 14:00)
  (17:00 – 19:00)

Angaben aus Aufgabe 2:

- Ausfahrt 1: 8 Bussen in 10 Minuten
- Ausfahrt 2: 14 Bussen in 10 Minuten
- Ausfahrt 3: 9 Bussen in 10 Minuten
- total: 31 Bussen in 10 Minuten

Berechnung:

- Nacht:
  0 Bussen

- Normalverkehr:
  31 Bussen in 10 Minuten hochrechnen auf eine Stunde
  $31 \cdot 6 = 186$ Bussen pro Stunde im Normalverkehr
  $14 \cdot 186 = 2604$ Bussen pro Tag im Normalverkehr

- Stossverkehr
  $186 \cdot 3 = 558$ Bussen pro Stunde im Stossverkehr
  $6 \cdot 558 = 3348$ Bussen pro Tag im Stossverkehr

- Bussen total:
  Bussen Nacht + Bussen Normalverkehr + Bussen Stossverkehr = Bussen total
  $0 + 2604 + 3348 = 5952$

- Bussgeld:
  Bussen total · 100 CHF = 5952 · 100 CHF = 595‘200 CHF

Mögliche Einflussfaktoren für ein Jahr:

- Unterschiedliches Verkehrsaufkommen (Stossverkehr, Nacht, …)
- Wer täglich den Kreisel benutzt, wird wahrscheinlich auch nicht jeden Tag gebüsst.
- Verkehrsumleitungen durch Unfälle, Baustellen, Feste, Strassensperren, …
- Wetter
- Saison (Motorradsaison)
- Ferien / Feiertage
- ...

<u>Antwort:</u>

Mit den beobachteten Blinkern und Nicht-Blinkern vom Nachmittag des 12. April 2022 könnte täglich ein Bussgeld von rund **595‘000 CHF** eingenommen werden.

B1

Beispielberechnung vom 12. April 2022 (Individuelle Lösungen):

Anzahl Parkfelder: 42

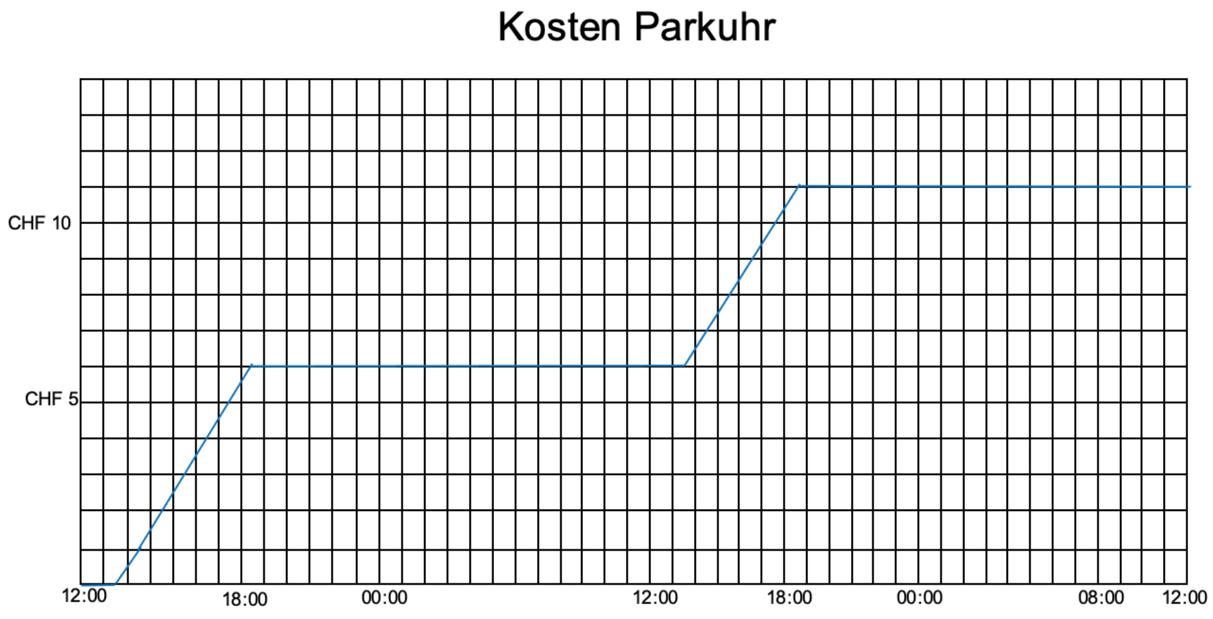
Anzahl Autos: 30

Parkplatzbelegung: 30 : 42 = 0.71 = 71 %

<u>Antwort:</u>

30 besetzte Plätze von 42 Parkfeldern entspricht einer Parkplatzbelegung von **71%**.

B2



B3

Annahmen:

- Zwei Drittel der Autos stehen den ganzen (Arbeits-)Tag auf dem Parkplatz.
- Fünf Autos sind jeweils weniger als eine Stunde auf dem Parkplatz.
- Fünf Autos stehen den halben Tag (4 Stunden) auf dem Parkplatz.
- Autos, welche wegfahren, werden wieder durch Autos mit gleicher Parkdauer ersetzt.

Berechnung:

- 20 Autos zahlen jeweils 6 CHF für den ganzen Tag
- 5 Autos parkieren gratis
- $2 \cdot 5$ Autos parkieren 1 h gratis und danach 3 h für je einen Franken.

$20 \cdot 6$ CHF + $5 \cdot 0$ CHF + $10 \cdot 3$ CHF = 150 CHF

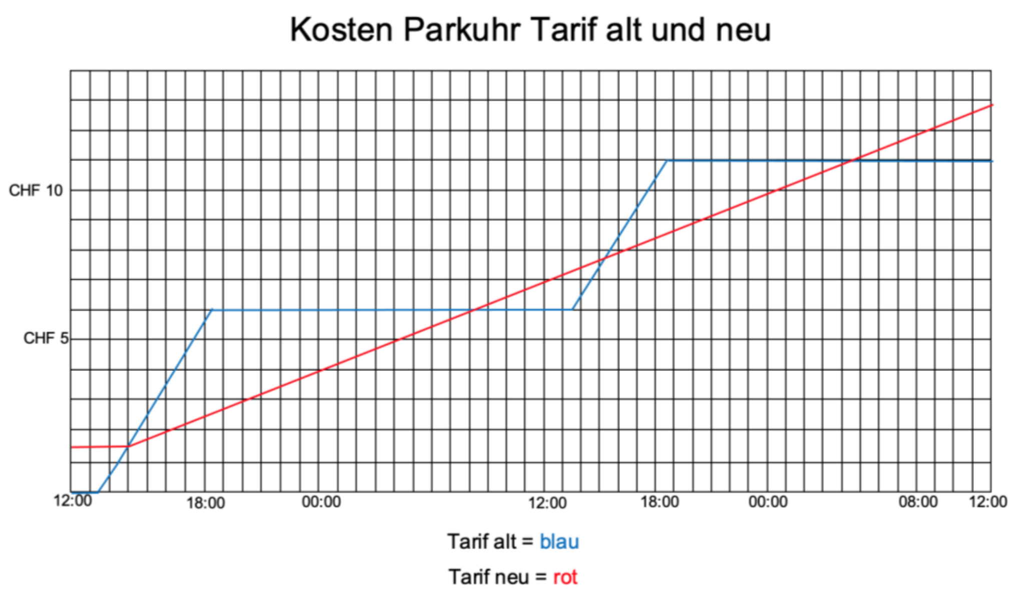
Gründe gegen eine proportionale Hochrechnung auf ein ganzes Jahr:

- Schnee im Winter
- Sperrung des Parkplatzes (Feste, Sanierungen, Baumpflege, …)
- Ferien
- Corona (Homeoffice)
- Wochenenden
- Grosse Besuchermassen in der Stadt
- ...

<u>Antwort</u>:

Mit unseren getroffenen Annahmen wirft der Parkplatz **täglich einen Gewinn von 150 CHF ab**. Eine Hochrechnung auf das ganze Jahr ist wegen **verschiedener Gründe** nicht proportional.

B4



Kommentar zur Lösung:

Die Graphen der beiden Tarife schneiden sich insgesamt vier Mal. In den ersten 24 Stunden kosten beide Tarife um 15:00 Uhr und 08:00 Uhr genau gleich viel. In den nächsten 24 Stunden um 15:00 Uhr und 04:00 Uhr. Zu Beginn kommt man mit dem alten Tarif besser weg, da man über Mittag sowie in der ersten Stunde nichts zahlen muss. Beim neuen Tarif muss den ganzen Tag über jeweils 0.25 CHF pro Stunde bezahlt werden, wobei die ersten drei Stunden gleich viel (1.50 CHF) kosten. Dem Diagramm kann man entnehmen, dass man am ersten Tag nach 15:00 Uhr bis 08:00 Uhr mit dem neuen Tarif profitiert, danach wird dieser bis 15:30 Uhr teurer als der alte. Danach wird der neue Tarif wieder günstiger bis 04:00 Uhr morgens. Ebenfalls kann man entnehmen, dass man mit dem neuen Tarif meistens günstiger wegkommt wie mit dem alten Tarif.

<u>Antwort:</u>

Mit dem neuen Tarif profitiert man in der Zeitspanne von **15:00 Uhr – 08:00 Uhr (Tag 1)** und zwischen **ca. 15:30 Uhr und 04.00 Uhr (Tag 2).**

C1

<u>Antwort:</u>

Individuelle Lösungen

C2

<u>Mögliche Antworten:</u>

Oberfläche:

- Figur **mit geometrischen Körpern vereinfachen**
- Mit **Zeitung einkleiden** und anschliessend die benötigte Zeitungsfläche berechnen

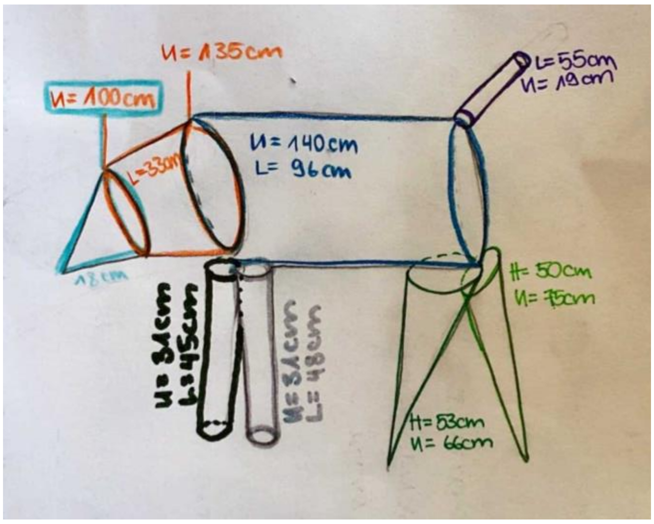
Volumen:

- Figur **mit geometrischen Körpern vereinfachen**
- **Differenzmethode**: Figur in gefülltes Wasserbecken mit markiertem Wasserpegel stellen, Figur hineingeben und dann zeigt die Veränderung des Wasserpegels das Volumen an
- **Überlaufmethode**: Figur in randvolles Wasserbecken stellen, Wasser wird verdrängt, Figur entfernen und die Differenz von Wasserspiegel und Beckenrand zeigt das Volumen
- Mithilfe von **Masse und Dichte**

C3

Individuelle Lösungen. Es können auch andere geometrische Körper verwendet werden.

Antwort:



C4

Beispielberechnung (Individuelle Lösungen):

Volumen:

Kopf (Kegel)

$r = u : 2 : \pi = 100 \text{ cm} : 2 : \pi = 15.92 \text{ cm}$

$V = \frac{1}{3} r^2 \cdot \pi \cdot h = \frac{1}{3} (15.92 \text{ cm})^2 \cdot \pi \cdot 18 \text{ cm} = 4777.35 \text{ cm}^3$

Hals (Kegelstumpf)

$r_1 = u_1 : 2 : \pi = 100 \text{ cm} : 2 : \pi = 15.92 \text{ cm}$

$r_2 = u_2 : 2 : \pi = 135 \text{ cm} : 2 : \pi = 21.49 \text{ cm}$

$V = \frac{1}{3} r^2 \cdot \pi \cdot h = \frac{1}{3} ((15.92 \text{ cm})^2 + 15.92 \text{ cm} \cdot 21.49 \text{ cm} + (21.49 \text{ cm})^2) \cdot \pi \cdot 33 \text{ cm}$

$= 36'540.68 \text{ cm}^3$

Rumpf (Zylinder)

$r = u : 2 : \pi = 140 \text{ cm} : 2 : \pi = 22.28 \text{ cm}$

$V = r^2 \cdot \pi \cdot h = (22.28 \text{ cm})^2 \cdot \pi \cdot 96 \text{ cm} = 149'732.97 \text{ cm}^3$

Vorderbein links (Zylinder)

$r = u : 2 : \pi = 31 \text{ cm} : 2 : \pi = 4.93 \text{ cm}$

$V = r^2 \cdot \pi \cdot h = (4.93 \text{ cm})^2 \cdot \pi \cdot 45 \text{ cm} = 3436.02 \text{ cm}^3$

Vorderbein rechts (Zylinder)

$r = u : 2 : \pi = 31 \text{ cm} : 2 : \pi = 4.93 \text{ cm}$

$V = r^2 \cdot \pi \cdot h = (4.93 \text{ cm})^2 \cdot \pi \cdot 48 \text{ cm} = 3665.09 \text{ cm}^3$

Hinterbein links (Kegel)

$r = u : 2 : \pi = 66 \text{ cm} : 2 : \pi = 10.5 \text{ cm}$

$V = \frac{1}{3} r^2 \cdot \pi \cdot h = \frac{1}{3} (10.5 \text{ cm})^2 \cdot \pi \cdot 53 \text{ cm} = 6\,119.04 \text{ cm}^3$

Hinterbein rechts (Kegel)

$r = u : 2 : \pi = 75 \text{ cm} : 2 : \pi = 11.94 \text{ cm}$

$V = \frac{1}{3} r^2 \cdot \pi \cdot h = \frac{1}{3} (11.94 \text{ cm})^2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ cm} = 7464.61 \text{ cm}^3$

Schwanz (Zylinder)

$r = u : 2 : \pi = 19 \text{ cm} : 2 : \pi = 3.02 \text{ cm}$

$V = r^2 \cdot \pi \cdot h = (3.02 \text{ cm})^2 \cdot \pi \cdot 55 \text{ cm} = 1575.89 \text{ cm}^3$

Volumen total

$4777.35 \text{ cm}^3 + 36'540.68 \text{ cm}^3 + 149'732.97 \text{ cm}^3 + 3436.02 \text{ cm}^3 + 3665.09 \text{ cm}^3 + 6119.04 \text{ cm}^3 + 7464.61 \text{ cm}^3 + 1575.89 \text{ cm}^3$

$= 213'311.65 \text{ cm}^3 = 0.2 \text{ m}^3$

Oberfläche:

Kopf (Kegel, Mantel)

$M = \pi \cdot r \cdot m = \pi \cdot 15.92 \text{ cm} \cdot 18 \text{ cm} = 900.25 \text{ cm}^2$

Hals (Kegelstumpf, Mantel)

$M = \pi \cdot m \cdot (r_1 + r_2)$

$= \pi \cdot 33 \text{ cm} \cdot (15.92 \text{ cm} + 21.49 \text{ cm}) = 3878.39 \text{ cm}^2$

Rumpf (Zylinder)

$M = u \cdot h = 140 \text{ cm} \cdot 96 \text{ cm} = 13'440 \text{ cm}^2$

$G = r^2 \cdot \pi = (22.28 \text{ cm})^2 \cdot \pi = 1559.48 \text{ cm}^2$

$O = G + M = 1559.48 \text{ cm}^2 + 13'440 \text{ cm}^2 = 14'999.48 \text{ cm}^2$

Vorderbein links (Zylinder, Mantel + Grundfläche)

$M = u \cdot h = 31 \text{ cm} \cdot 45 \text{ cm} = 1395 \text{ cm}^2$

$G = r^2 \cdot \pi = (4.93 \text{ cm})^2 \cdot \pi = 76.36 \text{ cm}^2$

$O = G + M = 76.36 \text{ cm}^2 + 1395 \text{ cm}^2 = 1471.36 \text{ cm}^2$

Vorderbein rechts (Zylinder)

$M = u \cdot h = 31 \text{ cm} \cdot 48 \text{ cm} = 1488 \text{ cm}^2$

$G = r^2 \cdot \pi = (4.93 \text{ cm})^2 \cdot \pi = 76.36 \text{ cm}^2$

$O = G + M = 76.36 \text{ cm}^2 + 1488 \text{ cm}^2 = 1564.36 \text{ cm}^2$

Hinterbein links (Kegel)

$M = \pi \cdot r \cdot m = \pi \cdot 10.5 \text{ cm} \cdot 53 \text{ cm} = 1748.30 \text{ cm}^2$

Hinterbein rechts (Kegel)

$M = \pi \cdot r \cdot m = \pi \cdot 11.94 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm} = 1875.53 \text{ cm}^2$

Schwanz (Zylinder, Mantel + 1x G)

$M = U \cdot h = 19\ cm \cdot 55\ cm = 1045\ cm^2$

$G = r^2 \cdot \pi = (3.02\ cm)^2 \cdot \pi = 28.65\ cm^2$

$O = G + M = 28.65\ cm^2 + 1045\ cm^2 = 1073.65\ cm^2$

Oberfläche total

$900.25\ cm^2 + 3878.39\ cm^2 + 14'999.48\ cm^2 + 1471.36\ cm^2 + 1564.36\ cm^2 + 1748.30\ cm^2 + 1875.53\ cm^2 + 1073.65\ cm^2$

$= 27'511.32\ cm^2 = 2.75\ m^2$

<u>Antwort:</u>

Das Volumen beträgt etwa **0.2 m^3** und die Oberfläche **2.8 m^2**.

MathPlatz 4

Marktgasse - Engelgasse

Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln:

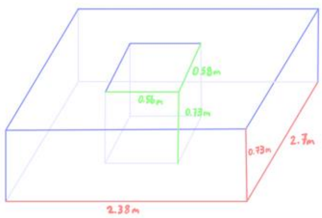
	mathbuch		Mathematik Sek I
	Klett-Verlag		Lehrmittelverlag Zürich
Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU13 / LU27	Mathematik 1 9b
	mathbuch 2	LU5 / LU19	Mathematik 2 4b
	mathbuch 3	LU 8 / LU10	
Aufgabenblock B:	mathbuch 1		
	mathbuch 2	LU14	Mathematik 2 9b
	mathbuch 3	LU6	
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU24 / LU20	Mathematik 1 7b
	mathbuch 2		
	mathbuch 3	LU7	Mathematik 3 5c

A1

Mögliche Vorgehensweise:

Zuerst den grossen Quader zeichnen.

Im zweiten Schritt den Sockel der Säule in die Skizze zeichnen.



Mithilfe der räumlichen Darstellung erkennt man, dass das Volumen des grossen Quaders (Gesamtvolumen) minus das Volumen des kleinen Quaders (Sockelvolumen) das Wasservolumen ergibt.

Wasservolumen = Gesamtvolumen - Sockelvolumen

$= (2.38\ \text{m} \cdot 2.7\ \text{m} \cdot 0.73\ \text{m}) - (0.59\ \text{m} \cdot 0.56\ \text{m} \cdot 0.73\ \text{m})$

$= 4.69\ \text{m}^3 - 0.24\ \text{m}^3 = 4.45\ \text{m}^3 = 4450\ \text{dm}^3 = 4450$ Liter

<u>Antwort:</u>

Im Brunnen hat es **etwa 4450 Liter Wasser**.

A2

Um die Füllmenge pro Minute zu berechnen, kann zuerst die Zeit bis zur Füllung eines Liters im Messbecher gemessen werden.

Mögliche Messungen:

	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Durchschnitt
Wasserhahn 1	20.96 s	21.69 s	21.73 s	21.46 s
Wasserhahn 2	29.43 s	29.17 s	29.67 s	29.42 s

Für beide Wasserhähnen kann nun die Füllmenge pro Minute ermittelt werden.

Wasserhahn 1

21.46 s → 1 Liter

1 s → 0.047 Liter

1 min → 2.796 Liter

Wasserhahn 2

29.42 s → 1 Liter

1 s → 0.034 Liter

1 min → 2.039 Liter

Die Füllmenge pro Minute des ganzen Brunnens ergibt sich aus der Summe der Werte der beiden Wasserhähne.

$$2.796\,\frac{\text{Liter}}{\text{min}} + 2.039\,\frac{\text{Liter}}{\text{min}} = 4.835\,\frac{\text{Liter}}{\text{min}}$$

<u>Antwort:</u>

Die Füllmenge pro Minute beträgt **4.8** $\mathbf{\frac{Liter}{min}}$.

A3

Die Füllmenge pro Minute ist aus Aufgabe A2 bekannt.

4.835 $\frac{\text{Liter}}{\text{min}}$

Man kann berechnen, wie lange das Füllen des gesamten Brunnens dauert.

4.835 Liter → 1 min

1 Liter → 0.207 min

4450 Liter → 920.372 min = 15.34 h

Antwort:

Es dauert **ungefähr 15.3 Stunden**, bis der Brunnen wieder gefüllt ist.

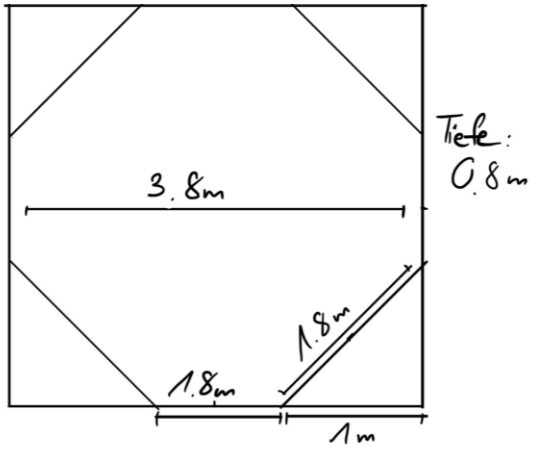
Das sind **ungefähr 15 h 20 Minuten**.

A4

Das Volumen des Schwertbrunnens ist aus Aufgabe A1 bekannt. Um eine Skizze zu entwerfen, kann das Volumen des Nachtwächterbrunnens berechnet werden. Der zu entwerfende Brunnen ist dann proportional zum Volumen des Nachtwächterbrunnens.

Volumen des Schwertbrunnens ohne Sockel: 4.69 m^3

Skizze des Nachtwächterbrunnens:



Volumen des Nachtwächterbrunnens ohne Sockel:

= (3.8 m · 3.8 m · 0.8 m) - (2 · (1 m · 1 m · 0.8 m))

= 11.55 m^3 - 1.6 m^3

= 9.95 m^3

Aus den beiden Volumen kann deren Verhältnis berechnet werden:

4.69 m^3 : 9.95 m^3 = 0.45

Das Volumen des Schwertbrunnens ist 0.45-mal so gross wie das Volumen des Nachtwächterbrunnens. Da es sich hier um ein Volumenverhältnis handelt, muss für das Verhältnis der Seiten die dritte Wurzel gezogen werden.

$\sqrt[3]{0.45} = 0.766$

Somit sind die Seitenlängen, Tiefe und Innendurchmesser des neuen 8-eckigen Brunnens 0.766-mal so gross wie beim Nachtwächterbrunnen.

Seitenlänge des neuen Brunnens:

1.8 m · 0.766 = 1.379 m

Innendurchmesser des neuen Brunnens:

3.8 m · 0.766 = 2.911 m

Tiefe des neuen Brunnens:

0.8 m · 0.766 = 0.613 m

Volumen des neuen Brunnens =

= (2.911 m · 2.911 m · 0.613 m) - (2 · (0.766 m · 0.766 m · 0.613 m))

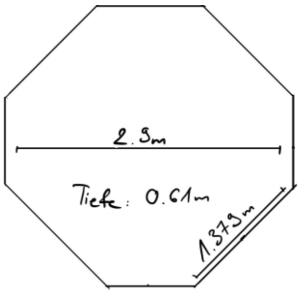
= 5.195 m^3 - 0.719 m^3

= 4.476 m^3

<u>Antwort:</u>

Der neue Brunnen hat einen ungefähren **Innendurchmesser von 2.9 m**, eine ungefähre **Tiefe von 0.6 m** und eine ungefähre **Seitenlänge von 1.4 m**.

Skizze des neuen Brunnens.



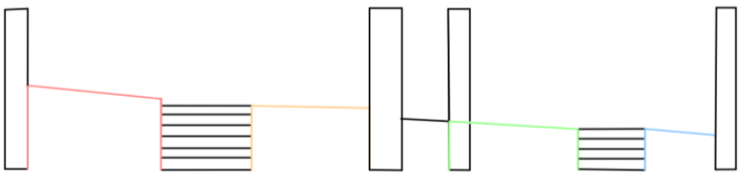
B1

Gehweg in Abschnitte unterteilen.

Nutze ein kariertes Notizpapier und lege 1 Häuschen als 50 cm fest.

Skizziere nun die Steigungen, indem du die Höhen abschätzt und sie verbindest.

<u>Antwort:</u>



Ordnung: **gelbe Steigung < blaue Steigung < grüne Steigung < rote Steigung**

B2

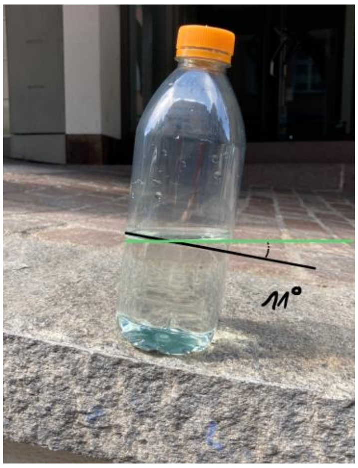
1. Methode:
   Miss die Länge und Höhe der Mauer. Dann kannst du die Steigung mit einem Steigungsdreieck berechnen.
2. Methode:
   Eine halbvolle PET-Flasche auf die untere Hälfte der Mauer stellen und bei der ebenen Wasserlinie einen Strich zeichnen. Die PET-Flasche dann auf die obere

Hälfte der Mauer stellen und nochmals einen Strich bei der Wasserlinie zeichnen. So kann der Steigungswinkel gemessen und abgelesen werden.

3. Methode:
   Mit einer Smartphone-App kann die Steigung ermittelt werden.

Antwort:

Folgende Methoden sind möglich: **Messen, PET-Flasche und Smartphone-App.**



B3

Rote Steigung:

1.30 m - 1.11 m = 0.19 m

Mit dem Satz des Pythagoras die fehlende Kathete berechnen:

$\sqrt{(1.70 \text{ m}^2 - 0.19 \text{ m}^2)} = 1.66 \text{ m}$

Steigung berechnen: $\frac{0.19 \text{ m}}{1.66 \text{ m}} = 0.1145 = 11.45\ \%$

Gelbe Steigung:

0.99 m – 0.94 m = 0.05 m

Mit dem Satz des Pythagoras die fehlende Kathete berechnen:

$\sqrt{(1.84 \text{ m}^2 - 0.05 \text{ m}^2)} = 1.838 \text{ m}$

Steigung berechnen: $\frac{0.05 \text{ m}}{1.838 \text{ m}} = 0.0272 = 2.72\ \%$

Grüne Steigung:

0.72 m – 0.60 m = 0.12 m

Mit dem Satz des Pythagoras die fehlende Kathete berechnen:

$\sqrt{(1.92 \text{ m}^2 - 0.12 \text{ m}^2)} = 1.906 \text{ m}$

Steigung berechnen: $\frac{0.12 \text{ m}}{1.906 \text{ m}} = 0.0630 = 6.30\ \%$

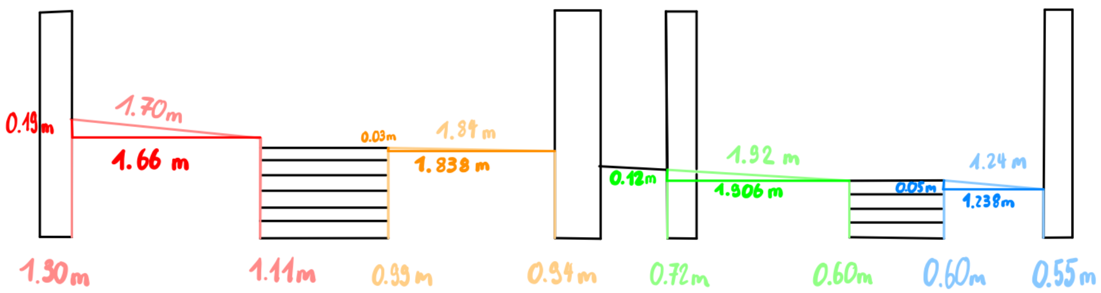
Blaue Steigung:

0.6 m – 0.55 m = 0.05 m

Mit dem Satz des Pythagoras die fehlende Kathete berechnen:

$\sqrt{(1.24 \text{ m}^2 - 0.05 \text{ m}^2)} = 1.238 \text{ m}$

Steigung berechnen: $\frac{0.05 \text{ m}}{1.238\text{m}} = 0.0404 = 4.04\ \%$



<u>Antwort:</u>

Die **rote** Steigung beträgt rund **11.5 %**, die **gelbe 2.7 %,** die **grüne 6.3 %** und die **blaue 4.0 %.**

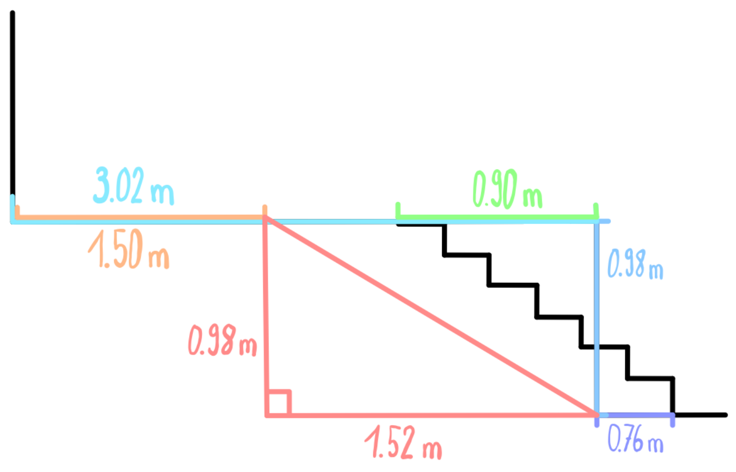
B4

Erstelle eine Skizze.

Miss die benötigten Längen und trage sie in die Skizze ein.

Zeichne das Steigungsdreieck der neuen Treppe in die Skizze.

Berechne die Steigung der neuen Treppe.



Steigung berechnen:

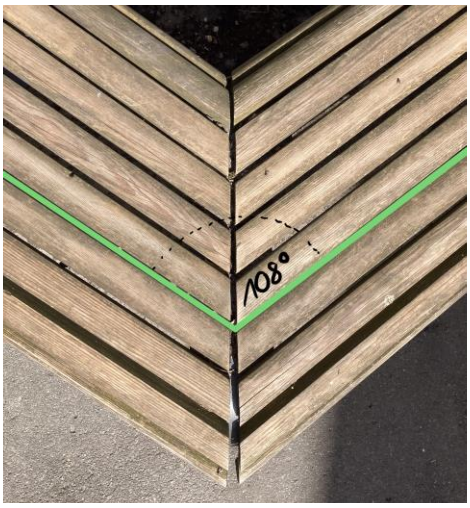
$$\frac{0.98\ \mathrm{m}}{1.52\ \mathrm{m}} = 0.645 = \ 64.5\ \%$$

<u>Antwort:</u>

Die **minimale Steigung** der neuen Treppe beträgt **64.5 %**.

C1

Die Winkel in den Ecken können mit dem Geodreieck gemessen werden.



Innenwinkelsumme:

5 · 108° = 540°

<u>Antwort:</u>

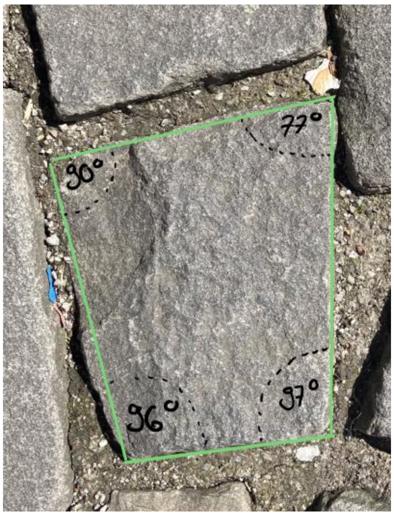
Die Winkel der Sitzbank betragen **108°**. Die Sitzbank hat eine Innenwinkelsumme von **540°**.

C2

Antwort:

Das Verkehrsschild ist ein **Dreieck**. Die Innenwinkelsumme beträgt **180°**. Der Nachtwächterbrunnen ist ein **8-Eck**. Die Innenwinkelsumme beträgt **1080°**. Der Schachtdeckel ist ein **Quadrat**. Die Innenwinkelsumme beträgt **360°**.

C3



Mögliche Antwort:

Die **Innenwinkelsumme eines Vierecks** beträgt immer **360°**.

C4

Ein Dreieck hat als Innenwinkelsumme 180°. Bei einem Quadrat beträgt die Innenwinkelsumme 360°. Bei der Sitzbank beträgt sie 540°. Der Grundriss des Nachtwächterbrunnens hat eine Innenwinkelsumme von 1080°.

Somit ergibt sich folgende Tabelle:

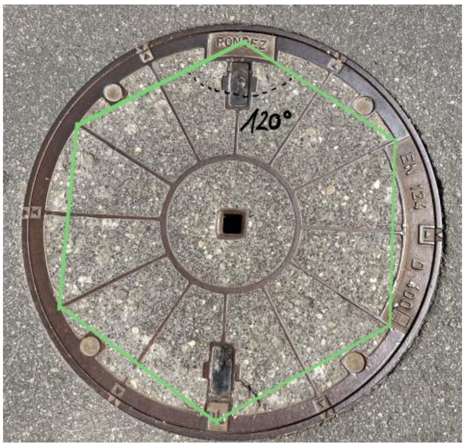
Vieleck	**Innenwinkelsumme**
Dreieck	180°
Quadrat	360°

5-Eck	540°
6-Eck	720°
7-Eck	900°
8-Eck	1080°

Antwort:

Für jede weitere Ecke, die man bei einem Vieleck hinzufügt, erhöht sich die Innenwinkelsumme um 180°. Die allgemeine Formel für ein n-Eck lautet also:
(n - 2) · 180°.

Mögliches abgeklebtes Sechseck:



MathPlatz 5
Rathausplatz
Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln:

	mathbuch	Mathematik Sek I
	Klett-Verlag	Lehrmittelverlag Zürich
Aufgabenblock A:	mathbuch 1 LU3	Mathematik 3 2a, 6b
	mathbuch 1 LU9	
	mathbuch 1 LU32	
	mathbuch 2 LU2	
	mathbuch 2 LU28	
Aufgabenblock B:	mathbuch 1 LU8	Mathematik 1 1a, 1b
	mathbuch 1 LU17	
Aufgabenblock C:	mathbuch 1 LU29	Mathematik 1 3b

A1

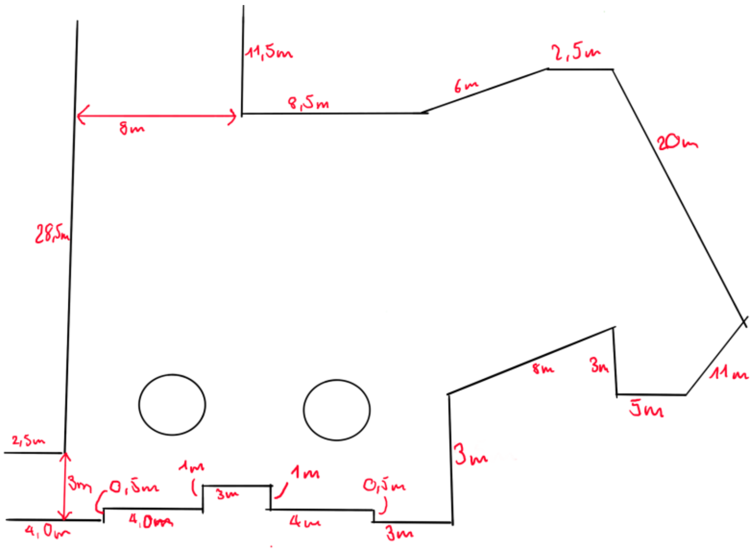
Mögliche Vorgehensweise:

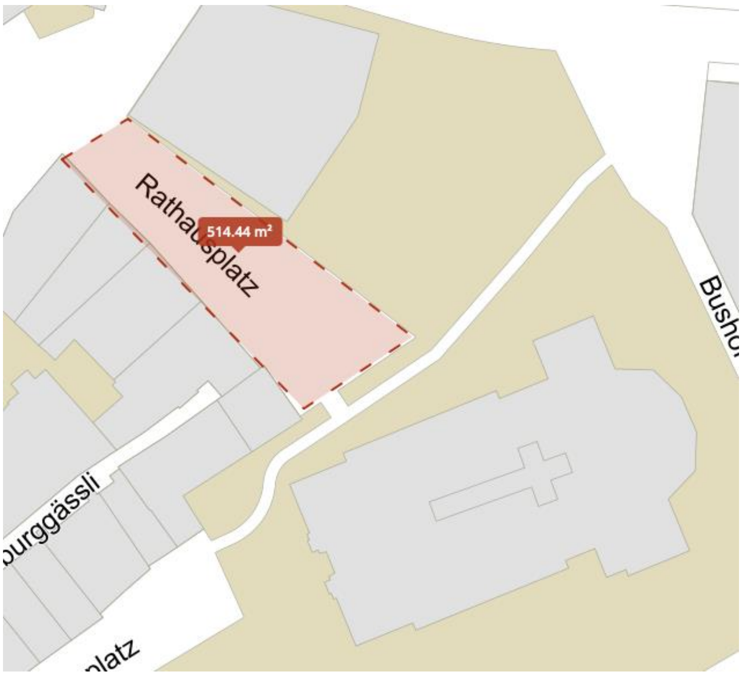
Zuerst grobe Skizze des Grundrisses des Platzes zeichnen.

Länge eines Schrittes messen oder mit Zimmermannsschritten abschreiten.

Alle Längen des Rathausplatzes ablaufen und Masse in den Plan eintragen.

Antwort:



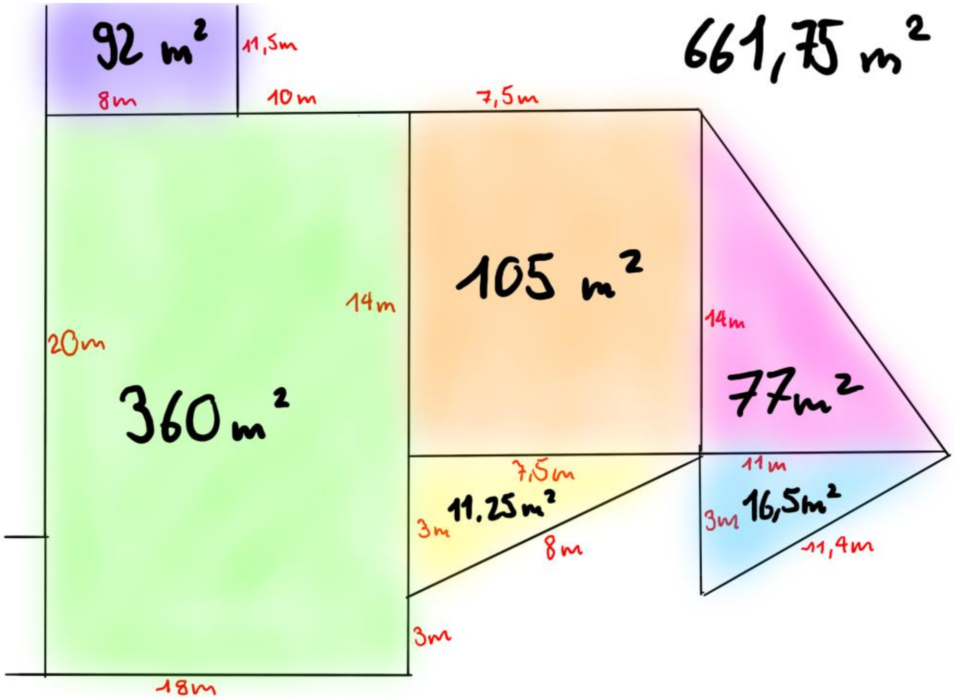


Dieser Planausschnitt ist dem Geoportal Altstätten entnommen.

A2

- Den Plan mit einfachen Formen (Vierecke und Dreiecke, evtl. Trapez) unterteilen.
- Längen aus Aufgabe A1 benutzen.
- Flächeninhalte der vereinfachten Formen addieren.

Antwort:



A3

Schätzung:

- Zuerst Flächen, die keine Steine benötigen, abschätzen: 100 m^2
- Anzahl Steine pro m^2 abschätzen: 100 Steine
- 100 m^2 von der berechneten Fläche aus Aufgabe A2 subtrahieren und mit 100 multiplizieren: 660 m^2 – 100 m^2 = 560 m^2
  560 $m^2 \cdot$ 100 Steine pro m^2 = 56‘000 Steine

Berechnung:

- Das Vorgehen ist eigentlich das gleiche wie bei der Schätzung, nur dass die geschätzten Angaben bestimmt werden müssen.
- Auf dem Platz hat es zwei Kreisflächen und 25 Schachtdeckel, welche in drei Grössen vorkommen.

  Kreisfläche: d = 4.5 m → $A_{Kreisfläche} = r^2 \cdot \pi = 5.0625\ m^2 \cdot \pi = 15.904\ m^2$
  Da man zwei Kreisflächen hat: $15.904\ m^2 \cdot 2 = 31.81\ m^2$

  Flächeninhalt der Schachtdeckel:
  Es hat 19 Schachtdeckel mit dem Flächeninhalt A_1, drei mit dem Flächeninhalt A_2 und drei mit dem Flächeninhalt A_3.

  $A_{Schacht1} = 0.78\ m \cdot 0.78\ m =$ 0.6084 m^2
  $A_{Schacht2} = 1\ m \cdot 1\ m =$ 1 m^2
  $A_{Schacht3} = 0.4\ m \cdot 0.54\ m =$ 0.216 m^2

  Gesamtfläche ohne Steine:
  $31.81\ m^2 + 19 \cdot 0.6084\ m^2 + 3 \cdot 1\ m^2 + 3 \cdot 0.216\ m^2 = 47.0176\ m^2$

- Die Gesamtfläche ohne Steine muss nun von der Gesamtfläche des Rathausplatzes subtrahiert werden:

  $662\ m^2 - 47\ m^2 = 615\ m^2$

- Nun muss die Anzahl Steine pro m^2 berechnet werden. Dies kann man mithilfe des Malerbandes machen. Man klebt einen Quadratmeter ab und zählt die Steine. In unserem Fall waren es 90 Steine pro m^2.
- Schliesslich muss noch die Fläche, auf welcher Steine benötigt werden, mit der Anzahl Steine pro m^2 multipliziert werden.

  $615\ m^2 \cdot 90$ Steine pro m^2 = 55‘350 Steine → 55‘400 Steine

Antwort:

Die Gemeinde musste mindestens **55‘400 Steine** bestellen.

A4

- Zuerst werden in die Skizze von Aufgabe A1 die Bühne, die Toiletten und der Getränkestand eingezeichnet.
- Anschliessend soll die Fläche für alle Personen so berechnet werden, dass alle auf die Bühne sehen können. Hierzu kann die vereinfachte Fläche aus Aufgabe A2 genommen werden.

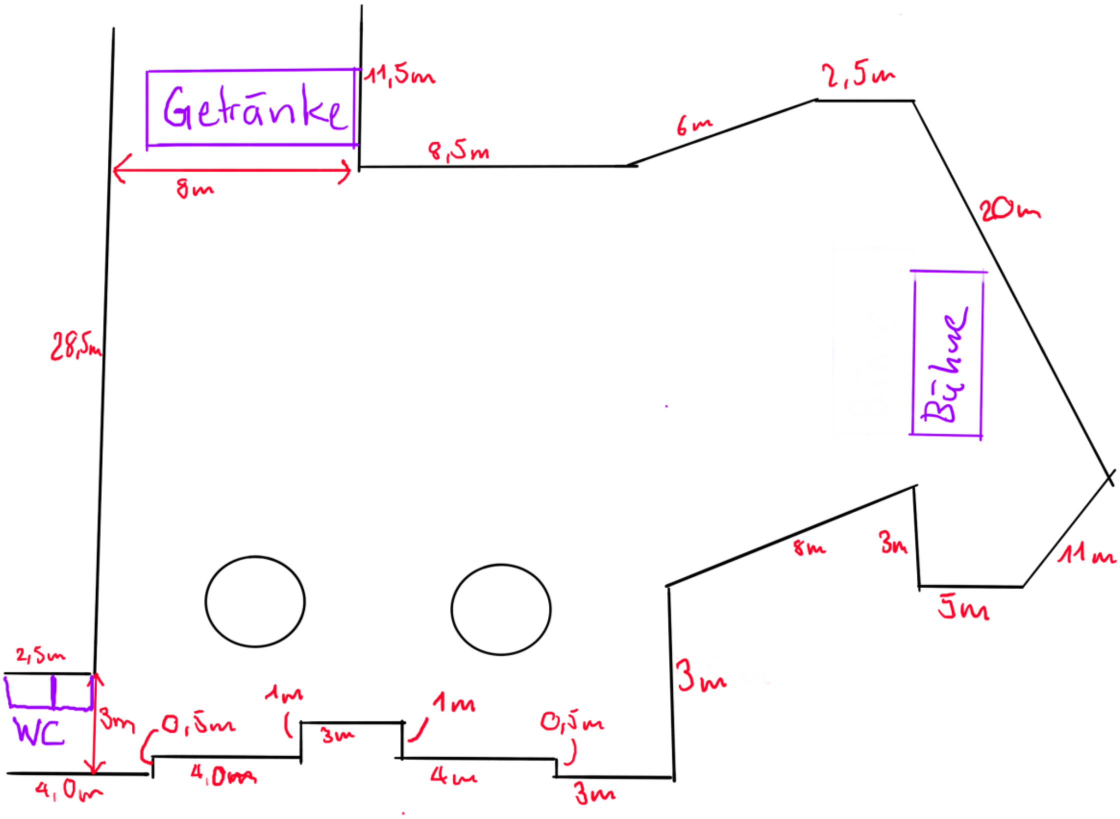
  Bei uns wäre das die grüne, orange und gelbe Fläche aus Aufgabe A2.
  $360\ m^2 + 105\ m^2 + 11.25\ m^2 = 476.25\ m^2$

- Pro m^2 haben bei einem Konzert etwa 2 bis 4 Personen Platz.
- Schliesslich muss noch die nutzbare Fläche mit den Personen pro m^2 multipliziert werden.

  2 Personen pro $m^2 \cdot 476.25\ m^2$ = 952 Personen
  4 Personen pro $m^2 \cdot 476.25\ m^2$ = 1904 Personen

Antwort:

Es haben zwischen **950 und 1900 Personen** Platz.



B1

<u>Antwort:</u>

Beispiele für:

Zweitel	 

	
Drittel	 

Viertel	  
Fünftel	

Sechszehntel	

B2

$\frac{1}{2}$ → 18 Fenster, $\frac{1}{3}$ → 12 Fenster, $\frac{1}{4}$ → 9 Fenster, $\frac{1}{5}$ → nicht möglich, $\frac{1}{16}$ → nicht möglich

B3

<u>Mögliche Antwort 1:</u>

Die dünnen Betonsäulen zwischen den Fenstern können als Gitterlinien, welche einzelne Felder umschliessen, betrachtet werden. Der rot markierte Bereich entspricht dann einem Fünftel eines einzelnen Feldes. Insgesamt enthält die Fassadenfläche 36 Felder.

Durch die Rechnung $\frac{1}{36} \cdot \frac{1}{5}$ ergibt sich dann, dass der rot eingefärbte Bereich $\frac{1}{180}$ der Fassadenfläche beträgt.

<u>Mögliche Antwort 2:</u>

B4

Mögliche Lösung:

Insgesamt gibt es 16 Fenster mit 9 Unterteilungen in der Kirche. Von den Unterteilungen dieser Fenster können 12 Stück geöffnet werden.

$$\frac{12 \text{ öffenbare Unterteilungen}}{16 \text{ Fenster} \cdot 9 \text{ Unterteilungen}} = \frac{12}{144} = \frac{1}{12}$$

Dazu gibt es 14 Fenster mit 15 Unterteilungen in der Kirche. Von den Unterteilungen dieser Fenster können 10 Stück geöffnet werden.

$$\frac{10 \text{ öffenbare Unterteilungen}}{14 \text{ Fenster} \cdot 15 \text{ Unterteilungen}} = \frac{10}{210} = \frac{1}{21}$$

Daraus ergibt sich: $\frac{1}{12} + \frac{1}{21} = \frac{11}{84}$

Antwort:

Es können $\mathbf{\frac{11}{84}}$ **aller Fenster** unterhalb der Dachrinne geöffnet werden.

C1

Mögliches Beispiel:

96 cm Beinlänge : 175 cm Körpergrösse = 0.54

Die Person hat wohl eher längere Beine.

Antwort:

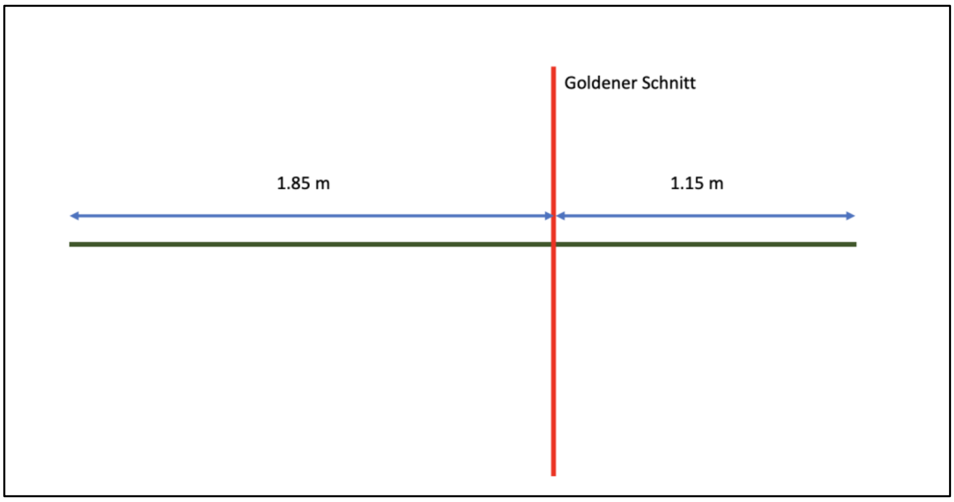
Individuelle Lösungen

C2

Antwort:

Es läuft annäherungsweise auf das **Verhältnis 8 : 5** hinaus. Damit wurde der erste goldene Schnitt gefunden.

C3



C4

Mögliche Beispiele:

Goldener Schnitt 1	
Goldener Schnitt 2	

Goldener Schnitt 3	
Goldener Schnitt 4	

MathPlatz 6

Evangelische Kirche

Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln:

	mathbuch Klett-Verlag		Mathematik Sek I Lehrmittelverlag Zürich
Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU9 / LU 27	Mathematik 1 4a
	Mathbuch 2	LU19	Mathematik 2 4, 8
	mathbuch 3	LU16	Mathematik 3 5
	mathbuch 3^+	LU14	
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU5 / LU20	Mathematik 1 7a
	mathbuch 2	LU22	
	mathbuch 3	LU15	
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU10 / LU25	Mathematik 1 8a
	mathbuch 2	LU 7 / LU17	Mathematik 2 6
	mathbuch 3	LU20	
	mathbuch 3^+	LU6	

A1

Beispiele von möglichen geometrischen Körpern:

Zylinder

Zylinder

Zylinder und achtseitiges Prisma

dreiseitiges Prisma

Würfel

Quader

vierseitiges Prisma

Kegel

Kugel

A2

Mögliche Vorgehensweise:

Die Türme mit je zwei Körpern vereinfacht darstellen und diese beschriften.

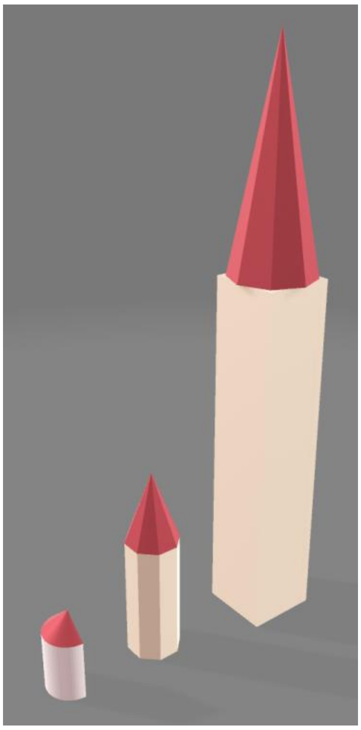
<u>Antwort:</u>

Turm 1 → Zylinder und Kegel oder halber Zylinder und halber Kegel

Turm 2 → achtseitiges Prisma und achtseitige Pyramide

Turm 3 → Quader und achtseitige Pyramide

(veranschaulicht in der Abbildung rechts)



A3

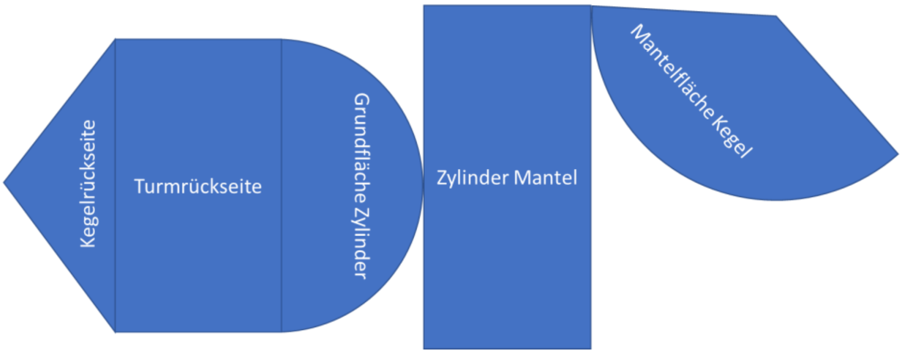
Mögliche Vorgehensweise:
Die Höhe des Zylinders und der Turmspitze können geschätzt werden. Vergleichsgrösse könnte die Länge des Doppelmeters oder die eigene Körpergrösse sein. Der Radius der Kreisgrundfläche kann am Boden mit dem Doppelmeter gemessen oder abgeschätzt werden. Beachtet werden muss, dass der Turm nur aus einem halben Zylinder und einem halben Kegel besteht.

Ungefähre Höhe des Zylinders: 6 m
Ungefähre Höhe des Kegels: 2 m
Ungefährer Radius der Kreisgrundfläche: 2.35 m
Volumenberechnung Zylinder: $G \cdot h = (2.35 \text{ m})^2 \cdot \pi \cdot 6 \text{ m} = 104.1 \text{ m}^3$
Volumenberechnung Kegel: $G \cdot h : 3 = (2.35 \text{ m})^2 \cdot \pi \cdot 2 \text{ m} : 3 = 11.57 \text{ m}^3$
→ Da es sich beim Turm und der Turmspitze nur um einen halben Zylinder und einen halben Kegel handelt, muss man das Volumen halbieren.

<u>Antwort:</u>
Das Volumen des kleinsten Turms beträgt etwa **58 m³** respektive **116 m³**, wenn mit dem ganzen Zylinder gerechnet wurde.

A4

Betrachtet man den kleinsten Turm als vollständigen Turm, dann besteht das Netz angenähert aus einer rechteckigen Mantelfläche, einer kreisförmigen Grundfläche sowie einem Kreissektor als Mantelfläche für die Turmspitze. Bezieht man mit ein, dass es nur ein halber Turm ist, so wird das Körpernetz komplizierter. Dies ist in der Abbildung rechts erkennbar.

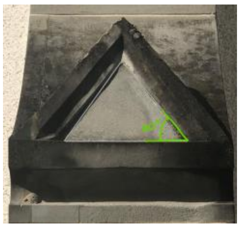


B1

45°-Winkel:

Der Winkel im Kreis misst 360°. Der Kreis wird zuerst in vier Sektoren unterteilt, diese haben je einen Winkel von 90°. Anschliessend werden die vier Sektoren wieder unterteilt und der Winkel halbiert sich, bei einem Achtel des Kreises misst der Winkel 45°.

60°-Winkel:



Die Innenwinkelsumme eines Dreiecks beträgt 180°. Das Dreieck auf dem Bild ist gleichseitig. Somit sind alle Winkel gleich gross. Die Innenwinkelsumme lässt sich durch drei dividieren und so erhält man pro Winkel 60°.

90°-Winkel:

Die beiden Linien verlaufen senkrecht zueinander, deshalb weiss man, dass dies ein 90°-Winkel ist. Er ist rechtwinklig.

180° - Winkel:

Die Figur stellt einen Halbkreis dar. Ein ganzer Kreis hat 360°, da nun ein Halbkreis dargestellt ist, kann man die 360° durch zwei dividieren und dies ergibt einen Winkel von 180°

360°-Winkel:

Der Winkel eines Kreises beträgt 360°.

B2

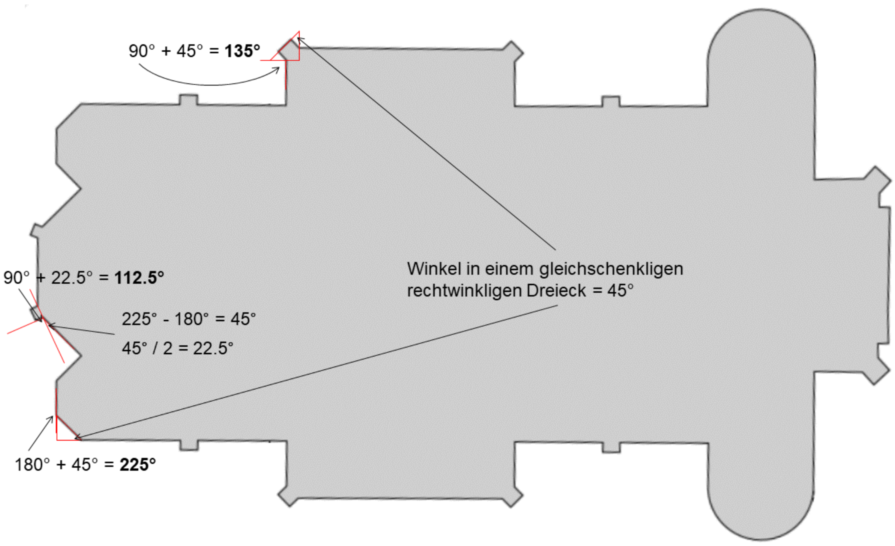
Mögliche Vorgehensweise:

Bestimmen der Winkel:

Mit dem Geodreieck oder eventuell mit einer Skala, die sich in den Gelenken des Doppelmeters befindet. Begründungen, wie in der Abbildung unten erklärt ist.

<u>Antwort:</u>

Es können folgende Winkel gefunden werden: **90° / 112.5° / 135° / 225° / 270°**



B3

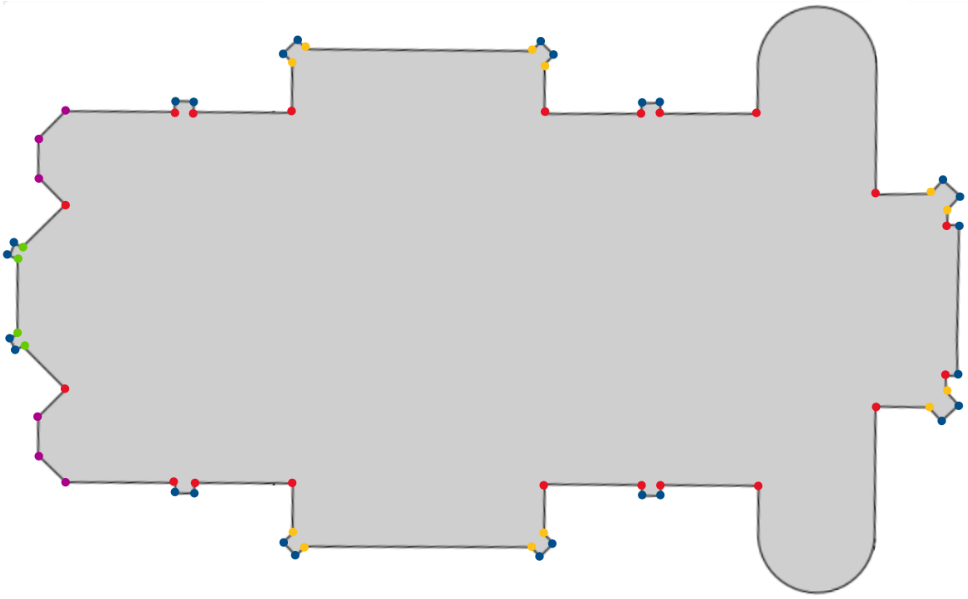
Rot → 90°

Grün → 112.5°

Gelb → 135°

Lila → 225°

Blau → 270°



B4

Individuelle Lösungen je nach Uhrzeit.

Mögliche Vorgehensweise:

In diesem Beispiel ist es 09:07 Uhr.

Als erstes rechnen wir den Winkel zwischen dem Minutenzeiger und 12 Uhr aus.

Dafür teilen wir die 360° des Ziffernblatts in 60 «Minutenabschnitte» ein und multiplizieren mit 7:

360° : 60 · 7 = 42°

Nun berechnen wir den Winkel zwischen dem Stundenzeiger und 12 Uhr.

Von den 90° welche von 9 Uhr bis 12 Uhr liegen, kommt noch ein kleines bisschen weg, da sich der Stundenzeiger in den 7 Minuten der angebrochenen Stunde schon bewegt hat. In einer Stunde bewegt sich der Stundenzeiger 30° (360° : 12).

Somit bewegt er sich in den 7 Minuten 30° : 60 · 7 = 3.5°

<u>Antwort:</u>

Der Winkel zwischen den beiden Zeigern beträgt somit 42° + 90° - 3.5° = **128.5°** beziehungsweise 360° - 128.5° = **231.5°**.

Es gibt auch noch andere Vorgehensweisen, beispielsweise:

- Beide Zeiger auf einem “Ziffernblatt” einzeichnen und mit dem Geodreieck messen.
- Ungefähr schätzen auf welche Minutenstriche die Zeiger zeigen (Minutenzeiger auf 7, Stundenzeiger auf 45). Zählen wie viele "Minuten" zwischen beiden Zeigern sind (Von 45 bis 7 sind es 22). Daraus den Winkel berechnen ($360° : 60 \cdot 22 = 132°$)

C1

Mögliche Vorgehensweise:

Die Radien bzw. Durchmesser der Säulenbogen können an drei Punkten gemessen werden (Säuleninnenkante, Säulenmitte oder Säulenaussenkante). Je nach gewähltem Verfahren erhält man andere Werte. Die hier angegebenen Werte beziehen sich auf die Säulenmitten, da diese in der Aufgabenstellung durch grüne Linien gekennzeichnet sind. Die Werte können mit dem Messband ausgemessen werden.

Kleinster Bogen:

Radius 1.55 m Durchmesser 3.10 m Kreisbogenlänge 4.87 m

Mittlerer Bogen:

Radius 1.83 m Durchmesser 3.66 m Kreisbogenlänge 5.75 m

Grösster Bogen:

Radius 2.11 m Durchmesser 4.22 m Kreisbogenlänge 6.63 m

C2

Mögliche Vorgehensweise zum Abschätzen der nächsten Kreisbogenlängen:

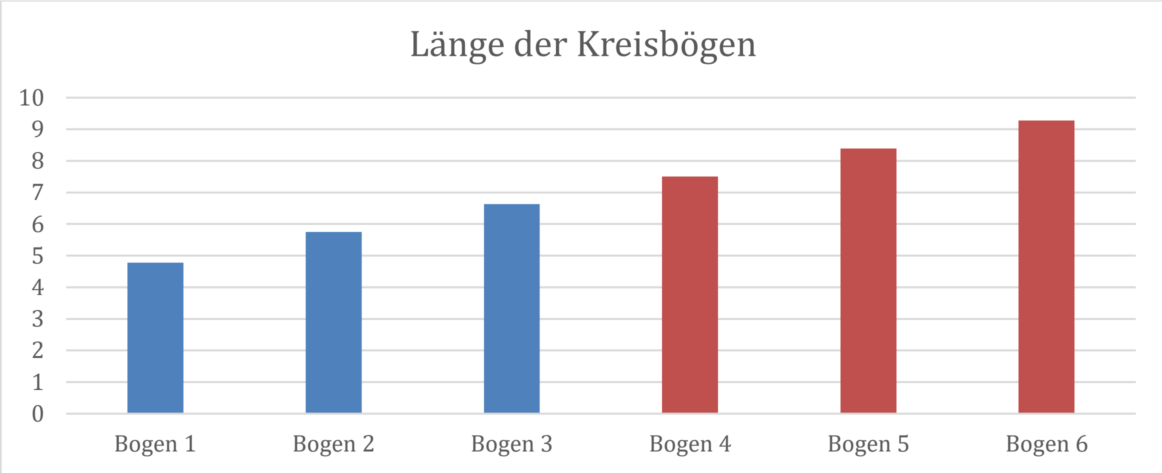
Pro Kreisbogen nimmt der Radius um 0.28 m zu. Der Durchmesser um 0.56 m. Bei der Kreisbogenlänge nehmen die Werte um 0.88 m zu. Die Länge des vierten, fünften und sechsten Kreisbogens lassen sich durch Addition berechnen.

<u>Antwort:</u>

Bogen 4 hat die Länge **7.51 m**, **Bogen 5** hat die Länge **8.39 m** und **Bogen 6** die Länge **9.27 m.**

Diagramm der Kreisbogenlängen:

blau die gemessenen Werte, rot die anschliessend berechneten.



C3

Mögliche Vorgehensweise:

Die Werte können aus Aufgabe C1 übernommen werden. Daraus kann der Term abgeleitet werden. Es sind verschiedene Herangehensweisen möglich:

- Die Kreisbogenlänge 4.87 m des innersten Bogens wird als Konstante genommen. Pro Kreisbogen kommen 0.88 m dazu:

  $4.87 + 0.88 \cdot (x - 1)$

- Der Durchmesser des innersten Bogens wird als Konstante genommen 3.10 m. Zu diesem kommen pro Kreisbogen 0.56 m dazu. Der Durchmesser wird mit π multipliziert. Anschliessend durch zwei dividiert, da es sich um einen Halbkreis handelt:

  $(3.10 + 0.56 (x – 1)) \cdot \pi : 2$

- Statt dem Durchmesser des innersten Bogens wird der Radius von 1.55 m als Konstante genommen. Zu dieser Konstante kommen nun pro Kreisbogen 0.28 m hinzu. Multipliziert mit π erhält man wiederum den Term.:

  $(1.55 + 0.28 \cdot (x – 1) \cdot \pi$

Antwort:

$4.87 + 0.88 \cdot (x – 1)$

oder **$(3.10 + 0.56 \cdot (x – 1)) \cdot \pi : 2$**

oder **$(1.55 + 0.28 \cdot (x – 1) \cdot \pi$**

C4

Individuelle Lösungen.

Möglichkeiten mit Messwerten und Termen:

Umfang der Laternenteller

Vom kleinsten zum grössten Laternenteller:

0.53 m / 0.66 m / 0.79 m / 0.92 m / 1.05 m

Term: $0.53 + 0.13 \cdot (x - 1)$

Radius Rundbank

Vom kleinsten zum grössten Ring:

0.79 m / 0.86 m / 0.93 m / 1.00 m/

1.07 m

Term: $\mathbf{0.79 + 0.07 \cdot (x - 1)}$

Länge Treppenstufen

Von der kürzesten zur längsten Treppenstufe:

$2\frac{1}{3}$ / $3\frac{2}{3}$ / 5 / $6\frac{1}{3}$ Steinblöcke

Term: $\mathbf{2\frac{1}{3} + 1\frac{1}{3} \cdot (x - 1)}$

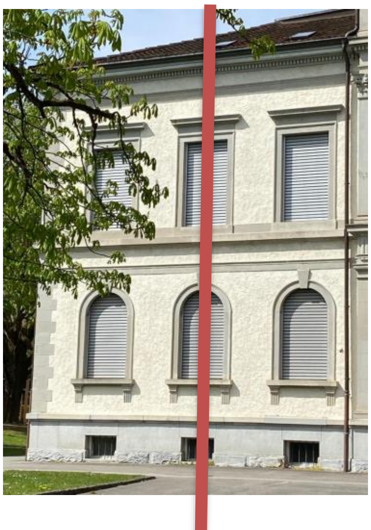
MathPlatz 7
Primarschulhaus Bild
Lösungshilfen

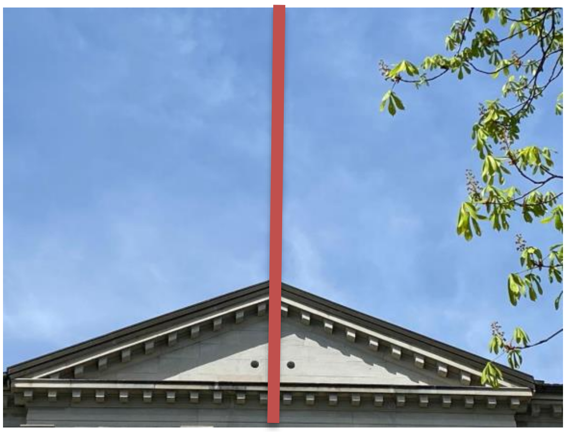
Bezug zu den Lehrmitteln:

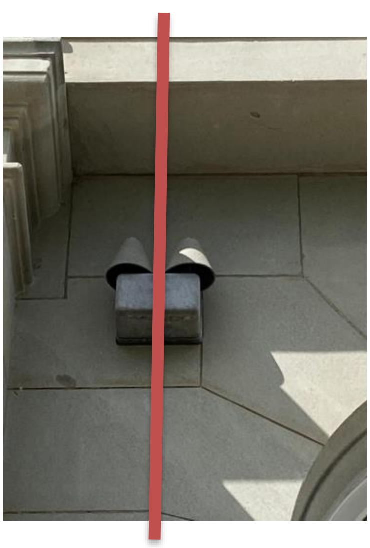
	mathbuch Klett Verlag	Mathematik Sek 1 Lehrmittelverlag Zürich
Aufgabenblock A	mathbuch 1 LU20 / LU23 mathbuch 2 LU1	Mathematik 1 1a; 1c; 1d
Aufgabenblock B	mathbuch 1 LU3 / LU9 mathbuch 2 LU28	Mathematik 1 3c; 3 2a
Aufgabenblock C	mathbuch 1 LU3 / LU4 / LU 14 mathbuch 2 LU7 / LU15	Mathematik 2 9a

A1

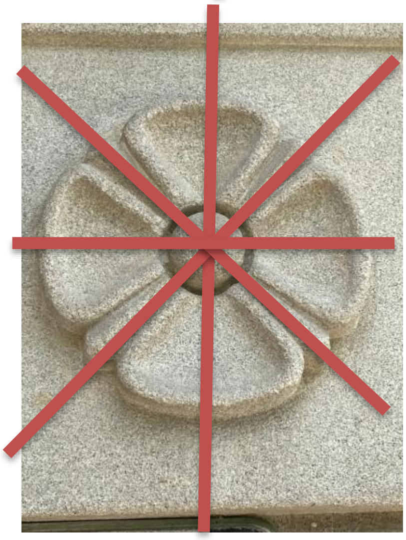
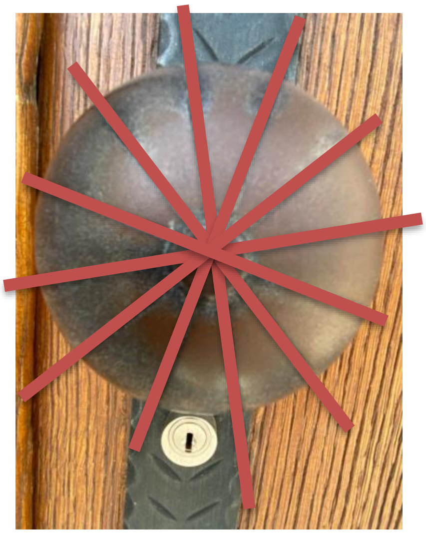
Mögliche Beispiele für Achsensymmetrie:





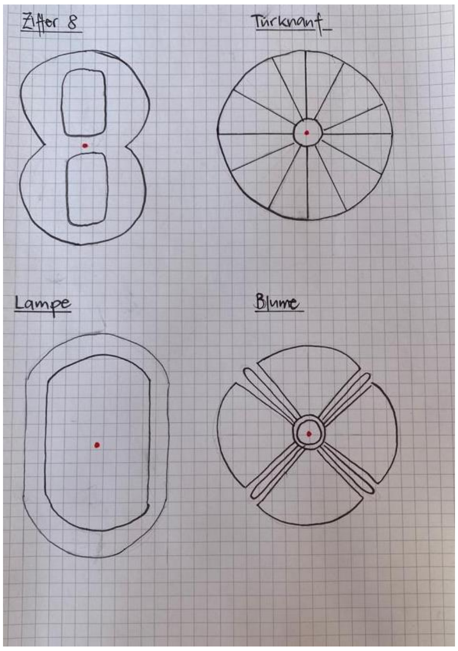




A2

Mögliche Beispiele für Punktsymmetrie:



A3

Über dem Haupteingang ist die Zahl 1875 zu erkennen. Das heisst, es werden die Ziffern 1, 8, 7 und 5 untersucht.

Antwort:

1,7 und 5 sind weder punkt- noch achsensymmetrisch. Die Ziffer 8 ist sowohl punkt- wie auch achsensymmetrisch. Bei den weiteren Ziffern ist die **Ziffer 3 achsensymmetrisch** und die **Ziffer 0 achsen- und punktsymmetrisch**.

A4

Mögliche Lösungen für Achsensymmetrie:

Mögliche Lösungen für Punktsymmetrie:

B1

<u>Antwort:</u>

Individuelle Lösungen

B2

Mögliche Methoden, um die Schätzung zu überprüfen:

- Grenzen der Kantone mit einer Schnur abdecken. Die Länge der Schnur messen und so die Länge der Grenze bestimmen. Man kann die Annahme treffen, dass es sich um den Umfang eines Kreises handelt. Durch verschiedene Berechnungen kommt man auf die Flächeninhalte und kann erkennen wie oft AI in VS passt.
- Die Form der Kantone vereinfachen und die Länge sowie die Breite messen. Dadurch kann man den Flächeninhalt berechnen und wie oft die Kantone ineinanderpassen.
- Mithilfe einer Zeitung oder eines A4-Blattes die Fläche der Kantone bestimmen. Dazu deckst du die Fläche mit dem Blatt ab und hältst fest, wie oft es hineinpasst.
- Ähnlich wie bei den Blättern/Zeitungen kann man es auch mit den Füssen machen. Die ganze Fläche wird mit den Füssen abgedeckt und gezählt wie viele Füsse man benötigt.

Methode mit dem Doppelmeter:

AI: Länge 70 cm, Breite 50 cm, Flächeninhalt ca. 3500 cm^2
VS: Länge 400 cm, Breite 200 cm, Flächeninhalt ca. 80‘000 cm^2

80‘000 cm^2 : 3500 cm^2 = 22.8...

Demnach passt die Fläche von AI 23-mal in die Fläche von VS.

Methode mit der Schnur:

AI: Die Schnur ist 2.35 m lang. Flächeninhalt 0.43 m^2
VS: Die Schnur ist 13.5 m lang. Flächeninhalt 14.5 m^2

Um den Flächeninhalt zu berechnen, gehen wir davon aus, dass es sich bei der Länge der Schnur um den Umfang eines Kreises handelt. Mit der Formel r = $u: 2\pi$ erhält man den Radius. Mit $A = r^2 \cdot \pi$ erhält man den Flächeninhalt und kann berechnen, wie oft AI in VS passt.

Es sind 34-mal.

Methode mit Zeitung/A4-Blatt:

AI: 3 Blätter
VS: 86 Blätter
86 Blätter : 3 Blätter = 28.6...

AI passt 29-mal in VS.

Methode mit Füssen:

AI: 8 Füsse
VS: 245 Füsse
245 Füsse : 8 Füsse = 30.6...

AI passt 31-mal in VS.

Genaue Kantonsflächen:

AI 172.5 km^2 und VS 5224 km^2 => 5224 km^2 : 172.5 km^2 = 32.0...

Antwort:

Wenn man die Methoden miteinander vergleicht, erkennt man, dass sie unterschiedliche Resultate ergeben. Man kann daraus schliessen, dass einige Methoden genauer sind als andere.
Der Wert liegt bei ca. **27-mal**.

B3

Länge der Ost-West-Achse messen: 15.5 m.
Bevor man den Massstab berechnet, die wirkliche Strecke von 348 km in Meter umrechnen: 348‘000 m
Massstab der Karte: 348‘000 m : 15.5 m = 22451
Der Massstab ist ca. 1:22‘450.

Das Gleiche macht man nun noch mit der Nord-Süd-Achse. Diese beträgt auf der Karte 10.35 m und in Wirklichkeit 220 km.

220‘000 m : 10 m = 22‘000

Antwort:

Der Massstab beträgt **1:22‘000**.

B4

Beide Punkte auf der Karte suchen und markieren.
Distanz zwischen den beiden Punkten messen: 6.40 m
Mithilfe des Massstabes die Distanz berechnen:

6.40 m · 22 = **140‘800 m**

Antwort:

Die beiden Punkte liegen **140‘800 m = 140.8 km** auseinander.

C1

Mögliche Vorgehensweise:

Wenn du die Zeit von mehreren Durchgängen stoppst und dann davon den Durchschnitt berechnest, erhältst du ein aussagekräftigeres Resultat.

Zurückgelegte Strecke der Seilbahn: ca. 16 m.

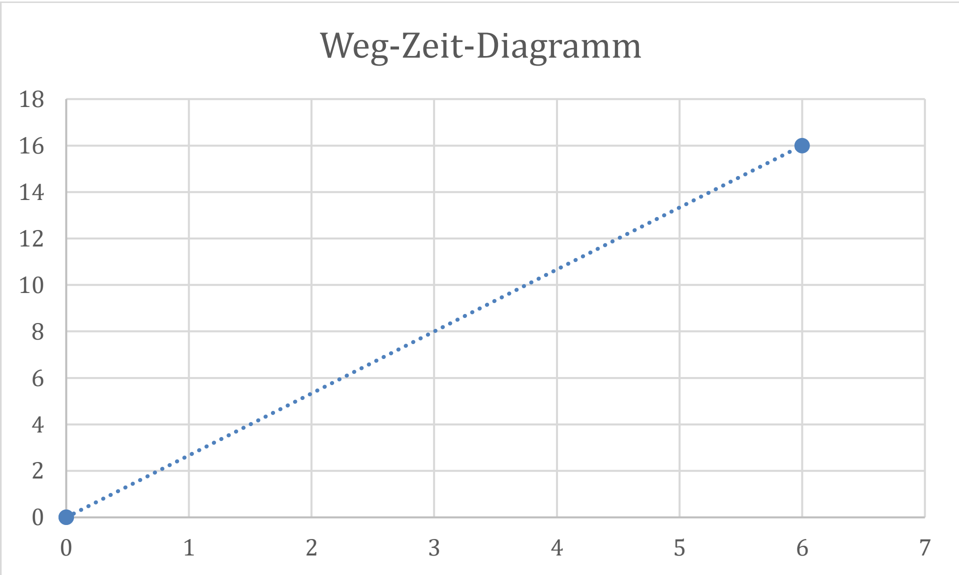
Geschwindigkeit: $v = \frac{s}{t} = \frac{16m}{6s} \approx 2{,}67 \frac{m}{s}$

Geschwindigkeit von $\frac{m}{s}$ in $\frac{km}{h}$ umformen: $2.67 \frac{m}{s} \Rightarrow 2.67 \cdot 3.6 \frac{km}{h} \approx 9.61 \frac{km}{h}$

<u>Antwort:</u>

Die Durchschnittsgeschwindigkeit beträgt **ca. 2.7** $\boldsymbol{\frac{m}{s}}$ bzw. **9.6** $\boldsymbol{\frac{km}{h}}$.

C2



C3

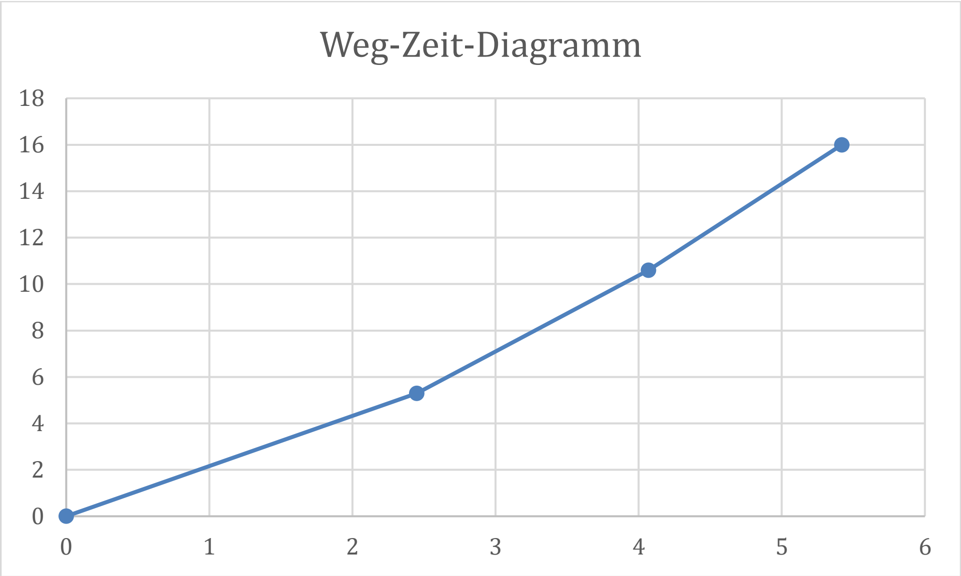
Faktoren, welche die Geschwindigkeit beeinflussen: Gewicht, Luftwiderstand, Anfangsgeschwindigkeit, Strecke, Reibung, …

Einen Faktor prüfen:
Beispiel Luftwiderstand: Indem du einen Regenschirm aufspannst und dann damit die Strecke der Seilbahn zurücklegst, kannst du den Luftwiderstand verändern. Es zeigt sich, dass der Luftwiderstand durch den Regenschirm erhöht wird und die Geschwindigkeit somit abnimmt

C4

Mögliche Teilfahrzeiten:

Teil 1: 2.45 s　　　Teil 2: 1.62 s　　　Teil 3: 1.35 s



<u>Antwort:</u>

Bei der Aufgabe C1 wurde die Bewegung vereinfacht und es wurde die Durchschnittsgeschwindigkeit berechnet. Bei Aufgabe C4 kommt man zur Erkenntnis, dass es sich bei dieser Bewegung in Wirklichkeit um eine **beschleunigte Bewegung** handelt.

MathPlatz 8
Schulhaus Schöntal
Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln:

	mathbuch Klett-Verlag		Mathematik Sek I Lehrmittelverlag Zürich	
Aufgabenblock A	mathbuch 1	LU3 / LU4	Mathematik 1	9a, 7a, b
	mathbuch 3	LU8 / LU9	Mathematik 2	3b
			Mathematik 3	2b
Aufgabenblock B	mathbuch 1	LU1 / LU3 / LU9 /	Mathematik 1	7a, 9b
		LU29	Mathematik 2	3a, 3b
			Mathematik 3	6b
Aufgabenblock C	mathbuch 1	LU9	Mathematik 1	3a, 4a, 9a
	mathbuch 2	LU5 / LU 28	Mathematik 2	3a, 8, 9

A1

Mögliche Vorgehensweisen:

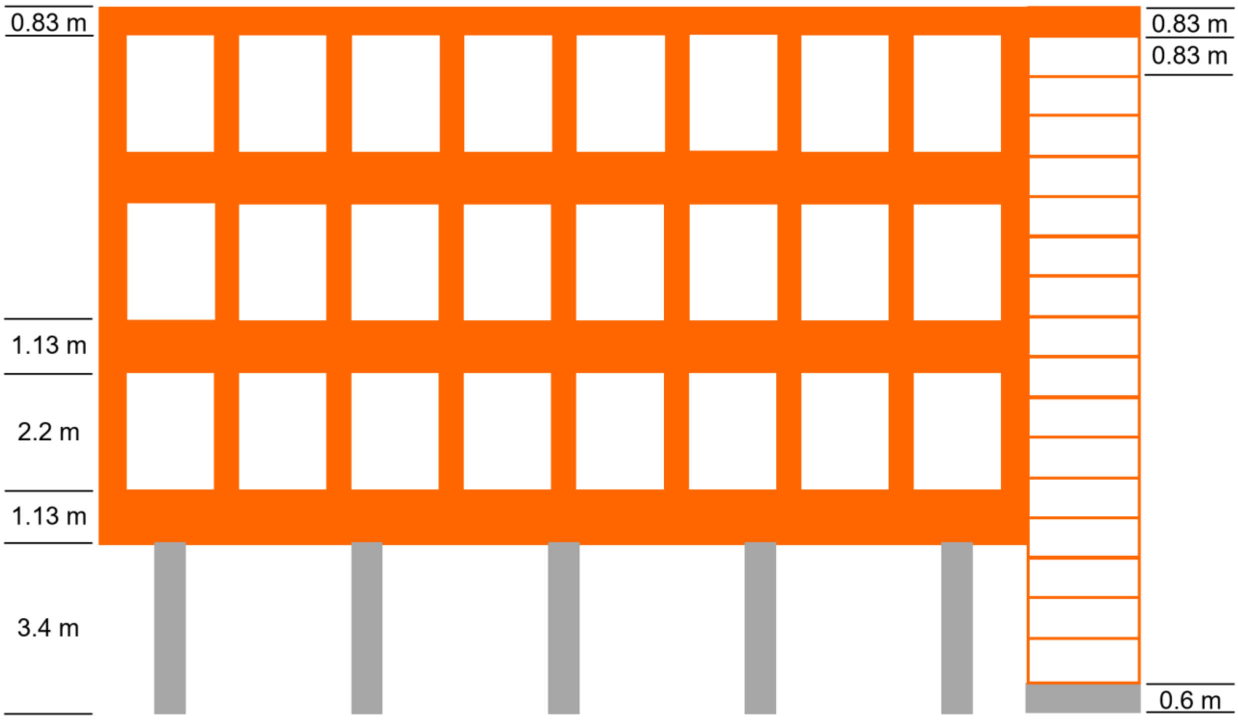
Mit bekannten Höhen vergleichen (z. B. Doppelmeter, Sprungturm, Grösse einer Person)

Teilgrössen schätzen und addieren (z. B. Fenster, Platten, Säulen)

A2

Möglichkeit 1:
Frontfassade mit grossen Fenstern (2.2 m), Platten zwischen den Fenstern (1.13 m), Säulen (3.4 m) und der obersten Platte (0.83 m)
$3 \cdot 2.2\text{ m} + 3 \cdot 1.13\text{ m} + 3.4\text{ m} + 0.83\text{ m} = 14.22\text{ m}$

Möglichkeit 2:
kleine Fenster rechts von der Frontfassade mit Fenstern (0.83 m), der obersten Platte (0.83 m) und dem Mauerstück unten (0.6 m)
$16 \cdot 0.83\text{ m} + 0.83\text{ m} + 0.6\text{ m} = 14.71\text{ m}$



Antwort:

Das Gebäude ist **etwa 14.5 m** hoch.

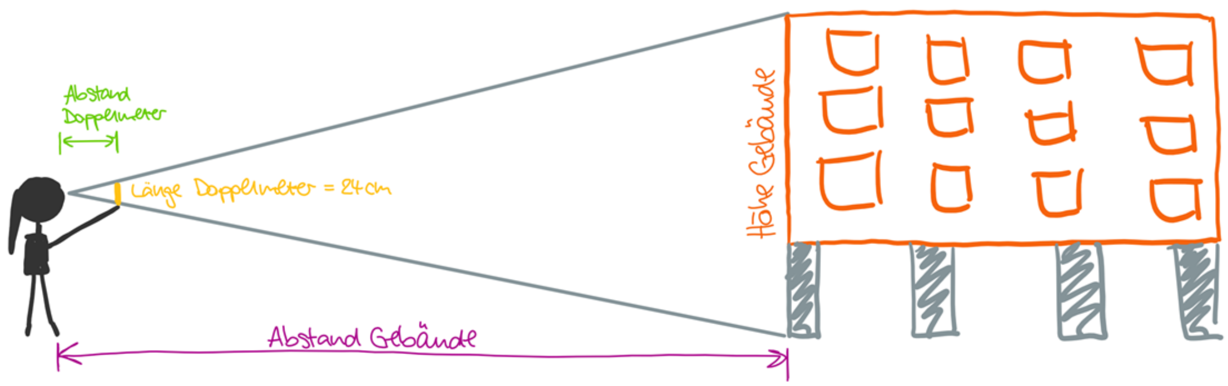
A3

Der Entfernung zum Gebäude kann mit Zimmermannsschritten gemessen werden.

Antwort:

Du musst **etwa 30 m** vom Gebäude entfernt stehen.

A4



Die Länge des Doppelmeters ist 0.24 m.

Der Abstand zum Gebäude entspricht etwa 30 m.

Der Abstand zwischen Augen und Doppelmeter kann gemessen werden und ist etwa 0.5 m.

Mit dem Strahlensatz kann die Höhe des Gebäudes berechnet werden:

$$\frac{\text{Abstand Doppelmeter}}{\text{Länge Doppelmeter}} = \frac{\text{Abstand Gebäude}}{\text{Höhe Gebäude}}$$

$$\frac{0.5\ \mathrm{m}}{0.24\ \mathrm{m}} = \frac{30\ \mathrm{m}}{\mathrm{h}}$$

$$0.5\ \mathrm{m}\ \cdot\ \mathrm{h}\ =\ 30\ \mathrm{m}\ \cdot\ 0.24\ \mathrm{m}$$

$$h = \frac{30\ m\ \cdot 0.24\ m}{0.5\ m} = 14.4\ m$$

Die Resultate aus den Aufgaben A2 und A4 stimmen etwa überein. Durch Messungenauigkeiten kommt es zu leicht unterschiedlichen Resultaten.

<u>Antwort:</u>

Die mit dem Strahlensatz berechnete Höhe des Gebäudes beträgt **etwa 14.4 m**.

B1

Die Schnitzelgrube kann ausgemessen werden.

Länge: 12 m

Breite: 11.7 m

Tiefe: 0.1 m

Damit kann das Volumen berechnet werden.

V = 12 m · 11.7 m · 0.1 m = 14.04 m^3

Anzahl Bäume: 14.04 m^3 : 10 m^3 = 1.4

<u>Antwort:</u>

Die Menge entspricht etwa **1.4 Bäumen**.

B2

Das Volumen der Schnitzelgrube wird von m^3 in Liter umgerechnet:

0.001 m^3 = 1 l

14.04 m^3 = 14‘040 l

Das Volumen der Schnitzelgrube wird durch das Volumen eines Sackes (60 l) dividiert:

14‘040 l : 60 l = 234

Es werden 234 Säcke benötigt. Jeder Sack wiegt 15 kg.

234 · 15 kg = 3510 kg

<u>Antwort:</u>

Die Holzschnitzel in der Schnitzelgrube wiegen **ungefähr 3.5 Tonnen**.

B3

Mögliche Vorgehensweisen:

- raten
- Kleine Menge schätzen und überschlagen
- Vergleich mit einem Holzschnitzel

B4

Möglichkeit 1:

Mit dem Messbecher wird ein Liter Holzschnitzel abgemessen und ausgezählt.

Ein Liter entspricht etwa 600 Holzschnitzeln.

Die Anzahl Holzschnitzel wird auf das Volumen der Schnitzelgrube hochgerechnet.

1 l → 600 Holzschnitzel

14‘040 l → 8‘424‘000 Holzschnitzel

Möglichkeit 2:

Eine vorher gemessene Fläche wird mit Holzschnitzeln ausgelegt:

Fläche: 0.1 m · 0.1 m = 0.01 m^2

Anzahl Holzschnitzel: 50

Fläche der Grube: 11.7 m · 12 m = 140.4 m^2

Anzahl Holzschnitzel pro Schicht:

0.01 m^2 → 50 Holzschnitzel

140.4 m^2 → 702‘000 Holzschnitzel

Es sind etwa 15 Schichten Holzschnitzel in der Grube.

15 · 702‘000 Holzschnitzel = 10‘530‘000 Holzschnitzel

Möglichkeit 3:

Es wird ein durchschnittlich grosses Holzschnitzel ausgemessen:

Länge: 2 cm

Breite: 1 cm

Höhe: 0.5 cm

Volumen des Holzschnitzels: 0.02 m · 0.01 m · 0.005 m = 0.000001 m^3

Das Volumen des Holzschnitzels wird auf das der Schnitzelgrube hochgerechnet:

14.04 m^3 : 0.000001 m^3 = 14‘040‘000

Wenn der Luftzwischenraum beachtet wird, braucht es etwa halb so viele Holzschnitzel:

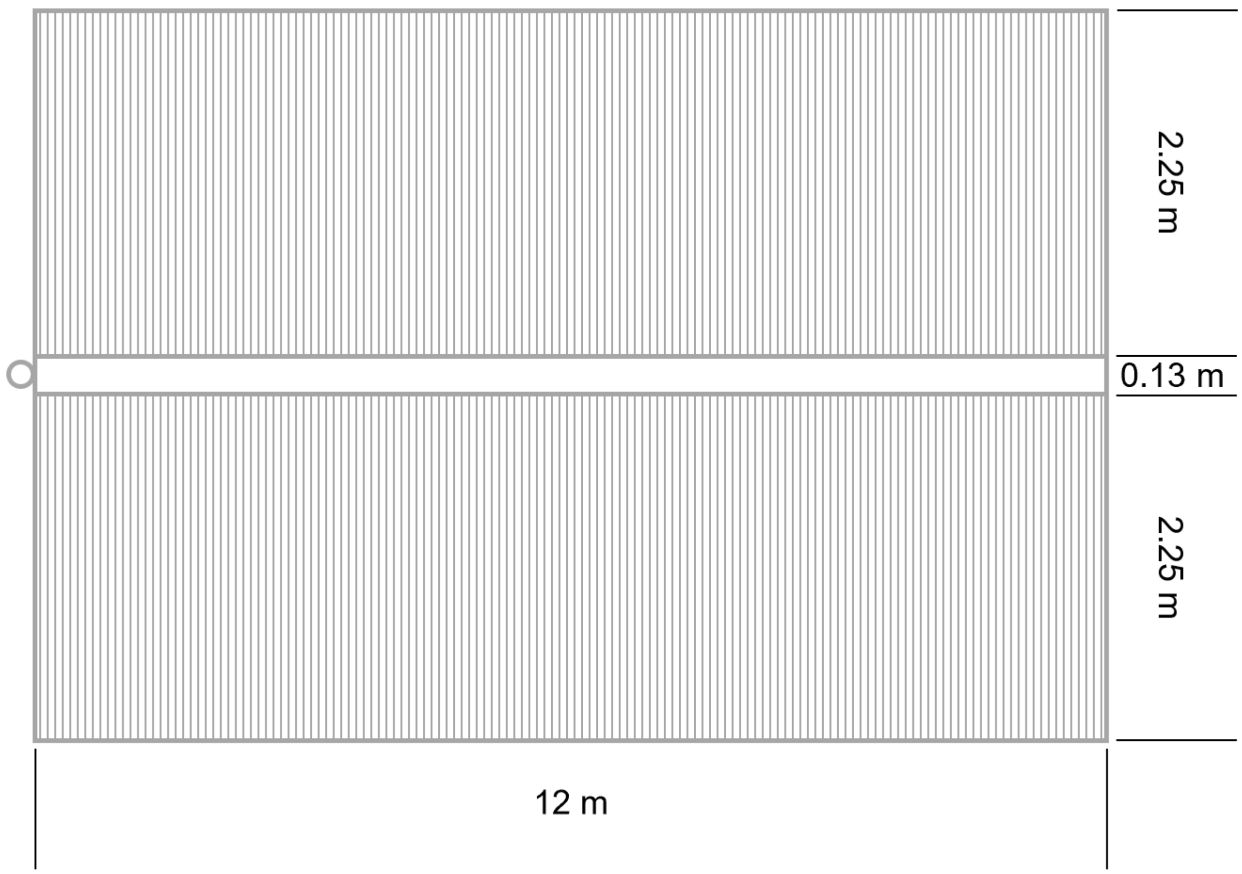
14‘040‘000 Holzschnitzel : 2 = 7‘020‘000 Holzschnitzel

<u>Antwort:</u>

In der Schnitzelgrube liegen **etwa 8 bis 10 Millionen** Holzschnitzel.

C1

<u>Antwort:</u>



C2

<u>Antwort:</u>

Nein.
Es ist nicht entscheidend, ob das Dach flach oder gewellt ist, da die **von oben betrachtete Fläche**, die vom Regen getroffen wird, gleich gross ist.

C3
Flächeninhalt des Daches: 12 m · (2.25 m + 2.25 m) = 54 m^2

Das Wasservolumen wird über die Fläche des Daches und die Höhe des Niederschlags (41 mm) berechnet.

54 m^2 · 0.041 m = 2.214 m^3

1 m^3 Wasser → 1000 Liter

In 10 Minuten fallen 2214 Liter Wasser auf das Dach.

Antwort:

In 10 Minuten wären **etwa 2214 Liter** Wasser auf das Dach des Velounterstandes gefallen. Damit könnte man etwa 15 Badewannen füllen.

C4

Mit Zimmermannsschritten die Längen und Breiten um das Schulhaus abschreiten.

Fläche des Daches des Schulhauses: rund 3100 m^2

Die Niederschlagsmengen aller Monate werden aus dem Diagramm gelesen und addiert. Es sind etwa 1400 mm.

Das Wasservolumen für ein Jahr wird über die Fläche des Daches und die Höhe des Niederschlags berechnet.

Fläche des Daches: 3100 m^2

Wasservolumen: 3100 m^2 · 1.40 m = 4340 m^3

Das Wasservolumen wird von m^3 in Liter umgerechnet:

$1\ m^3$ Wasser → 1000 Liter

$4340\ m^3$ = 4‘340‘000 l

Eine Badewanne enthält etwa 150 bis 180 Liter Wasser:

4‘340‘000 l : 150 l = 28‘933.3...

4‘340‘000 l : 180 l = 24‘111.1...

Antwort:

In einem Jahr sind **etwa 4‘340‘000 Liter** Wasser auf das Dach gefallen.

Diese Menge entspricht je nach Badewannengrösse dem Inhalt von **24‘000 und 29‘000 Badewannen**.