MathPlatz 1
Bahnhof - Bahnhofstrasse
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 2	LU17	Mathematik 2	6
Aufgabenblock B:	mathbuch 2	LU14	Mathematik 2	9b
	mathbuch 2	LU12	Mathematik 2	2
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU7	Mathematik 2	9a
	mathbuch 1	LU14		
	mathbuch 2	LU15		

A1

Mögliche Vorgehensweisen:

- Durchmesser schätzen und etwas mehr als dreimal die Länge nehmen
- Rad mit Kreide auf den Bahnhofplatz zeichnen und Länge abtragen

<u>Antwort:</u>

Eine gute Schätzung liegt **zwischen 2.5 m und 3 m**.

A2

Um die Strecke zu bestimmen, die ein Rad bei einer Umdrehung zurücklegt, muss man den Umfang des Rades kennen.

Mit der Formel $u = d \cdot \pi$ lässt sich dieser anhand des Durchmessers und der Konstanten Pi berechnen.

$u = 86\ \text{cm} \cdot \pi = 270.17\ \text{cm}$

<u>Antwort:</u>

Mit einer Radumdrehung kommt der Zug **2.7 m** weit.

A3

Innerhalb des Gleisübergangs befinden sich genau 30 Zähne. Der Gleisübergang ist 3 m breit.

Dividiert man die Länge der abgezählten Strecke durch die Anzahl Zähne, weiss man wie viel Platz jeder Zahn beansprucht.

$300\ \text{cm} : 30 = 10\ \text{cm}$

<u>Antwort:</u>

Jeder Zahn (Zwischenraum inbegriffen) beansprucht **10 cm**.

A4

Am besten berechnet man zuerst die Länge der mit Zähnen versehenen Strecke. Jeder Zahn beansprucht 10 cm.

$54'760 \cdot 10\ \text{cm} = 547'600\ \text{cm} = 5476\ \text{m}$

Nun lässt sich der Prozentsatz der mit Zähnen versehenen Strecke mittels Proportionaltität berechnen:

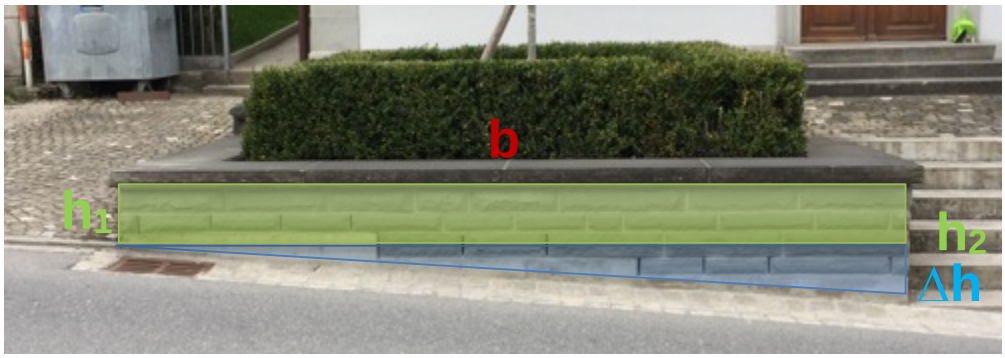
$7108\ \text{m} \quad \rightarrow \quad 100\ \%$

$5476\ \text{m} \quad \rightarrow \quad 77\ \%$

<u>Antwort:</u>

Auf etwa **77 % der Strecke** der Rorschach-Heiden-Bahn wird der Antrieb mit dem Zahnrad unterstützt.

B1



Um den Höhenunterschied zu berechnen, muss man an beiden Enden der Mauer die Höhe messen. Dann subtrahiert man die kürzere Höhe von der längeren, da diese auf beiden Seiten vorkommt (vgl. Abb.).

$h_2 - h_1 = \Delta h$

$80\ \text{cm} - 46\ \text{cm} = 34\ \text{cm}$

b = 460 cm

Um die Steigung zu berechnen, muss man wissen, auf welcher Strecke der Höhenunterschied zustande kommt. In diesem Fall ist dies die Breite der Mauer, die 460 cm beträgt.

Die prozentuale Steigung lässt sich nun mittels Proportionalität bestimmen:

$460\ \text{cm} \quad \rightarrow \quad 100\ \%$

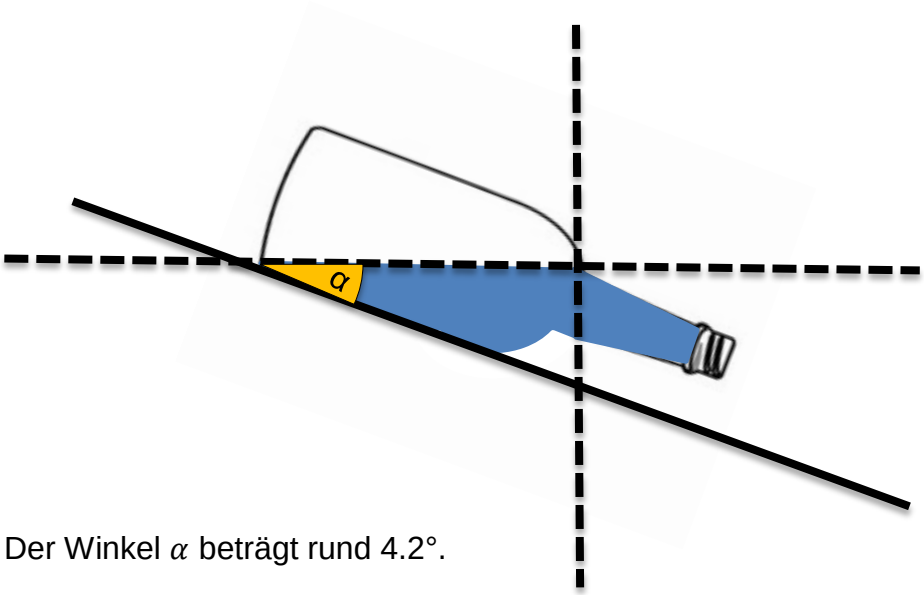
$34\ \text{cm} \quad \rightarrow \quad 7.4\ \%$

<u>Antwort:</u>

Die Steigung der Bahnhofstrasse beträgt **rund 7.4 %.**

B2

Der Wasserspiegel richtet sich immer horizontal aus. Legt man also eine 0.5-l PET-Flasche, welche zu etwa zwei Dritteln mit Wasser gefüllt ist, auf die Bahnhofstrasse, so kann man ein Steigungsdreieck erkennen. Der Winkel α in der Abbildung ist der Steigungswinkel.



Der Winkel α beträgt rund 4.2°.

<u>Antwort:</u>

Der **Winkel α** in der Abbildung veranschaulicht den **Steigungswinkel für die Bahnhofstrasse.**

B3

Der Bahnhof Heiden liegt auf 800 m über Meer. Die Strasse bis auf Höhe Biedermeierhaus steigt noch um ungefähr 10 m an.

<u>Antwort:</u>

Das Haus liegt etwa **810 m über Meereshöhe**.

B4

Zunächst muss die Höhendifferenz berechnet werden. Dabei wird die Zielhöhe von der Starthöhe subtrahiert, da die Strasse abwärts führt:

$810\ \mathrm{m} - 415\ \mathrm{m} = 395\ \mathrm{m}$

Zuerst muss mit dem Satz des Pythagoras die horizontale Differenz berechnet werden:

Höhe Thal: 415 m ü. M.

Höhe Heiden: 800 m ü. M.

Länge der Strecke Heiden – Thal: 3700 m

Horizontale Länge: x

x= $\sqrt{(3700\ m)^2 - (395\ m)^2}$ = 3563.7 m

Jetzt lässt sich die durchschnittliche Steigung mittels Proportionalität berechnen.

$3564\ \mathrm{m} \quad \rightarrow \quad 100\ \%$

$395\ \mathrm{m} \quad \rightarrow \quad 11.08\ \%$

<u>Antwort:</u>

Die durchschnittliche Steigung der Strasse nach Thal beträgt **11.1 %.**

C1

Antwort:

Auf der Strecke Heiden-Rorschach Hafen befindet sich **eine Station** und **fünf Haltestellen mit Halt auf Verlangen,** sowie die Anfangs- und Endstation.

Station bzw. Haltestelle	Zeit [min]
Heiden	0
Schwendi bei Heiden	5
Wienacht-Tobel	8
Wartensee	10
Sandbüchel	13
Seebleiche	15
Rorschach	20
Rorschach Hafen	23

C2

Zunächst wird die reine Fahrzeit berechnet. Hierfür wird von der gesamten Fahrtdauer die Zeit subtrahiert, die die Bahn an den Haltestellen und Stationen verbringt.

$$23\,\text{min} - 1 \cdot 2\,\text{min} - 5 \cdot 1\,\text{min} = 16\,\text{min}$$

Anschliessend lässt sich die durchschnittliche Geschwindigkeit mit Proportionalität berechnen:

$$16\,\text{min} \quad \rightarrow \quad 7.11\,\text{km}$$

$$60\,\text{min} \quad \rightarrow \quad 26.7\,\text{km}$$

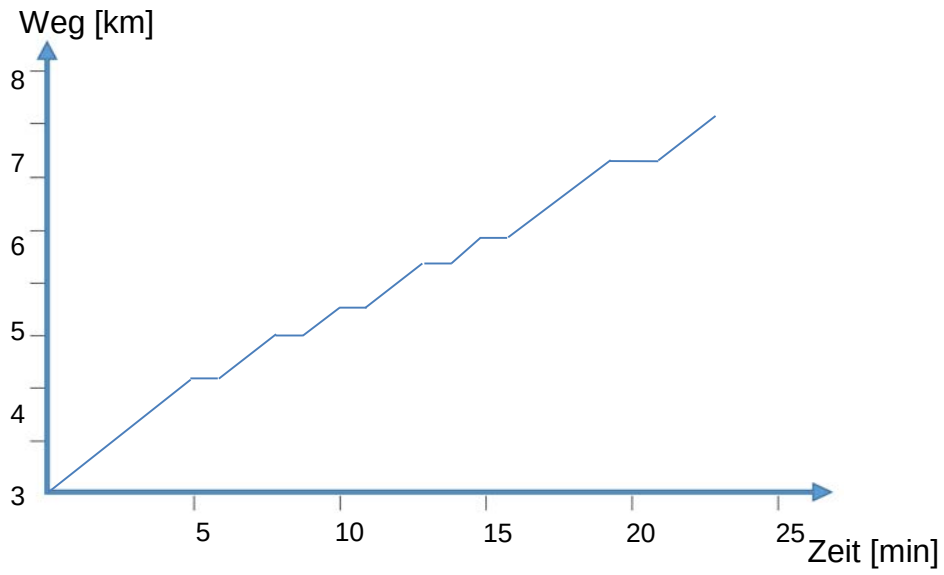
Antwort:

Die Heiden-Rorschach-Bergbahn fährt durchschnittlich mit einer Geschwindigkeit von **26.7 km/h**.

C3

Die Abbildung unten zeigt ein Zeit-Weg-Diagramm. Ersichtlich ist darin, nach wie viel Minuten der Zug jeweils an Haltestellen bzw. Stationen anhält. In dieser Zeit bewegt sich der Zug nicht von der Stelle und somit bleibt der Graph waagrecht. Im Weiteren kann man erkennen, welche Strecke der Zug von Heiden nach Rorschach zurücklegt.

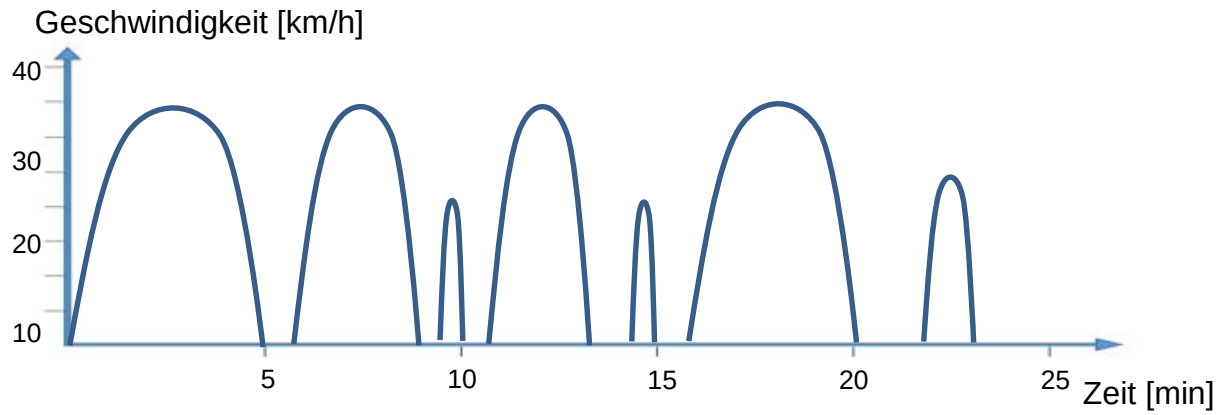
Antwort:



C4

Die Abbildung unten zeigt ein Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm. Der Zug startet in Heiden und beschleunigt dann auf etwa 30 – 35 km/h. Zwischen Heiden und Rorschach Hafen hält der Zug an 5 Haltestellen und an einer Station. An den Haltestellen wartet er jeweils eine Minute und an einer Station 2 Minuten. Im Diagramm ist jeweils ersichtlich, nach welcher Zeit der Zug an einer Haltestelle bzw. Station angelangt ist. Im Weiteren kann man erkennen, dass der Zug beim Abfahren beschleunigt und vor dem Anhalten abbremst.

Antwort:



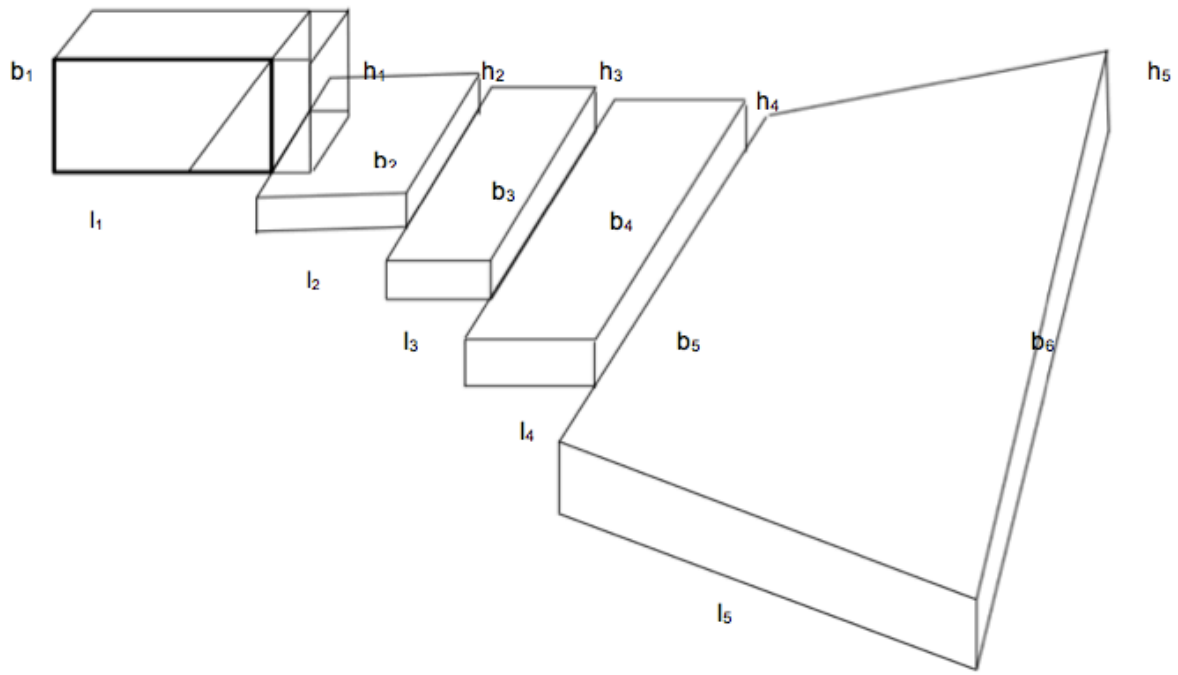
MathPlatz 2
Kirchplatz
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU9	Mathematik 1 7a
	mathbuch 2	LU19	Mathematik 2 4b
	mathbuch 3	LU4	
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9	Mathematik 1 3c
	mathbuch 2	LU11, LU17	Mathematik 1 9a, 9b
	mathbuch 3	LU4	Mathematik 2 4b
			Mathematik 3 5a, 5c
Aufgabenblock C:	mathbuch 3	LU1	Mathematik 3 9a, 9b, 9c

A1

<u>Antwort:</u>



h_1	0.36 m
h_2	0.34 m
h_3	0.25 m
h_4	0.27 m
h_5	0. 32 m
b_1	1.34 m
b_2	2.59 m
b_3	2.76 m
b_4	2.96 m
b_5	4.54 m
b_6	6.10 m
l_1	2.84 m
l_2	0.86 m
l_3	0.89 m
l_4	0.92 m
l_5	4.00 m

A2

Mögliche Vorgehensweise:

Becken 1:

$2.85\ m \cdot 1.34\ m \cdot 0.36\ m = 1.37\ m^3$

(Prisma):

Grundfläche: $1.93\ m \cdot 0.36\ m : 2 = 0.347\ m^2$

Volumen: $1.34\ m \cdot 0.347\ m^2 = 0.47\ m^3$

Beckenvolumen (Quader – Prisma)

$1.374\ m^3 – 0.4655\ m^3 = 0.91\ m^3$

Becken 2:

$2.59\ m \cdot 0.86\ m \cdot 0.34\ m = 0.75\ m^3$

$0.45\ m \cdot 1.61\ m \cdot 0.34\ m = 0.25\ m^3$

$0.75\ m^3 – 0.25\ m^3 = 0.5\ m^3$

Becken 3:

$2.76\ m \cdot 0.89\ m \cdot 0.25\ m = 0.61\ m^3$

Becken 4:

$2.96\ m \cdot 0.92\ m \cdot 0.27\ m = 0.74\ m^3$

Becken 5 (Trapez):

$0.5\ (4.54\ m + 6.01\ m) \cdot 4\ m = 21.1\ m^2$

$21.1\ m^2 \cdot 0.32\ m = 6.75\ m^3$

Skulptur:

$0.6\ m \cdot 0.6\ m \cdot 0.32\ m = 0.12\ m^3$

Vorsprung:

$0.25\ m \cdot 3.56\ m \cdot 0.32\ m = 0.29\ m^3$

Volumen gesamt:

$6.75\ m^3 - 0.12\ m^2 - 0.285\ m^3 = 6.35\ m^3$

Total:

$0.91\ m^3 + 0.5\ m^3 + 0.614\ m^3 + 0.735\ m^3 + 6.374\ m^3 = 9.13\ m^3$

$9.13\ m^3 = 9130\ dm^3 = 9130\ l$

<u>Antwort :</u>

Der Brunnen hat ein Volumen von **rund 9.1 m^3**, er fasst **etwa 9100 Liter**.

A3

Berechnung:

0.001389 h (5s)	→	0.5 l
1 h	→	360 l
	=>	360 l / h

Doppelte Menge, weil man zwei Fische als Zulauf hat, aus denen Wasser kommt:

720 l/h

720 l	→	1 h
9133 l	→	$(1\ h \cdot 9133\ l) : 720\ l = 12.68\ h \approx 12\ h\ 41\ min$

<u>Antwort:</u>

Es dauert **rund 12 Stunden 40 Minuten** bis der Brunnen gefüllt ist.

A4

Annahme : 3 Personen in der Gruppe

Zeit für das Füllen und Leeren der 0.5-l PET-Flasche:

- Messwerte : 14.3 s / 13.9 s / 14.1 s -> Mittelwert: 14.1 s
- Schöpfmenge pro Person in 60 min : $\frac{Volumen\ (PET-Flasche) \cdot Zeit}{gemessene\ Sekunden} = \frac{0.5\ l \cdot 3600\ s}{14.1\ s} =$ 127.66 l

=> Drei Personen schöpfen in einer Stunde 382.98 Liter Wasser aus dem Brunnen.

Durch die zwei Zuflüsse fliessen 720 Liter in einer Stunde in den Brunnen.

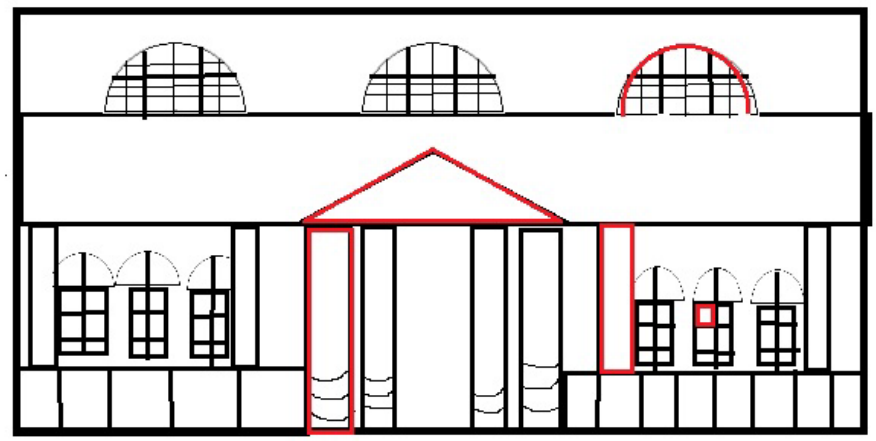
Damit der Brunnen geleert werden kann, muss die bereits vorhandene Wassermenge von Becken 1 (920 l) und die zufliessenden 720 l in einer Stunde ausgeschöpft werden. Somit müssen in einer Stunde 1640 l ausgeschöpft werden.

Anzahl Personen : $\frac{1640\ l}{127.6\ l} = 12.85$

<u>Antwort :</u>

Die Gruppe würde es nicht schaffen. Es wären 13 Personen nötig, um den Brunnen in einer Stunde zu entleeren.

B1



<u>Antwort:</u>

Rechteck, gleichschenkliges Dreieck, Quader, Prisma, Rhombus (in den farbigen Fenstern), (Halb-)Kreis, Zylinder, Kugel

B2

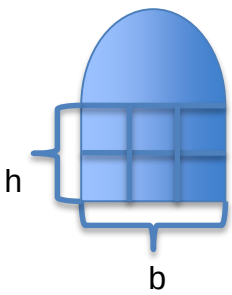
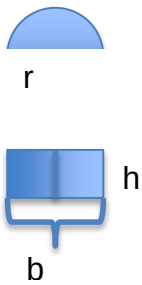
Hinweise und Tipps zur Schätzung:

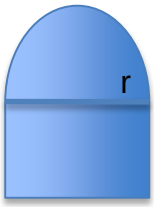
- für π die Zahl 3 verwenden
- Die Fenster in verschiedene geometrische Formen aufteilen
- Die Anzahl gleicher Fenster berücksichtigen
- geometrische Eigenschaften der Fenster nutzen
- Anhaltspunkte suchen
- Die Fenstergrösse abschätzen

<u>Antwort:</u>

Die Glasfläche beträgt gemäss Schätzung etwa **100 m²**.

B3

Form	**Anzahl**	**gemessener Wert**	**Total**
	7	Radius: 2.625 m	75.76 m²
	12	Radius: 0.665 m Breite: 1.33 m Höhe: 1.66 m	34.83 m²
	4	Breite: 0.34 m Höhe: 0.58 m	0.79 m²
	1	Radius: 0.33 m Breite: 0.7 m Höhe: 0.5 m	0.52 m²

	6	Breite: 0.22 m Höhe: 0.79 m	1.04 m^2
	2	Radius: 0.21 m Breite: 0.42 m Höhe: 0.71 m	0.74 m^2
	4	Radius: 0.74 m	1.72 m^2
			Total: 115.39 m^2

<u>Antwort:</u>

Die Glasfläche des Grundgebäudes beträgt gemäss unseren Messwerten **115.4 m^2.**

Die Abweichungen sind auf die verschiedenen Schätzwerte zurückzuführen. Eine weitere Abweichung kommt zustande durch den Unterschied der Zahl 3 und π.
Der Schätzwert von 100 m^2 ist aber grundsätzlich gut.

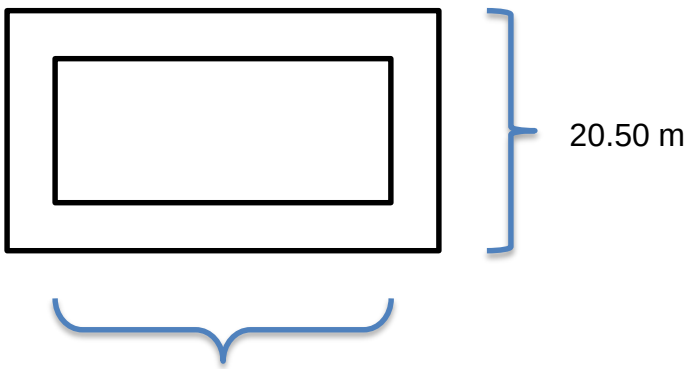
B4

Die Höhe des Grundgebäudes wird auf 12 m geschätzt.

Die gemessene Breite des Grundgebäudes der Kirche beträgt 20.50 m.

Die gemessene Länge des Grundgebäudes der Kirche beträgt 30.90 m.

Die Mauerdicke muss bei der Messung berücksichtigt werden.



30.9 m – 0.7 m – 0.7 m = 29.50 m

Höhe des Grundgebäudes	12.00 m
Breite des Grundgebäudes	20.50 m
Länge des Grundgebäudes	30.90 m
Dicke der Mauern	0.70 m
Volumen 1 (Breite)	$2 \cdot 20.5\ m \cdot 0.7\ m \cdot 12\ m = 344.40\ m^3$
Volumen 2 (Länge – 2 · Mauerbreite)	$2 \cdot 29.5\ m \cdot 0.7\ m \cdot 12\ m = 495.60\ m^3$
Volumen total	$840.00\ m^3$

Kantenlänge k des Würfels:

$k = \sqrt[3]{840\ m3}$ = 9.44 m

<u>Antwort:</u>

Das gesamte Volumen beträgt **rund 840 m³** und die Kantenlänge des Würfels **9.44 m.**

C1

Mögliche Vorgehensweise:

Schätzungen

- Anzahl Linien über Heiden schätzen
- Anzahl Verbindungen pro Linie in der Stunde schätzen
  05:00 – 09:00 Uhr 4 Verbindungen pro Linie
  09:00 – 13:00 Uhr 3 Verbindungen pro Linie
  13:00 – 17:00 Uhr 2 Verbindungen pro Linie
  17:00 – 20:00 Uhr 4 Verbindungen pro Linie
  20:00 – 24:00 Uhr 3 Verbindungen pro Linie
  24:00 – 02: 00 Uhr 2 Verbindungen pro Linie
  02:00 – 05:00 Uhr 0 Verbindungen pro Linie

  Total: 18 Verbindungen pro Linie
- Totale Anzahl Verbindungen über Heiden schätzen (Anzahl Linien mal Anzahl Verbindungen pro Linie)

Exakte Werte:

- Anzahl Postautolinien 11
- Diese Anzahl kann an der Haltestelle abgezählt werden

<u>Antwort:</u>

Es gibt 11 verschiedene Postautolinien die über Heiden fahren. Unter der Annahme, dass diese Linien im Durchschnitt je 18 Verbindungen am Tag haben, bekommen wir ein Resultat von 198. Dies bedeutet, dass 198 Postautos innerhalb von 24 h am Kirchplatz anhalten.

C2

Mögliche Vorgehensweise:

- Durchschnittswert schätzen für Fahrgäste nach St. Gallen pro Fahrt
- Durchschnittswert Fahrgäste pro Fahrt mal Anzahl Verbindungen nach St. Gallen pro Tag

Antwort:

Wir gehen davon aus, dass im Durchschnitt jeweils 12 Personen pro Postauto von Heiden in Richtung St. Gallen fahren. Insgesamt gibt es zwei Postautolinien, die nach St. Gallen fahren. Erneut unter der Annahme, dass es 18 Verbindungen pro Linie und Tag gibt, bekommen wir ein Resultat von 432 Personen. Somit werden 432 Personen pro Tag in Richtung St. Gallen transportiert.

C3

Mögliche Methoden:

Variante 1:

- Über einen bestimmten Zeitraum die Personen zählen, welche in den Bus nach St. Gallen steigen.
- Durchschnittswert festlegen
- Durchschnittswert mal Anzahl Verbindungen nach St. Gallen (nachschauen)

Variante 2:

- Buschauffeur fragen, wie viele Personen durchschnittlich mit dem Bus nach St. Gallen fahren.
- Hochrechnen gemäss Variante 1

Antwort:

Über einen Zeitraum von 15 Minuten stiegen durchschnittlich 12 Personen in das Postauto von Heiden nach St. Gallen.

Sieht man zum Beispiel auf der Homepage der SBB nach den Verbindungen von Heiden nach St. Gallen, so stellt man fest, dass es 6 Verbindungen in der Stunde hat (inkl. Verbindung via z.B. Reineck).

00.00 – 05.00 Uhr	1 Verbindung
05.00 – 06.00 Uhr	5 Verbindungen / Stunde
06.00 – 07.00 Uhr	9 Verbindungen / Stunde
07.00 – 08.00 Uhr	6 Verbindungen / Stunde
08.00 – 12.00 Uhr	5 Verbindungen / Stunde
12.00 – 13.00 Uhr	7 Verbindungen / Stunde

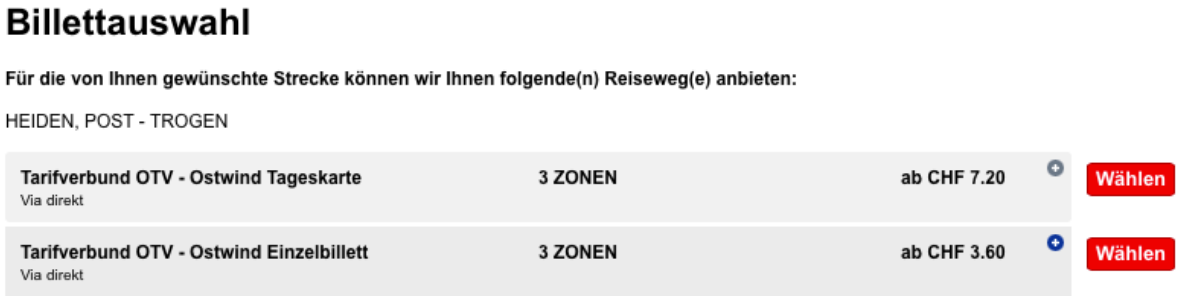
13.00 – 14.00 Uhr 5 Verbindungen / Stunde
14.00 – 15.00 Uhr 6 Verbindungen / Stunde
15.00 – 16.00 Uhr 5 Verbindungen / Stunde
16.00 – 17.00 Uhr 6 Verbindungen / Stunde
17.00 – 18.00 Uhr 8 Verbindungen / Stunde
18.00 – 19.00 Uhr 5 Verbindungen / Stunde
19.00 – 20.00 Uhr 6 Verbindungen / Stunde
20.00 – 21.00 Uhr 4 Verbindungen / Stunde
21.00 – 00.00 Uhr 3 Verbindungen / Stunde
Total: 102 Verbindungen

Anzahl Personen = Durchschnittswert Personen mal Anzahl Verbindungen
Anzahl Personen = 12 · 102 = **1'224 Personen**

C4

Beispiel: Zielort Trogen Bahnhof

Postauto: 7.20 CHF



Billettauswahl

Für die von Ihnen gewünschte Strecke können wir Ihnen folgende(n) Reiseweg(e) anbieten:

HEIDEN, POST - TROGEN

Tarifverbund OTV - Ostwind Tageskarte Via direkt	**3 ZONEN**	**ab CHF 7.20**	**Wählen**
Tarifverbund OTV - Ostwind Einzelbillett Via direkt	**3 ZONEN**	**ab CHF 3.60**	**Wählen**

Mofa:

Länge der Strecke Heiden – Trogen: 10.6 km

100 km → 1.5 Liter Treibstoff

21.2 km → 0.32 Treibstoff

1 Liter → CHF 1.30

0.32 Liter → CHF 0.42

<u>mögliche Antwort:</u>

Diskussion:

Die Kosten für den benötigten Treibstoff sind tiefer als die Kosten für die Fahrkarte.

Vorteile Mofa:

- Flexibilität
- günstigere Fahrkosten

...

Nachteile Mofa:

- Anschaffungskosten Mofa
- Versicherungskosten Mofa
- wetterabhängig

...

MathPlatz 3
Dunant-Platz - Spielplatz Seeallee - Kursaal
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch und zum ZLM:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU1	Mathematik 1 9b
	mathbuch 2	LU19	Mathematik 3 5d
Aufgabenblock B:	mathbuch 2	LU17, LU19	Mathematik 3 5a
Aufgabenblock C:	mathbuch 3	LU18	Mathematik 2 1a, 1b

A1

Mögliche Vorgehensweise:

Anhand der eigenen Körpergrösse abschätzen:

Höhe: 2.50 m

Breite: 0.80 m

Länge: 1 m

Volumen: 1.5 m^3 bis 2 m^3

<u>Antwort:</u>

Das Denkmal weist eine Höhe von **2.50 m**, eine Breite von **0.80 m** und eine Länge von **1 m** auf. Das Volumen beträgt **rund 2 m^3**.

A2

Durch genaues Abmessen ergeben sich folgende Werte:

Höhe: 2.57 m

Breite: 0.82 m

Länge: 1.02 m

Das Volumen lässt sich mit der Formel $V = l \cdot b \cdot h$ berechnen:

$V = 2.57\ m \cdot 0.82\ m \cdot 1.02\ m = 2.15\ m^3$

Die Dichte muss umgerechnet werden:

$\rho = 2.8\ g/cm^3 = 2800\ kg/m^3$

Die Masse des Denkmals kann mit der Dichteformel berechnet werden:

$\rho = \frac{m}{V}$ → m = ρ · V = 2800 kg/m^3 · 2.15 m^3 = 6020 kg

<u>Antwort:</u>

Das Denkmal hat eine Masse von rund **6 Tonnen**.

A3

<u>Antwort:</u>

Die Differenz ergibt sich aus folgenden Gründen:

- **die Relieffiguren werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt**
- **Ungenauigkeit beim Messen**
- **Das Denkmal ist im Boden verankert. Dies wird bei der Berechnung nicht berücksichtigt.**
- **...**

A4

Das Gewicht eines Postautos (mit zwei Achsen) liegt zwischen 13 Tonnen und 16 Tonnen.

Mittels Proportionalität berechnen:

13 t → 100 %

7.5 t → x

x = 100 % : 13 t · 7.5 t = 57.7 %

16 t → 100 %

7.5 t → y

y = 100 % : 16 t · 7.5 t = 46.9 %

<u>Antwort:</u>

Die Masse des Denkmals entspricht **etwa der halben Masse** eines Postautos.

B1

Der Radius r wird mit Messen ermittelt und beträgt 1.2 m.

$A = r^2 \cdot \pi$

$(1.2\ m)^2 \cdot 3.14 = 4.52\ m^2$

<u>Antwort:</u>

Der Flächeninhalt der schwarzen Kreisfläche beträgt **rund 4.5 m^2**.

B2

Da der Radius nicht abgemessen werden kann, muss die Berechnung über den Umfang erfolgen. Dieser wird mithilfe der Schnur abgemessen und beträgt 4.7 m.

$u = 2 \cdot \pi \cdot r$

$r = \frac{u}{2\pi} = \frac{4.7\ m}{2\pi} = 0.748\ m$

$A = r^2 \cdot \pi = (0.748\ m)^2 \cdot \pi = 1.757\ m^2$

<u>Antwort:</u>

Die Flächeninhalt des kleinen Kreises beträgt gerundet **1.8 m^2**.

B3

Mögliche Vorgehensweise:

Bei diesem geometrischen Körper handelt es sich um einen Kegelstumpf. Der Radius der Deckfläche kann mithilfe der Schnur und des Doppelmeters gemessen werden. Die Formel für die Mantelfläche M eines Kegelstumpfes ist:

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

Radius Grundfläche r_1:	0.75 m
Radius Deckfläche r_2:	0.07 m
Mantelhöhe h:	0.7 m

$M = (r_1 + r_2) \cdot \pi \cdot h = (0.75 + 0.07)\ m \cdot \pi \cdot 0.7\ m = 1.8\ m^2$

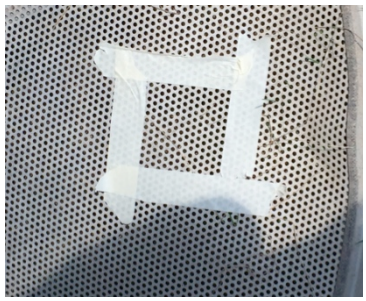
<u>Antwort</u>:

Der untere Kegelstumpf weist eine Mantelfläche von **1.8 m^2** auf.

B4

Mögliche Vorgehensweise:

Aus der Anzahl Löcher auf einer kleineren bestimmten Fläche kann auf die Anzahl der Löcher auf der gesamten Mantelfläche des Kegelstumpfs geschlossen werden.



Anzahl Löcher auf 0.01 m^2 (10 cm x 10 cm): 156

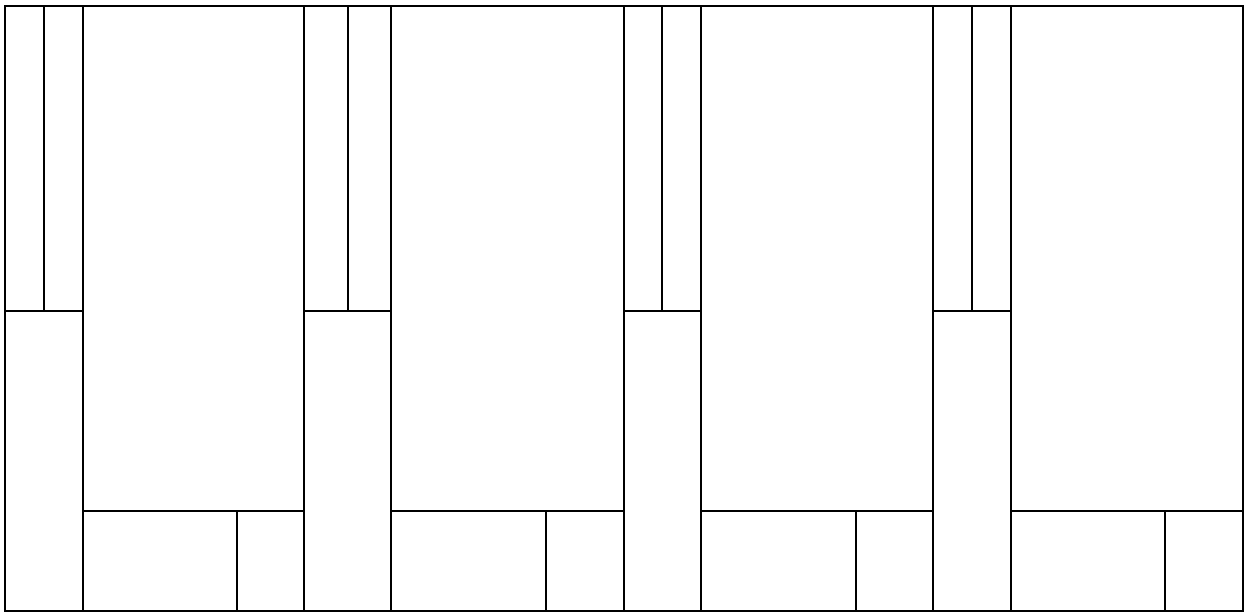
Anzahl Löcher auf 1.8 m^2: $180 \cdot 156 = 28'080$

<u>Antwort:</u>

Auf der Mantelfläche befinden sich ca. **28’000 Löcher**.

C1

massstabsgetreuer Plan:

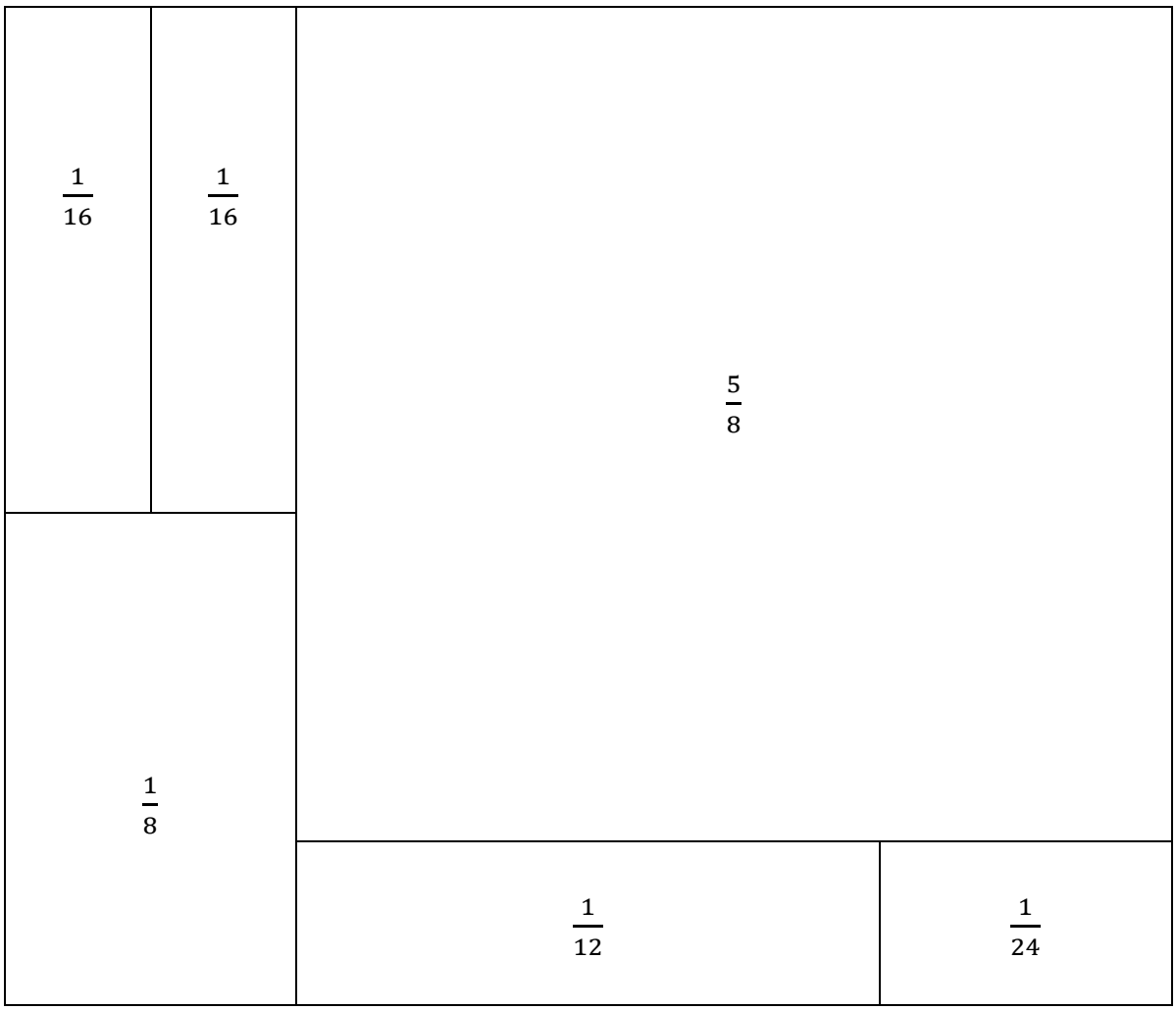


<u>Antwort:</u>

Der Flächeninhalt der Glasfenster zwischen zwei schwarzen Säulen macht $\frac{1}{4}$ **der ganzen Fensterfläche** aus.

C2

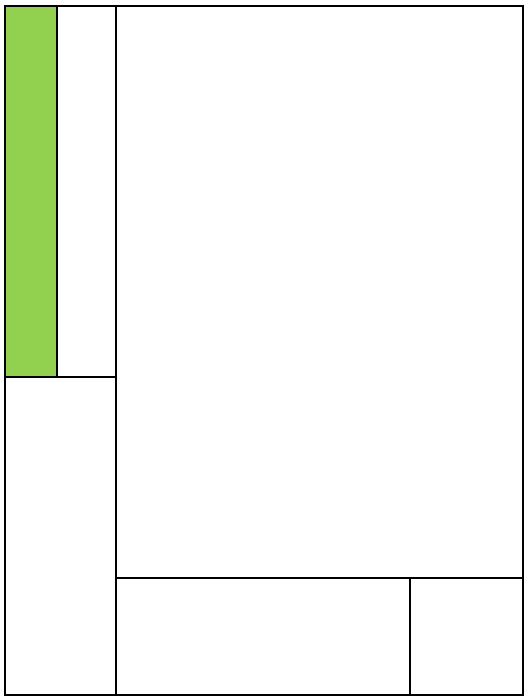
<u>Antwort:</u>



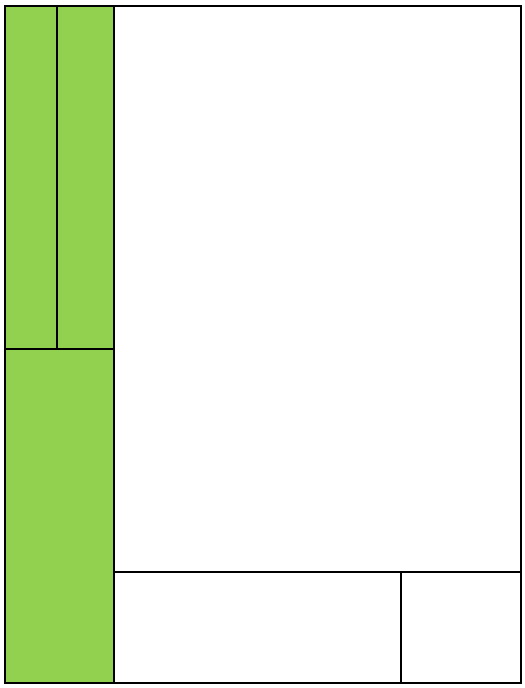
C3

Antwort:

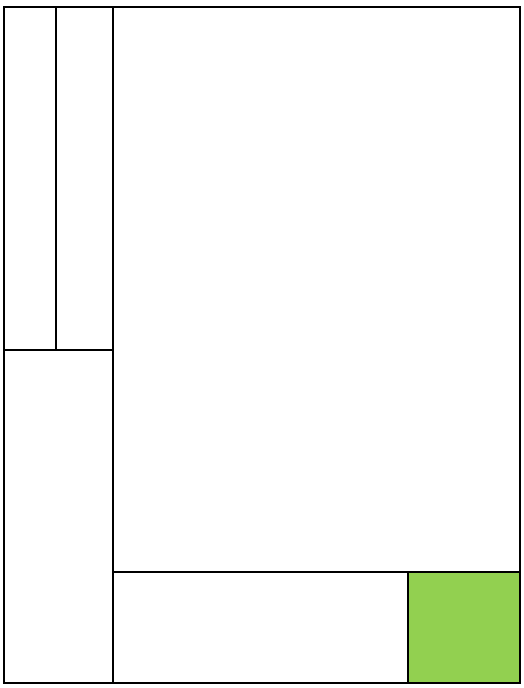
$\frac{5}{80} = \frac{1}{16}$



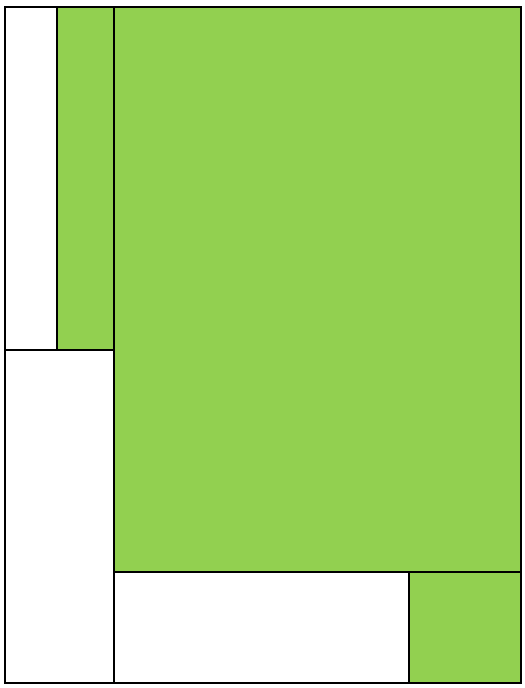
$\frac{8}{32} = \frac{1}{4}$



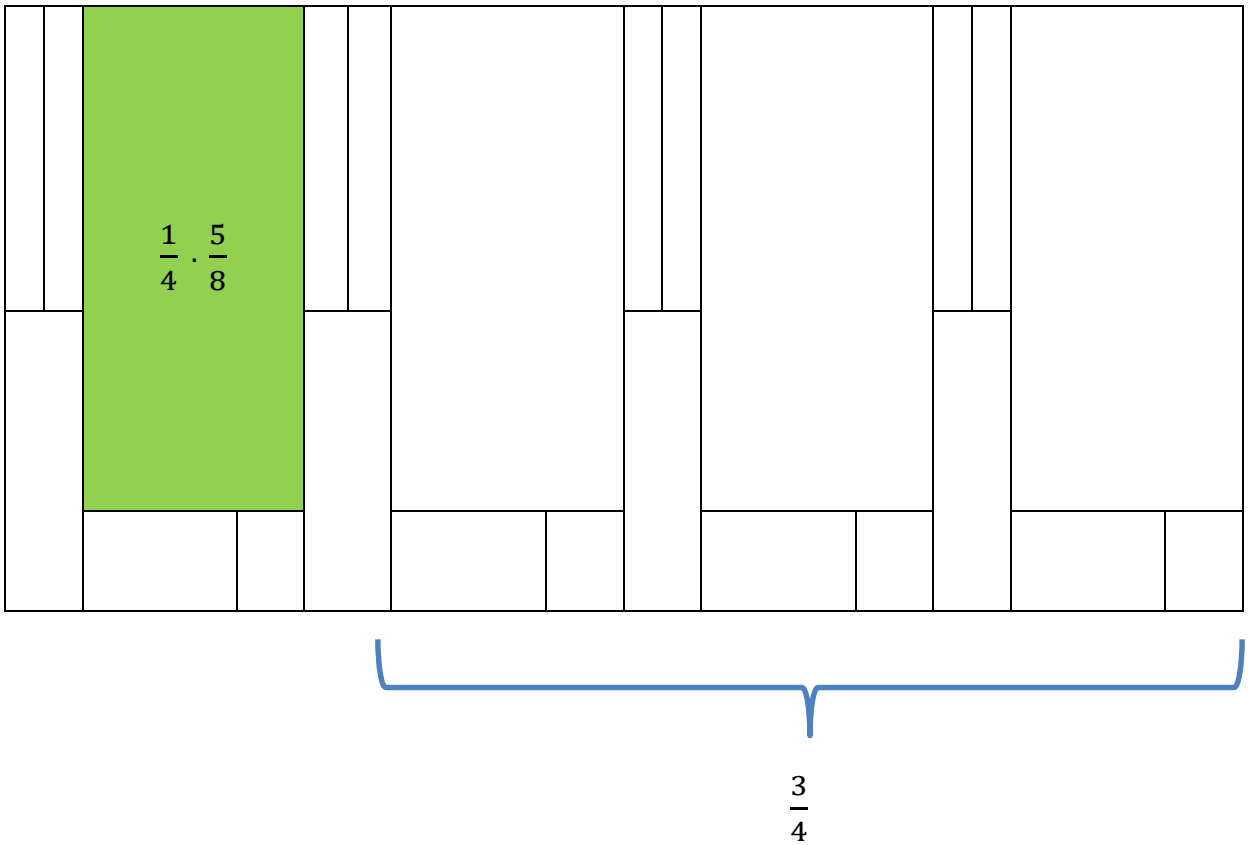
$\frac{3}{72} = \frac{1}{24}$



$\frac{35}{48}$



C4



$\frac{1}{4} \cdot \frac{5}{8} = \frac{5}{32}$

<u>Antwort:</u>

$\mathbf{\frac{27}{32}}$ der Fensterfront bleiben unbeschädigt.

MathPlatz 4
Gebäude der Kantonspolizei
Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU5, LU9, LU30	Mathematik 3 2a
	mathbuch 3	LU15, LU8	
	mathbuch 3+	LU9	
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU8	Mathematik 2 1a 1b
			Mathematik 3 8b
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU18	Mathematik 1 3a, 3b
	mathbuch 2	LU4, LU6	Mathematik 2 7b

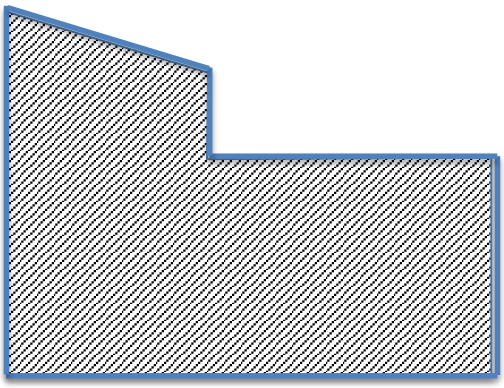
A1

Mögliche Vorgehensweise:

Für die Skizze des Grundrisses können mithilfe von Zimmermann-Schritten die Fassadenlängen abgelaufen werden, um so eine grobe Vorstellung zum Gebäudeumfang zu erhalten.

<u>Antwort:</u>

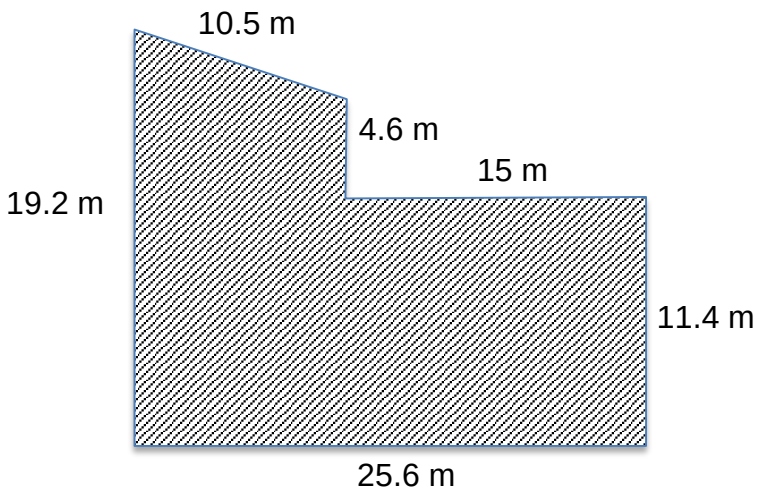
Skizze des Grundrisses:



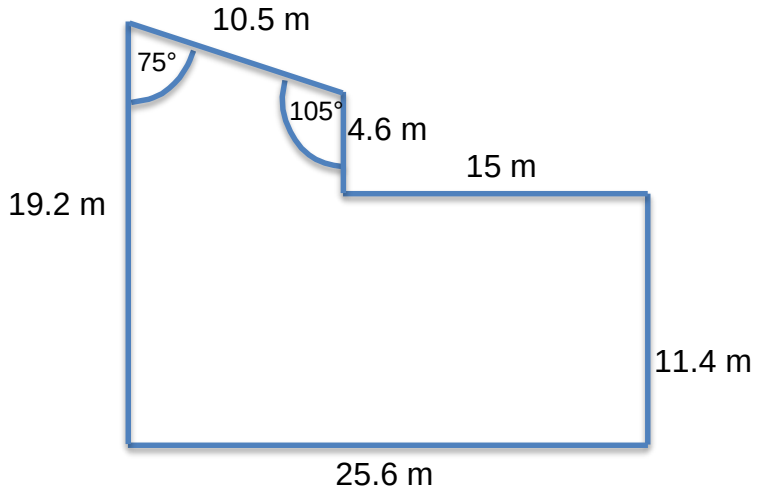
A2

<u>Antwort:</u>

Grundrissskizze mit Vermassung:



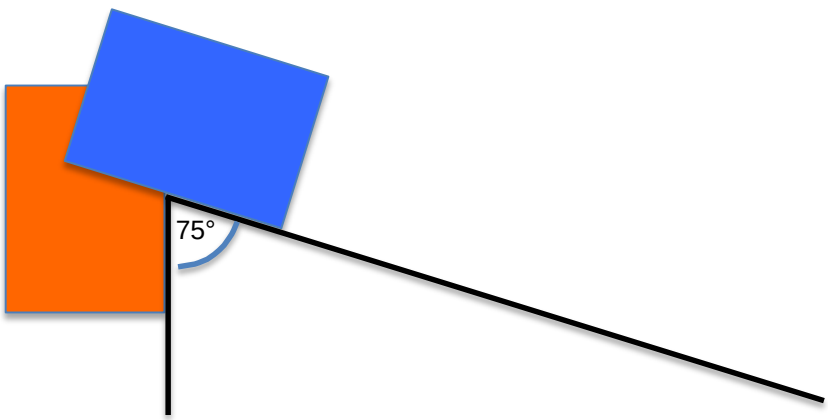
A3



Grundrissskizze mit Vermassung und Winkelgössen:

Mögliche Vorgehensweise für die Ermittlung der Winkelgrössen:

Verlängerung der Gebäudefassade mithilfe eines A4-Blattes. Auflegen eines zweiten A4-Blattes. Der gesuchte Winkel kann anschliessend mit dem Geodreieck gemessen werden.



A4

Antwort:

Um den Grundriss massstabsgetreu im Massstab 1:100 zu zeichnen, werden die wirklichen Längen 100-mal kürzer dargestellt.
Zum Beispiel wird die Fassadenlänge von 19.2 m im Plan mit einer Länge von 19.2 cm dargestellt.

Hinweis: Die Masse für das Zeichnen des Plans im Masstab 1:100 findest du in A2 und A3.

B1

Im oberen Teil der Fensterläden hat es 8 Lamellen und im unteren Teil 17. Daraus ergibt sich der Bruch $\frac{17}{8}$.

<u>Antwort:</u>

Der gesuchte Bruch ist $\mathbf{\frac{17}{8}}$.

B2

Mögliche Vorgehensweisen:

- Einteilung einzelner Abschnitte in gleich grosse Stücke aufgrund der Fassadeneinteilung

  Beispielsweise könntest du die rot markierte Strecke halbieren und erhältst somit zwei gleich grosse Teile. Das gleiche könntest du mit dem grösseren, grünen Abschnitt machen, welcher bis zum unteren Rand der obersten Fenster reicht. Du kannst nun erkennen, dass der restliche grüne Abschnitt unter dem Dach ungefähr gleich gross ist, wie die bisher entstandenen Teile. Für die ganze Höhe erhältst du also insgesamt 5 Teile. Der gesuchte Bruch ist somit $\frac{3}{2}$ = 1.5.

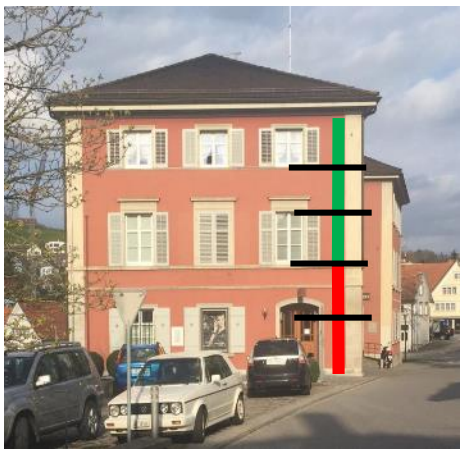


Abb. 2

- Einteilung einzelner Abschnitte in gleich grosse Stücke aufgrund der Natursteinanordnung auf der rechten, beigen Seite.

  Es hat im beigen Bereich Natursteine, welche ein bisschen in der Grösse variieren und nicht bis nach unten genau gleich angeordnet sind. Dennoch kannst du ungefähre Regelmässigkeiten erkennen und die Höhe somit in etwa gleich grosse Abschnitte einteilen. Beispielsweise kannst du die Höhe in 8 Teile einteilen, wobei der rote Abschnitt 3 gleiche Teile umfasst und der grüne 5 Teile. Den Bruch, welchen du bilden kannst, ist $\frac{5}{3}$ = 1.666.

<u>Antwort:</u>

Der gesuchte Bruch ist $\mathbf{\frac{5}{3}}$.

B3

Möglicher Lösungsweg:

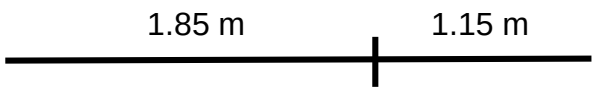
1.618 + 1 = 2.618

a + b = 3 m

Proportion: 2.618 → 3 m

1.618 → 1.85 m

Wenn du die 3 m nach dem goldenen Verhältnis aufgeteilt hast, erhältst du folgende Längen:



<u>Antwort:</u>

Die längere Strecke ist **1.85 m** lang und die kürzere Strecke **1.15 m**.

B4

Beispiele von Unterteilungen im Goldenen Schnitt:

C1

Beispiel einer Schätzung:

	nach rechts abbiegen	**Richtung Grub**
Autos	20 %	45 %
Fussgänger	15 %	10 %
Zweiradfahrer	5 %	5 %

Antwort:

Es fahren mehr Autos nach Grub, weil man so auch nach St.Gallen gelangt.

Mehr Fussgänger biegen nach rechts ab, weil man dort zum Dorfkern gelangt. Alle Fussgänger die auf den Bus gehen, wählen auch diese Route.

Bei den Zweiradfahrern könnte es ausgeglichen sein, weil es in beiden Richtungen schöne Mofa- und Velostrecken gibt.

C2

Antwort**:**

Beispiel einer möglichen Statistik:

	nach rechts abbiegen	**Richtung Grub**
Autos	IIIII IIIII II	IIIII
Fussgänger	IIIII IIII	IIIII IIIII IIIII
Zweiradfahrer	IIIII I	III

C3

Mögliche Antworten:

Beispielsrechnung:

Summe der Verkehrsteilnehmer: 50

Anzahl Autos, welche nach rechts abbiegen: 12

mittels Proportionalität lösen:

50 → 100 %

12 → 24 %

24 % der Autos im Vergleich zu allen Verkehrsteilnehmern biegen nach rechts ab.

Beispielsrechnung:

Gesamtzahl der Fussgänger: 24

Anzahl Fussgänger, welche Richtung Grub gehen: 15

Proportion: 24 → 100 %

15 → 62.5 %

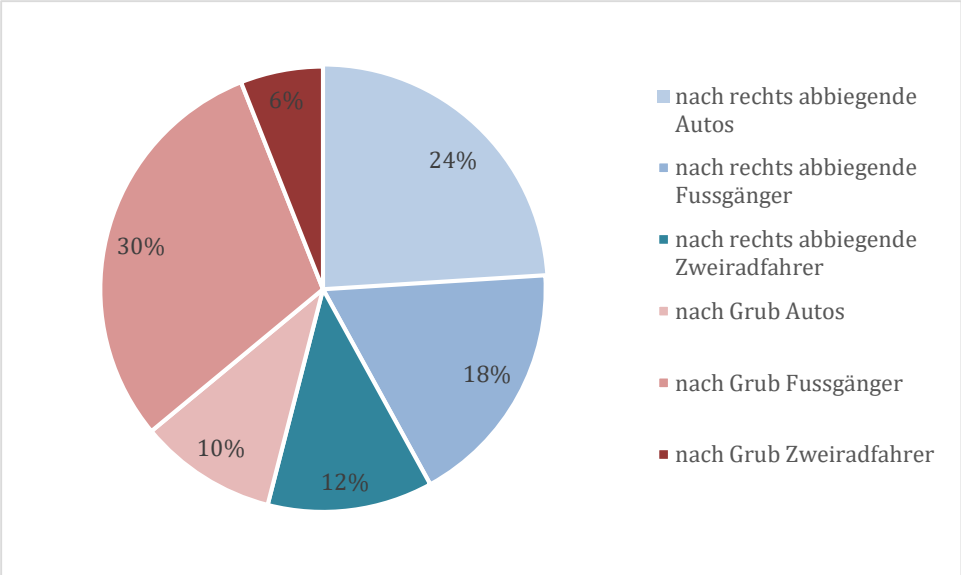
62.5 % aller Fussgänger bewegen sich Richtung Grub.

C4

Mögliche prozentuale Anteile:

	nach rechts abbiegen	**Richtung Grub**
Autos	24 %	10 %
Fussgänger	18 %	30 %
Zweiradfahrer	12 %	6 %
Total	54 %	46 %

<u>Antwort:</u>



MathPlatz 5

Henry-Dunant-Museum – Parkplatz Spital

Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1 LU 3 mathbuch 2 LU 24	Mathematik 1 3c
Aufgabenblock B:	mathbuch 1 LU 20 mathbuch 3+ LU 24	Mathematik 1 1a, 1c
Aufgabenblock C:	mathbuch 3+ LU 1	Mathematik 1 3a Mathematik 3 9a

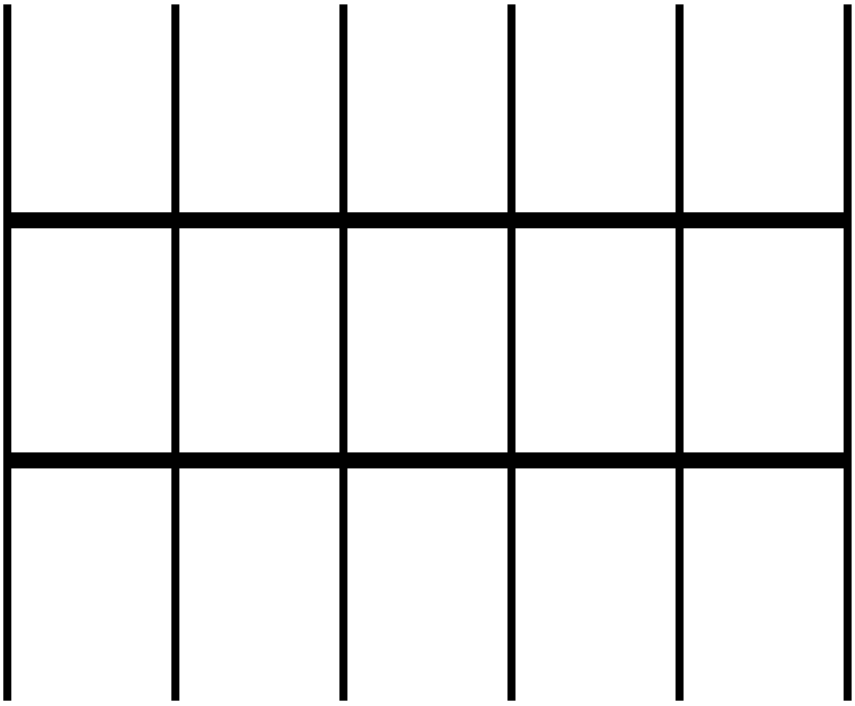
A1

Anzahl Stützen: 18
Höhe einer Stütze: ca. $3\ \mathrm{m}$
Anzahl horizontale Stahlträger: 15
Länge des Balkons: ca. $10\ \mathrm{m}$
Gesamte Länge: $18 \cdot 3\ \mathrm{m} + 15 \cdot 2\ \mathrm{m} = 84\ \mathrm{m}$

<u>Antwort:</u>
Die Gesamtlänge der Eisenteile auf der Stirnseite der Balkone beträgt **etwa 80 m – 100 m**.

A2

<u>Antwort:</u>
Beispiel einer möglichen Skizze zu den Balkonen



A3

Länge des Geländers: $2.35\ \mathrm{m}$
Länge aller Querverbindungen: $4 \cdot 2.35\ \mathrm{m} = 9.40\ \mathrm{m}$
Anzahl kurzer Geländerstäbe: 7
Anzahl langer Geländerstäbe: 8
Gesamtlänge der Geländerstäbe: $7 \cdot 0.8\ \mathrm{m}\ + 8 \cdot 0.9\ \mathrm{m} = 12.8\ \mathrm{m}$
Gesamtlänge der Eisenteile des ganzen Geländers: $9.4\ \mathrm{m} + 12.8\ \mathrm{m} = \mathbf{22.2\ m}$

<u>Antwort:</u>
Die Gesamtlänge der Eisenteile eines Balkongeländers von Stütze zu Stütze beträgt **rund 22.2 m**.

A4

Gesamtlänge der Eisenteile eines Geländers: $22.2\ m$ (siehe Aufgabe A3)
Anzahl der Stützen: 18
Länge aller Stützen: $18 \cdot 3\ \mathrm{m} = 54\ \mathrm{m}$
Anzahl Stahlträger unter dem Holzboden: 32
Länge aller Stahlträger unter dem Holzboden: $32 \cdot 2.35\ \mathrm{m} = 104\ \mathrm{m}$
Anzahl Längsträger unter den Balkonböden: 4
Länge aller Längsträger unter den Balkonböden: $4 \cdot 11.75\ \mathrm{m} = 47\ \mathrm{m}$

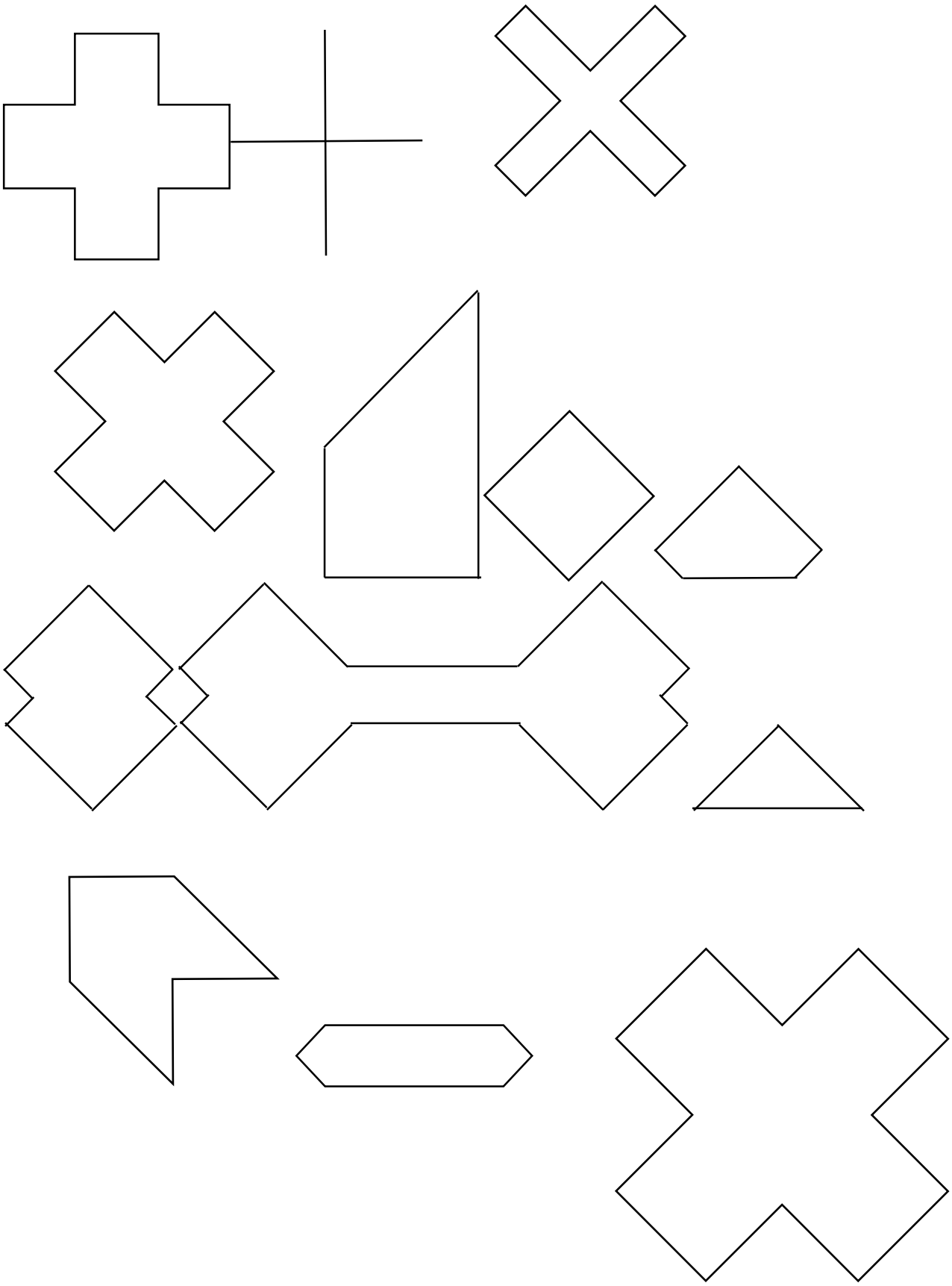
Gesamtlänge: $54\ \mathrm{m} + 104\ \mathrm{m} + 47\ \mathrm{m} + 10 \cdot 22.2\ \mathrm{m} = \mathbf{427\ m}$

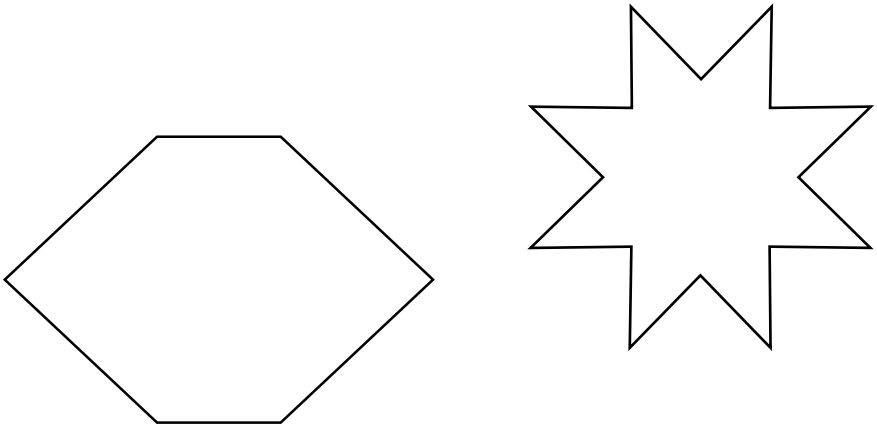
Somit entspricht die Länge aller Stahlteile etwa 1.5-mal der Höhe des Eiffelturms.

<u>Antwort:</u>
Die Länge aller Stahlteile beträgt rund **430 m**.

B1

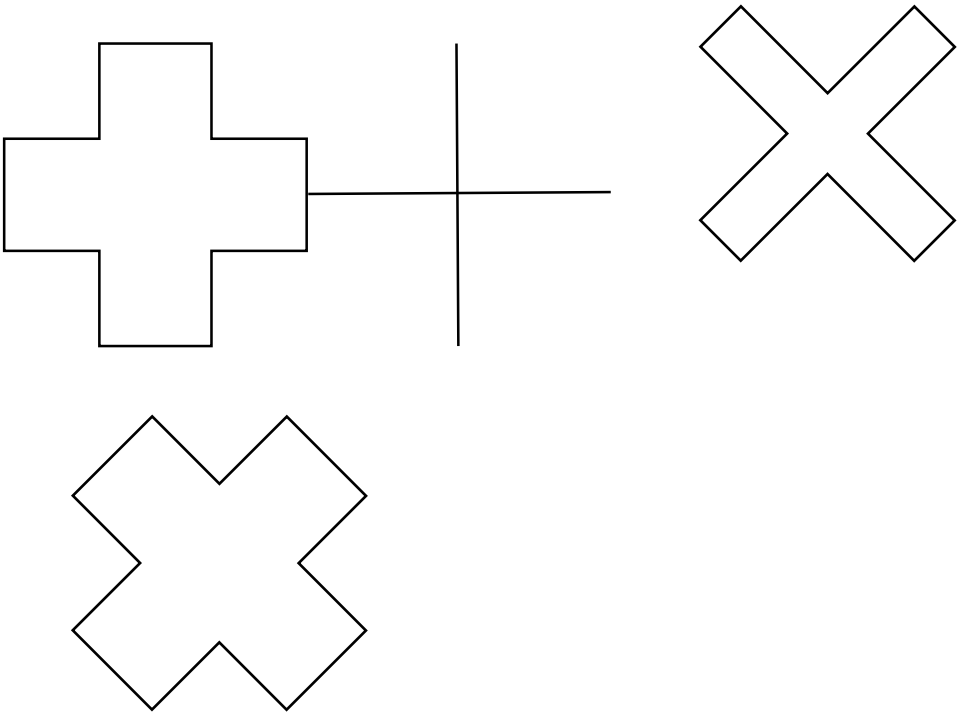
<u>Antwort:</u>
Eine Auswahl an Formen. Es gibt aber noch mehr.





B2

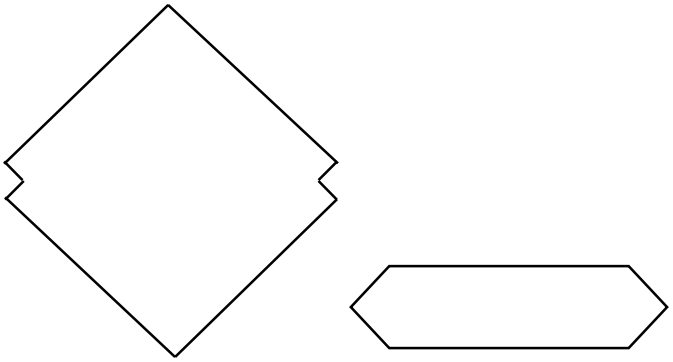
Das Kreuz wird mit Henry Dunant in Verbindung gebracht. Es gibt 8 Kreuze im Gitter, die aber jeweils doppelt vorkommen.



<u>Antwort:</u>
Es gibt **4** Kreuze im Gitter.

B3

Zwei Beispiele:



Antwort:
Es **gibt mehrere Formen**, die nur einfach vorkommen.

B4

Die Formen, die nur einmal vorkommen, gehen alle über die Mitte hinaus. Dies ist der Fall, weil das Gitter zwei Symmetrieachsen hat. Würde eine Figur nicht über die Mitte hinausgehen, würde sie einfach gespiegelt werden.

Antwort:
Das Zentrum der geometrischen Figur muss genau auf der Symmetrieachse liegen, damit sie nur einmal vorkommt.

C1

Fahrzeuge mit Kurzparkkarte zählen:
In 19 Fahrzeugen liegt eine Kurzzeitparkkarte (Stand12. April 2016).

Antwort:
Es gibt individuelle Lösungen. Es muss aber eine Anzahl sein, die nicht höher als 41 ist.

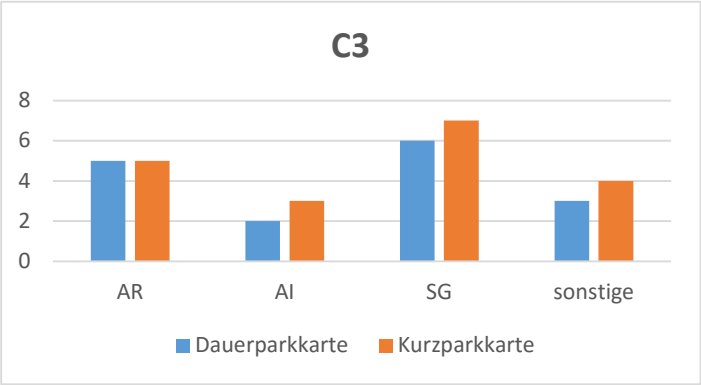
C2

	Dauerparkkarte	Kurzzeitparkkarte
AR	IIIII	IIIII
AI	II	III
SG	IIIII I	IIIII II
sonstige	III	IIII

Antwort:
Die Tabelle wird individuell ausgefüllt. Es können aber nicht mehr als 41 Striche eingezeichnet sein.

C3

Eine Möglichkeit ist das Säulendiagramm.



<u>Antwort:</u>
Das Diagramm wird individuell erstellt.

C4

Die meisten Fahrzeuge sind aus der Umgebung. Das heisst, dass viele Personen, die im Spital arbeiten, in der Umgebung und nur wenige weiter entfernt wohnen.
Es gibt fast so viele Dauerparkkarten wie Kurzzeitparkkarten. Daraus kann man schliessen, dass viele Angestellte des Spitals Heiden mit dem Auto zur Arbeit fahren.

<u>Antwort:</u>
Individuelle Lösung, aber im Wesentlichen sollte sie ähnlich sein.

MathPlatz 6
Betreuungs-Zentrum– Helikopterlandeplatz - Skatepark
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU20	Mathematik 1 1a, 1b, 1c, 1d
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU18	Mathematik 1 3b, 3c
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU13	Mathematik 1 4a, 4b
	mathbuch 3	LU10	

A1

<u>Mögliche Vorgehensweise:</u>

Gebäude genau betrachten, rechte und linke Fassadenhälfte vergleichen

<u>Antwort:</u>

Man erkennt, dass die linke und die rechte Fassadenhälfte genau achsensymmetrisch sind. Die Fassade hat genau in der **Mitte eine vertikale Symmetrieachse**.

A2

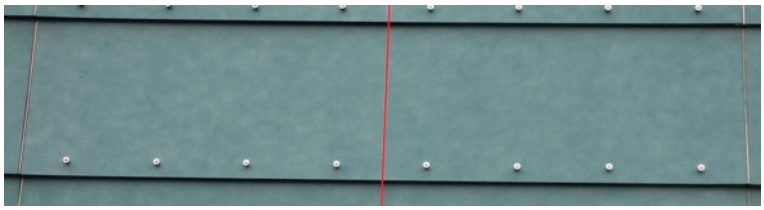
<u>Mögliche Antworten:</u>

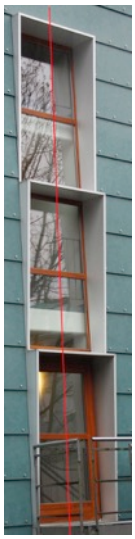
- **Eingangstüre**
- **Fenster**
- **Verschiedene Fensteranordnungen**
- **Fassadenbretter**
- **Schraubenanordnungen**
- **Kamine**

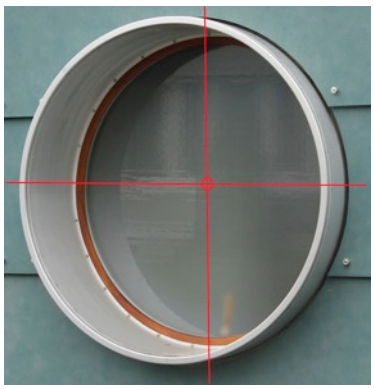
A3

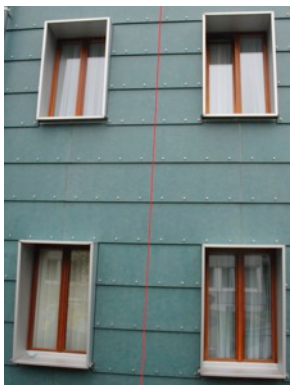
<u>Antwort:</u>

Beispiele für mögliche Ausschnitte:





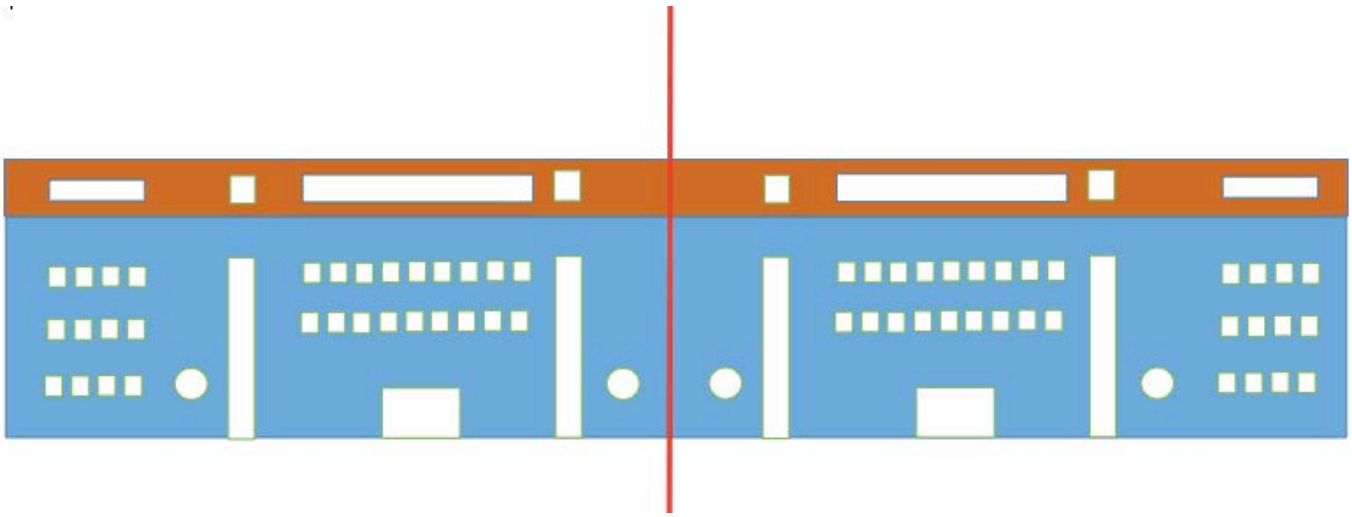




A4

Antwort:

Beispiel einer Planskizze:



B1

Mögliche Antworten:

1. Variante:
   Einen Pflasterstein ausmessen.
   Anzahl Steine in der gesuchten Fläche ausrechnen und daraus Flächeninhalt berechnen.
2. Variante:
   ganze Fläche in neun gleich grosse Quadrate aufteilen und für ein Quadrat den Flächeninhalt berechnen.
3. Variante:
   Länge und Breite des gesamten Platzes ausmessen,
   den gesamten Flächeninhalt berechnen.
   A_{tot} minus die vier Quadrate die nicht zum Kreuz gehören.
4. Variante:
   Anzahl Quadrate, welche zum Kreuz gehören in Beziehung zu allen neun Quadraten stellen.

B2

Länge und Breite des gesamten Landeplatzes: 900 cm

Kreuzbreite: 300 cm

Pflasterstein: Länge = 24 cm, Breite = 12 cm

Flächeninhalt Pflasterstein: 288 cm^2

25 Reihen Pflastersteine pro 300 cm

12.5 Pflastersteine in einer Reihe pro 300 cm

Berechnung 1. Variante:

75 Reihen zu 37.5 Pflastersteinen:

A_{tot} = 75 · 37.5 Pflastersteine = 2812.5 Pflastersteine

2812.5 · 288 cm^2 = 810’000 cm^2

A_{Kreuz}: 5 · (25 Reihen zu 12.5 Pflastersteine)

5 · 25 · 12.5 Pflastersteine = 1562.5 Pflastersteine

A_{Kreuz} =1562.5 · 288 cm^2 = 450’000 cm^2

<u>Antwort:</u>

Gesamter Flächeninhalt: 100 % → 810’000 cm^2

Gesamte Fläche: 1% → 8100 cm^2

Kreuzfläche: $\frac{450'000\ \mathrm{cm}}{8100\ \mathrm{cm}}$ = 56 %

Die Kreuzfläche nimmt **56 %** der gesamten Landefläche ein.

Berechnung 2. Variante:

Quadrat in einer Ecke: Länge = 300 cm, Breite = 300 cm

$A_{Quadrat}$ = 300 cm · 300 cm = 9000 cm^2

A_{tot} = 900 cm · 900 cm = 810’000 cm^2

A_{Kreuz} = 5 · 9000 cm^2 = 450'000 cm^2

<u>Antwort:</u>

Gesamter Flächeninhalt: 100 % → 810’000 cm^2

Gesamte Fläche: 1 % → 8100 cm^2

Inhalt Kreuzfläche: $\frac{450'000\ \mathrm{cm}}{8100\ \mathrm{cm}}$ → 56 %

Die Kreuzfläche nimmt **56 %** der gesamten Landefläche ein.

Berechnung 3. Variante

A_{tot}: 900 cm · 900 cm = 810’000 cm^2

A_{rest}: 4 · 300 cm · 300 cm = 360’000 cm^2

<u>Antwort:</u>

810'000 cm^2 - 360’000 cm^2 = 450'000 cm^2

Gesamte Fläche: 100 % → 810’000 cm^2

Gesamte Fläche: 1 % → 8100 cm^2

Flächeninhalt Kreuzfläche: $\frac{450'000\ \mathrm{cm}^2}{8100\ \mathrm{cm}^2}$ → 56 %

Die Kreuzfläche nimmt **56 %** der gesamten Landefläche ein.

Berechnung 4. Variante:

Die Landefläche besteht aus 9 gleich grossen Quadraten, davon gehören 5 Quadrate zur Kreuzfläche.

Gesamter Flächeninhalt: 9 Quadrate → 100 %

Kreuzfläche: 5 Quadrate sind $\frac{100\%}{9} \cdot 5$ → 56 %

<u>Antwort:</u>

Die Kreuzfläche nimmt **56 %** der gesamten Landefläche ein.

B3

A_{Kreuz} = 450’000 cm^2

A_H: 14 Quadrate (zu 50 cm · 50 cm) und ein Zwischenstück

(50 cm · 3 cm)

<u>Antwort:</u>

14 · 50 cm · 50 cm = 35'000 cm^2

1 · 50 cm · 3 cm = 150 cm^2

A_H: 35'000 cm^2 + 150 cm^2 = 35'150 cm^2

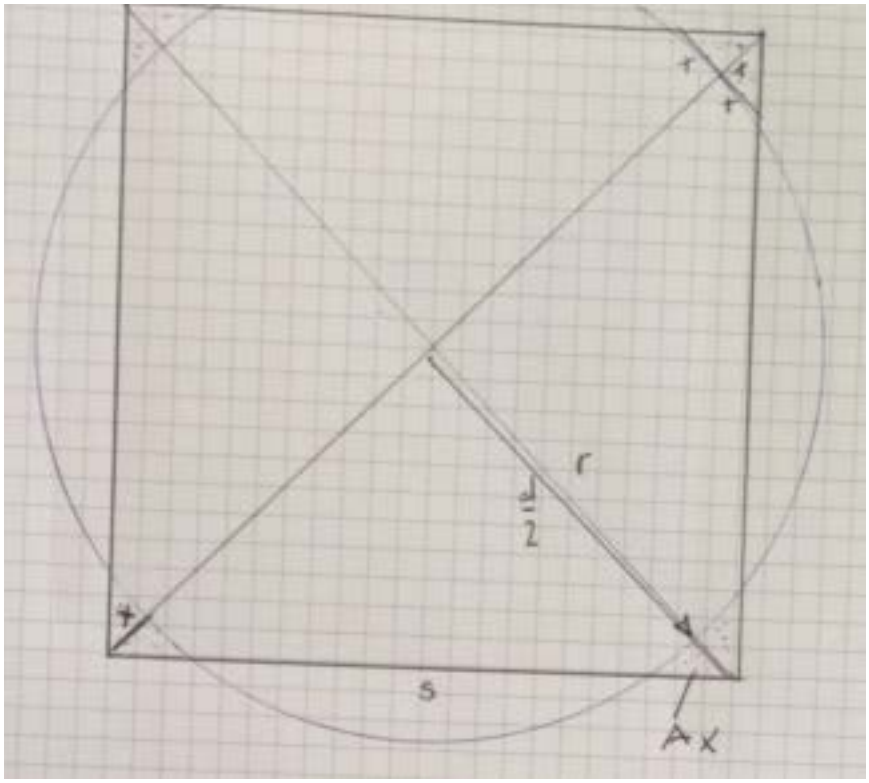
A_{Kreuz}: 450'000 cm^2 →100 %

A_H: 35'150 cm^2 → 7.8 %

<u>Antwort:</u>

Die H-Fläche nimmt **7.8 %** der Kreuzfläche ein.

B4



Länge der Quadratseite: s = 9 m

Radius der Rotorblätter: r = 5.4 m

halbe Diagonalenlänge: $\frac{d}{2}$ = s $\sqrt{2}$: 2 = 6.36 m (Satz des Pythagoras)

x = $\frac{d}{2}$ - r = 6.36 m – 5.4 m = 0.96 m

Wir berechnen den Flächeninhalt A_X näherungsweise als den Flächeninhalt eines rechtwinklig-gleichschenkligen Dreiecks.

$A_x = \frac{2x \cdot x}{2} = x^2 = 0.92\ m^2$

Flächeninhalt der vier Teile ausserhalb des Quadrates: $A = 4 \cdot A_x = 4x^2 = 3.69\ m^2$

$A_{Quadrat}$:	81 m^2	→ 100 %
	0.81 m^2	→ 1 %
$A = 4 \cdot A_x$:	3.69 m^2	→ 4.18 %

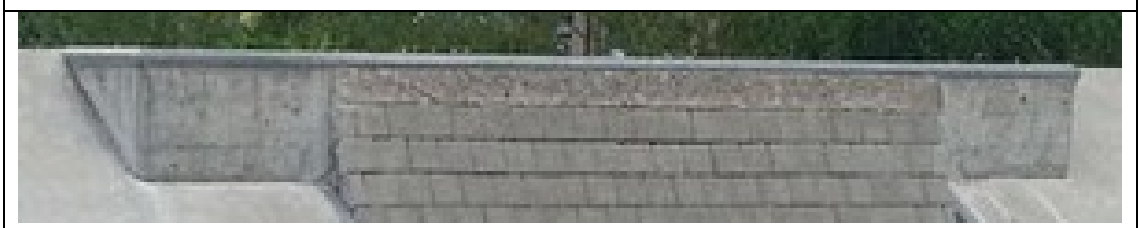
Landeplatzfläche unter den Rotorblättern: 100 % - 4.55 % < 95.45 %

<u>Antwort:</u>

Rund 96 % der Landeplatzfläche befinden sich unter den laufenden Rotorblättern.

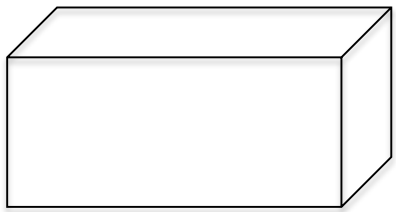
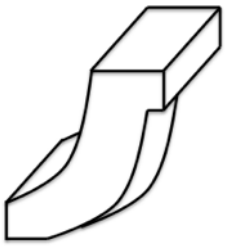
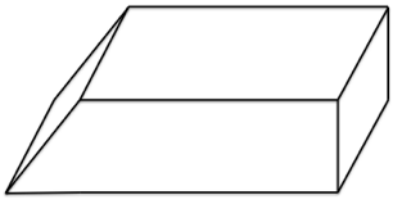
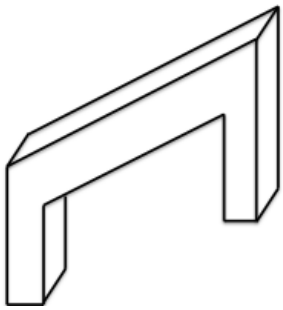
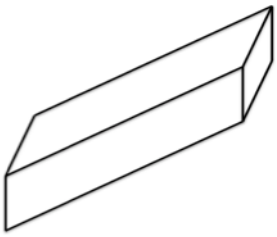
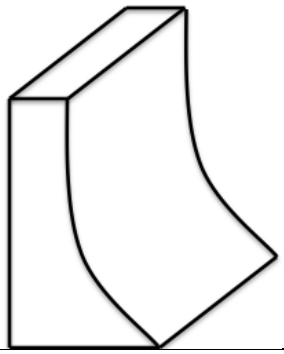
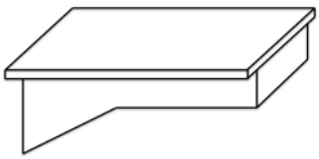
C1

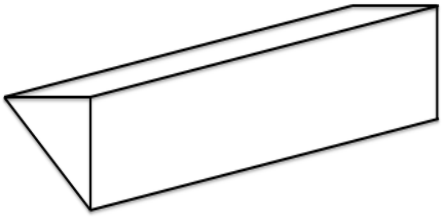
<u>mögliche Antwort:</u>



C2

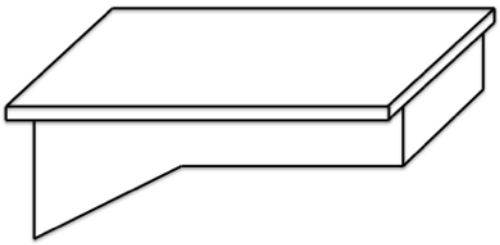
<u>mögliche Antwort:</u>

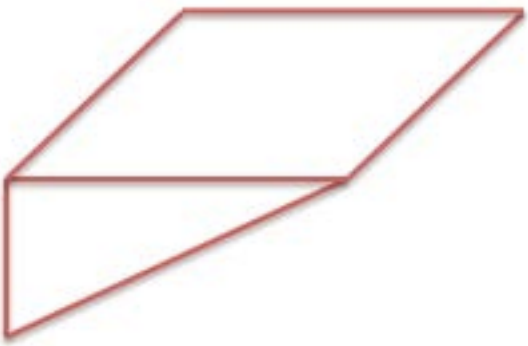
	Quader		Quader
	zusammenge-setzter Körper aus Quader und Prisma		schiefe Prismen
	zusammenge-setzter Körper aus Zylinder und Quader		schiefes Prisma
	Quader Prisma		Quader und Prismen

	Prisma	etc.	etc.

C3

<u>Antwort:</u>





C4

Antwort:

Zu den selbstentworfenen Körpern gibt es individuelle Schrägbilder.

MathPlatz 7
Werkhof Bissau
Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU3, LU9	Mathematik 1 3c, 9b
	mathbuch 2	LU5, LU15	Mathematik 2 8
		LU19, LU28	
	mathbuch 3	LU8	Mathematik 3 2a, 2b, 5a
	mathbuch 3+	LU9	
Aufgabenblock B:	mathbuch 2	LU2, LU25	Mathematik 1 3c
	mathbuch 3	LU14, LU21	Mathematik 2 1a
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU3, LU9	
	mathbuch 2	LU15, LU28	
	mathbuch 3+	LU7	

A1

<u>Mögliche Vorgehensweise:</u>

Schätzung des Silovolumens:

- Stell dir den Zylinder zusammen mit dem Kegel als Quader vor, da du diesen einfacher berechnen kannst.
- Such dir eine Vergleichsgrösse, welche du gut abschätzen kannst, um so eine Bezugsgrösse zu haben.
  Schätzung der Höhe des Silos: schätzt man auf etwas mehr als zweimal die Höhe des Regals; ca. 10 m
- Schätzung für den Durchmesser: entspricht etwas mehr als einer Regalhöhe; ca. 6 m.
- Du kannst nun die Grundfläche mit der Höhe multiplizieren; ca. 260 m^3
- Schätzung für das Kegelvolumen unten; ca. 50 m^3

<u>Antwort:</u>

Das Volumen eines Silos wird auf **ca. 310 m^3** geschätzt.

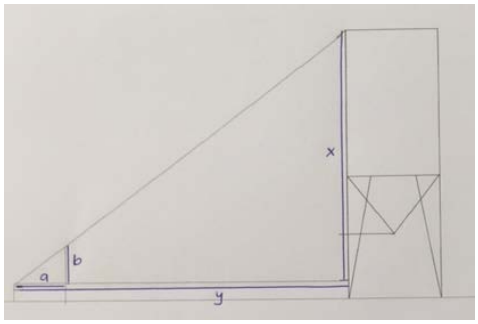
Gemäss Werkhofleitung hat ein Silo ein Volumen von 300 m^3.

A2

<u>Mögliche Vorgehensweise:</u>

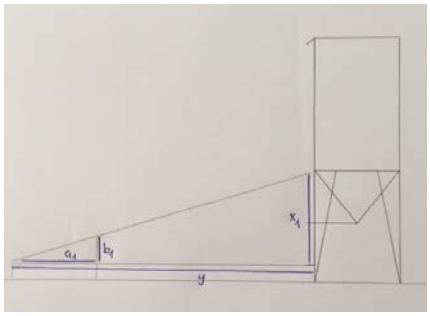
Mit der zweimaligen Anwendung des Strahlensatzes kannst du die Höhe des zylinderförmigen Teils des Silos berechnen.

Möglicher Lösungsweg:



Höhe des Auges des Schülers:	1.4 m
Strecke vom Schüler bis zum Silo:	y = 18.5 m
Strecke vom Schüler bis zum Doppelmeter:	a = 0.7 m
Unterschied Doppelmeter – Auge Schüler:	b = 2 m – 1.4 m = 0.6 m

a : b = y : x => $x = \frac{b \cdot y}{a} = \frac{0.6\ m \cdot 18.5\ m}{0.7\ m} = 15.9\ m$

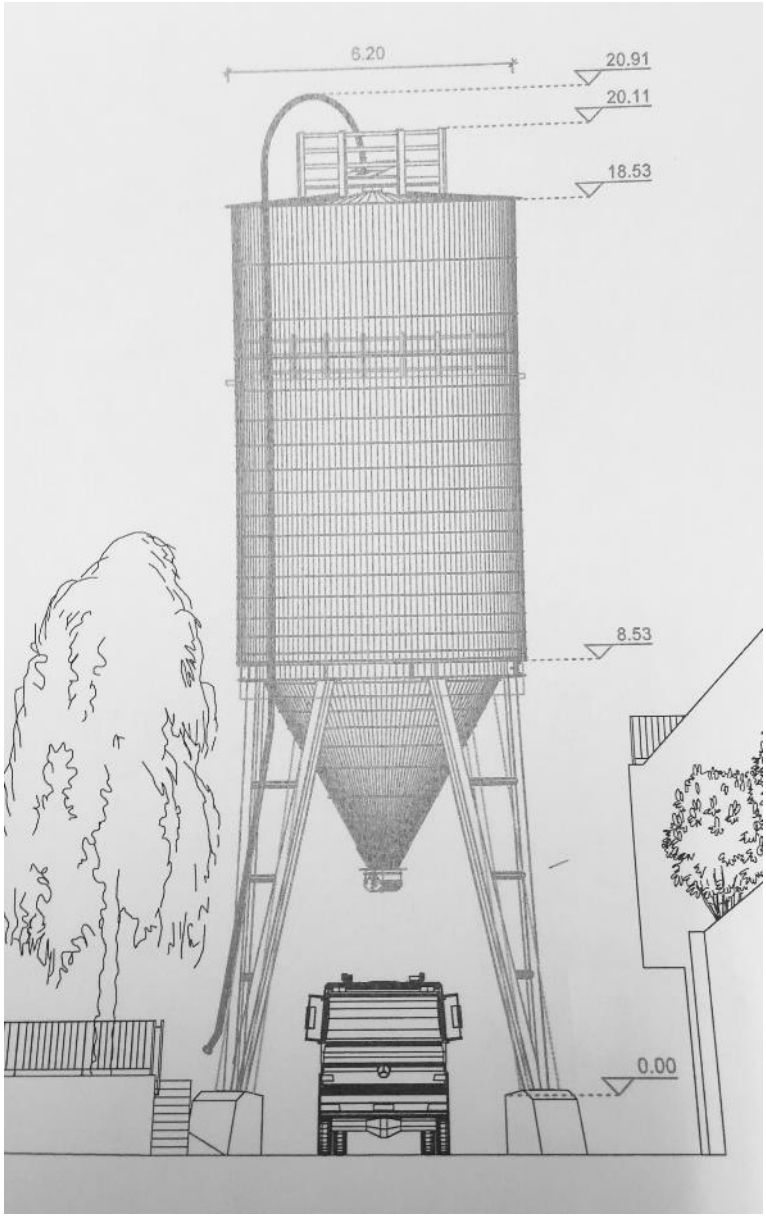


Höhe des Auges des Schülers:	1.4 m
Strecke vom Schüler bis zum Silo:	y = 18.5 m
Strecke vom Schüler bis zum Doppelmeter:	a_1 = 2.1 m
Unterschied Doppelmeter – Auge Schüler:	b_1 = 2 m – 1.4 m = 0.6 m

$a_1 : b_1 = y : x_1$ => $x_1 = \frac{b1 \cdot y}{a1} = \frac{0.6\ m \cdot 18.5\ m}{2.1\ m} = 5.3\ m$

Gesamthöhe des Zylinders = $x - x_1$ = 15.9 m – 5.3 m = 10.6 m

Die Höhe des Kegels kann in der Abbildung 2 im Lernheft abgelesen werden → 4 m



Planskizze aus Baueingabe zum Werkhof Bissau

<u>Antwort:</u>

Der Holzkörper des Silos ist **10.6 m** hoch.

Im Plan der Baueingabe können folgende Höhen exakt abgelesen werden:

Höhe Zylinder: 10 m

Höhe Kegel: 4 m

A3

<u>Mögliche Vorgehensweise:</u>

Du kannst mit den ermittelten Höhen (in Aufgabe A2) das Volumen des Zylinders und des Kegels berechnen und addieren.

Den Radius musst du abschätzen:

- Umfang des Zylinders kann mit Kreide auf den Platz abgetragen und gemessen werden.
- Ein Schüler kann das Messband möglichst genau im Zentrum des Silos platzieren und eine Schülerin am Rande des Silos die Strecke ablesen.

Berechnung mit den der Zylinderhöhe 10 m und der Kegelhöhe 4 m:

$$V_{Zylinder} = r^2 \cdot \pi \cdot h_{Zylinder} = (3.1\ m)^2 \cdot \pi \cdot 10\ m = 301.907\ m^3 \approx 301\ m^3$$

$$V_{Kegel} = \frac{1}{3} \cdot r^2 \cdot \pi \cdot h_{Kegel} = \frac{1}{3} \cdot (3.1\ m)^2 \cdot \pi \cdot 4\ m = 40.254\ m^3 \approx 40\ m^3$$

$$V_{Silo} = V_{Zylinder} + V_{Kegel} = 301\ m^2 + 40\ m^2 = 341\ m^3$$

Für beide Silos:

$$2 \cdot V_{Silo} = 2 \cdot 341\ m^3 = 682\ m^3$$

(Die Abweichung zu den 300 m^3 pro Silo gemäss Werkhofleitung kommen daher, dass die Wandstärken und nicht sichtbaren Konstruktionen im Innern vernachlässigt werden.)

$$\text{Dichte von Salz} = \rho_{Salz} = 2.16 \frac{g}{cm^3} = 2160\ \frac{kg}{m^3}$$

$$\text{Masse} = \text{Dichte} \cdot \text{Volumen beider Silos} = 2160\ \frac{kg}{m^3} \cdot 682\ m^3 = 1'473'120\ kg \approx 1475\ t$$

<u>Antwort:</u>

Das Volumen der beiden Silos beträgt **rund 680 m^3** und das Gewicht des Salzes **rund 1475 t**.

A4

Du kannst Länge und Breite auf dem Werkhofvorplatz ausmessen, um den Flächeninhalt berechnen zu können.

$$A_{rote\ Fläche} = \text{Länge} \cdot \text{Breite} = 24\ m \cdot 22\ m = 528\ m^2$$

$$V_{Silos} = V_{Salz} = 682\ m^3$$

$$\text{Höhe}_{Salzschicht} = \frac{V_{Salz}}{A_{rote\ Fläche}} = \frac{682\ m^3}{528\ m^2} = 1.293\ m \approx 1.3\ m = 130\ cm$$

<u>Antwort:</u>

Die Höhe der Salzschicht ist **etwa 1.3 m.**

B1

- Du kannst die Verteilung der Brettertypen im Nordbereich der Ostfassade abzählen und deren Länge abmessen:

Brettertypen	Breite	Anzahl Bretter in einem Fassadenabschnitt von 3.3 m
breit	14.5 cm	8
mittel	9.5 cm	11
schmal	5.5 cm	16

- Miss die gesamte Länge der Fassade.
- Du kannst nun die gesamte Länge der Fassade durch die abgemessen Länge dividieren.
- Mit diesem Quotienten kannst du die Anzahl in deiner gemessenen Fassadenlänge multiplizieren.

$\text{Länge}_{\text{Ostfassade}} = 34\ \text{m}$

$\text{Länge}_{\text{Fassadenabschitt}} = 3.3\ \text{m}$

$\text{Quotient} = 10.303 \approx 10$

$\text{Anzahl breite Bretter} = \text{Anzahl gezählte Bretter "breit"} \cdot \text{Quotient} = 8 \cdot 10 = 80$

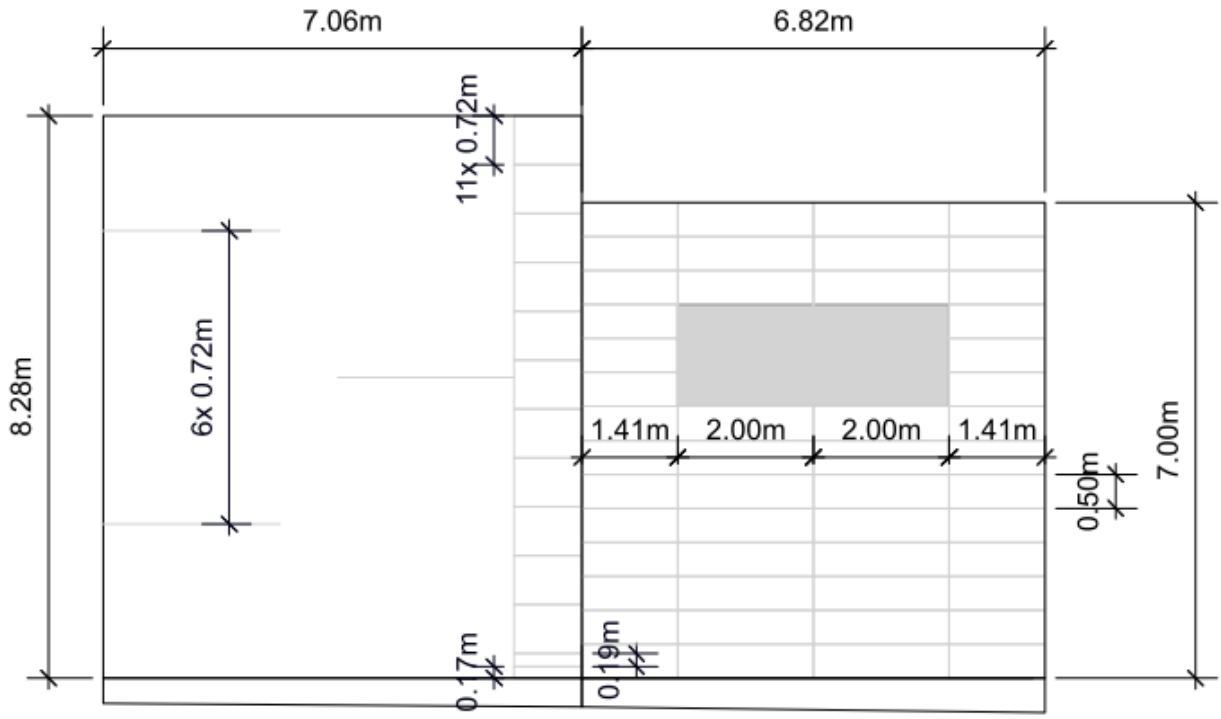
$\text{Anzahl mittlere Bretter} = \text{Anzahl gezählte Bretter "mittel"} \cdot \text{Quotient} = 11 \cdot 10 = 110$

$\text{Anzahl schmale Bretter} = \text{Anzahl gezählte Bretter "schmal"} \cdot \text{Quotient} = 16 \cdot 10 = 160$

- Die Restlänge von 1 m kannst du durch die passenden Brettertypen ergänzen.
  → z.B. 9 mittlere Bretter und 1 schmales Brett ergeben mit den Fugen zwischen den Brettern ≈ 1 m (Fugen sind zwischen 0.5 bis 1 cm breit).
  Weitere mögliche Kombinationen sind für die Verteilung möglich.

- Falls du auf eine viel grössere Anzahl Bretter kommst, hast du evtl. jedes Brett berechnet (horizontale Unterteilung) und nicht nur die Brettertypen in der Breite der Fassade.

B2



Fassadenfläche (nur Holzflächen): ca. 54 m²

- Beim Sichtbeton sind die Abdrücke der Schalungsbretter regelmässig verteilt. Wenn du die Grösse des Rasters misst (Höhe eines Schalungsbrettes = 50 cm), kannst du die gesamte Höhe und die Grösse des Fensters berechnen.

- Für die Höhe des Holzteils des Gebäudes findest du regelmässig verteilte Holzbalken beim Mittelteil. Diese sind jeweils 72 cm hoch pro Abschnitt. So kannst du die gesamte Höhe berechnen.

$\text{Höhe des Holzteils} = 11 \cdot 72\text{ cm} + 17\text{ cm} + 19\text{ cm} = 828\text{ cm} \approx 8.3\text{ m}$

$\text{Höhe des Betonteils} = 14 \cdot 50\text{ cm} = 700\text{ cm} \approx 7\text{ m}$

Weitere Masse kannst du aus der Fassadenansicht entnehmen.

<u>Antwort:</u>

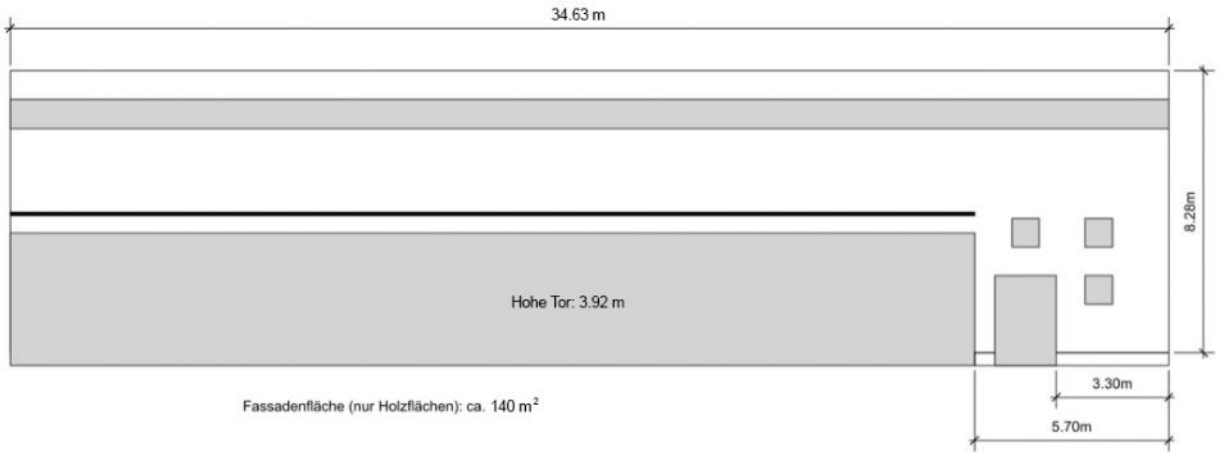
Siehe obige Skizze

B3

Antwort:

Du stellst dir vor, dass die Silos ausgerollt werden. Decke mit der ausgerollten Fläche die Oberfläche der Fassaden ab. Du stellst fest, dass die **Oberfläche der Silos um einiges grösser ist als die der Fassade**.

B4



$A_{\text{Holzfassade gelb}} = 6.06\ \text{m} \cdot 8.28\ \text{m} = 50.1768\ \text{m}^2 \approx 50\ \text{m}^2$

Falls die Balken vor den Glasscheiben auch für die Flächenberechnung berücksichtigt worden sind, wird die gesamte Holzoberfläche um ca. 4 m^2 grösser (54 m^2) .

$A_{\text{Holzfassade blau}} = (8.28\ \text{m} \cdot 34.63\ \text{m}) - (3.92\ \text{m} \cdot 28.33\ \text{m}) - (0.85\ \text{m} \cdot 34.63\ \text{m}) - (2.27\ \text{m} \cdot 1.8\ \text{m}) - 3 \cdot (0.8\ \text{m} \cdot 0.85\ \text{m}) = 140.121\ \text{m}^2 \approx 140\ \text{m}^2$

$A_{\text{Fassade}} = A_{\text{Holzfassade gelb}} + A_{\text{Holzfassade blau}} = 190.298\ \text{m}^2 \approx 190\ \text{m}^2$

Mit Balken vor der Glasscheibe: $A_{\text{Fassade}} \approx 194\ \text{m}^2$

$A_{\text{Silos}} = 2(2 \cdot r \cdot \pi \cdot h \cdot \pi rs) = 2 \cdot (2 \cdot 3.1\ \text{m} \cdot \pi \cdot 10\ \text{m} + \pi \cdot 3.1\ \text{m} \cdot 5\ \text{m} = 486.947\ \text{m}^2 \approx 487\ \text{m}^2$

Antwort:

Die Oberfläche der Holzfassade ist deutlich kleiner als die Oberfläche der beiden Silos.

C1

Mögliche Vorgehensweise:

Du streust so viel Salz, wie du denkst, dass der Winterdienst für 1 m^2 einsetzt.

Antwort:

Die Schätzung liegt bei **etwa 20 Gramm Salz pro m^2**.

C2

Mögliche Vorgehensweise:

Du betrachtest die grau markierten Strassen in Abbildung 5 im Lernheft. Du stellst Vermutungen an, wie gross die Länge des Kantonsstrassennetzes auf dem gegebenen Ausschnitt der Gemeinde Heiden ist.

- Überlege dir, welche Strecke du z. B. vom Schwimmbad zum Werkhof zurückgelegt hast → ca. 500 m bis 600 m
- Auf dem Situationsplan ist diese Strecke rund 6 cm lang.
- Die eingezeichneten Strassen haben auf dem Plan schätzungsweise eine Länge von 50 cm:

  6 cm -> 600 m
  50 cm -> 5000 m

Antwort:

Die Länge der Strassen des Kantonsstrassennetzes beträgt

rund 5 km (gemäss Geoportal 6.376 km).

C3

Mögliche Vorgehensweise:

Du misst eine Strecke aus dem Situationsplan mithilfe eines Nähfadens ab. Dieser Streckenabschnitt wird abgelaufen und so kann der Massstab des Situationsplans ermittelt werden. Anhand des Massstabs kann die gesamte Länge des Kantonsstrassennetzes berechnet werden. Die Länge und Breite ist bekannt, also kann die Fläche berechnet werden.

Der Massstab für den Situationsplan beträgt rund 1:10'000.

Die Länge des Kantonsstrassennetzes beträgt etwa 6000 m.

Breite der Kantonsstrasse: 7 m (gemäss Strassenverordnung AR: zwischen 6.5 m und 7.5 m)

$$A_{\text{Kantonsstrassennetz}} = 6000\ \text{m} \cdot 7\ \text{m} = 42'000\ \text{m}^2$$

Antwort:

Der Flächeninhalt des Kantonsstrassennetzes in der Gemeinde Heiden beträgt **rund 42'000 m^2.**

C4

<u>Mögliche Vorgehensweise:</u>

Um die Menge des Salzes zu berechnen, multiplizierst du die beiden Resultate aus Aufgabe C1 und Aufgabe C3 miteinander. Das erhaltene Resultat wird mit einem angenommenen Salzpreis pro Kilogramm multipliziert.

$\mathrm{A_{Kantonsstrassennetz}} = 44'639\ \mathrm{m^2}$

$\mathrm{Streumenge\ Salz} = 11\,\frac{\mathrm{g}}{\mathrm{m^2}}$

$\mathrm{Preis\ pro\ kg\ Kochsalz\ im\ Detailhandel:\ 0.95\ CHF}$

$\mathrm{V_{Silos}} = 682\ \mathrm{m^3}$

$\mathrm{Menge_{Salz}} = 44'639\ \mathrm{m^2} \cdot 11\ \frac{\mathrm{g}}{\mathrm{m^2}} = 491'029\ \mathrm{g} \approx 491\ \mathrm{kg}$

$\mathrm{Kosten} = 491\ \mathrm{kg} \cdot 0.95\ \frac{\mathrm{CHF}}{\mathrm{kg}} = 466.45\ \mathrm{CHF}$

Das Resultat kann stark abweichen, da du eine andere Salzmenge pro m^2 gemessen oder den Preis des Salzes anders eingeschätzt hast.

<u>Antwort:</u>

Die Kosten für das Streusalz betragen **rund 450 CHF**.

MathPlatz 8
Schulhaus Wies
Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU3, LU19, LU32	Mathematik 1	7a, b
	mathbuch 2	LU2, LU5, LU24	Mathematik 2	8a
Aufgabenblock B:			Mathematik 1	5
	mathbuch 2	LU21	Mathematik 2	7a
	mathbuch 3+	LU18	Mathematik 3	9b
Aufgabenblock C:	mathbuch 3+	LU9	Mathematik 3	2a, b
	mathbuch 3	LU8		

A1

- Tor ausmessen oder schätzen (Länge, Höhe und Breite)
- Anzahl Schnüre in der Horizontalen und Vertikalen zählen

<u>Antwort:</u>

Für das grüne Tornetz wird **ca. 400 m bis 500 m** Schnur gebraucht.

A2

Mögliche Vorgehensweise:

Länge messen:

Tor mit grünem Netz:		Tor mit gelbem Netz:	
$l = 7.32$ m	62 Maschen	$l = 5.00$ m	43 Maschen
$h = 2.44$ m	20 Maschen	$h = 2.00$ m	18 Maschen
$b_{oben} = 0.8$ m	14 Maschen	$b_{oben} = 0.85$ m	11 Maschen
$b_{unten} = 2.00$ m		$b_{unten} = 1.35$ m	
Maschenabstand: 12 cm		Maschenabstand: 12 cm	

Durchmesser der Schnur bei beiden Netzen: 4 mm = 0.004 m

Berechnung der Schnurlänge des grünen Tornetzes:

$(62 \text{ Maschen} + 2 \cdot 14 \text{ Maschen}) \cdot (2.44 \text{ m} + 0.8 \text{ m}) = 291.6 \text{ m}$

$20 \text{ Maschen} \cdot (2.00 \text{ m} + 0.8 \text{ m} + 7.35 \text{ m}) = 203 \text{ m}$

Gesamtlänge $= 291.6 \text{ m} + 203 \text{ m} = 494.6 \text{ m} \approx 500 \text{ m}$

Berechnung der Schnurlänge des gelben Tornetzes:

(43 Maschen + 2 · 11 Maschen) · (2.00 m + 0.85 m) = 185.25 m

18 Maschen · (1.35 m + 0.85 m + 5 m) = 129.6 m

Gesamtlänge = 185.25 m + 129.6 m = 314.85 m ≈ 320 m

<u>Antwort:</u>

Für das grüne Tornetz wird **ca. 500 m** Schnur gebraucht und für das gelbe Tornetz **ca. 320 m**.

A3

Berechnung der Fläche des grünen Tornetzes:

Fläche grünes Tornetz: (7.32 m · 2.44 m) + 2· (2.44m · 1.4 m) + (0.8 m · 7.32 m) = 30.5 m^2 ≈ 30 m^2

Fläche, die von der Schnur abgedeckt wird: 500 m · 0.004 m = 2 m^2

Verhältnis Gesamtfläche zur Oberfläche der Schnur: 30 m^2 : (0.004 m · 500 m) ≈ 15:1

Gelbes Tornetz:

Fläche gelbes Tornetz: (5 m · 2 m) + 2 · (2 m · 1.1 m) + (0.85 m · 5 m) = 18.65 m^2 ≈ 19 m^2

Fläche, welche von der Schnur abgedeckt wird: 320 m · 0.004 m = 1.28 m^2

Verhältnis Gesamtfläche zur Oberfläche der Schnur: 19 m^2 : (0.004 m · 320 m) ≈ 15:1

Begründung: die einzelnen Maschenabstände betragen bei beiden gleich viel (13 cm)

<u>Antwort:</u>

Das Verhältnis Gesamtfläche zur Oberfläche der Schnur beträgt **ca. 1:15**.

A4

Möglichkeit 1:

Fläche grünes Tornetz: 30 m^2 Schnurlänge: 500 m

Fläche gelbes Tornetz: 19 m^2

Schnurlänge gelbes Tornetz: 19 m^2 : 15 : 0.004 m ≈ 315 m

Möglichkeit 2:

Fläche gelbes Tornetz: 19 m^2 Schnurlänge: 320 m

Fläche grünes Tornetz: 30 m^2

Schnurlänge grünes Tornetz: 30 m^2 : 15 : 0.004 m $\approx$ 500 m

<u>Antwort:</u>

Möglichkeit 1: Die Länge der Schnur beträgt **ca. 315 m.**

Möglichkeit 2: Die Länge der Schnur beträgt **ca. 500 m**

B1

1. Spiel:

Dauer: 8 min 30 s

Punkte: 11:8

Durchschnittliche Zeit für einen Ballwechsel: 510 s : 19 = 26.84 s $\approx$ 27 s

2. Spiel:

Dauer: 5 min 12 s

Punkte: 11:1

Durchschnittliche Zeit für einen Ballwechsel: 312 s : 12 = 26 s

Durchschnittliche Zeit für einen Ballwechsel: (26 s + 27 s) : 2 = 26.5 s

<u>Antwort:</u>

Ein Ballwechsel dauert durchschnittlich **ca. 26.5 s**.

B2

170 Ballkontakte bedeutet, dass der Ball 85-mal hin- und zurückgespielt wurde.

Länge der Tischtennisplatte: 2.74 m

Weg des Balles: $170 \cdot 2.74$ m = 465.8 m

Der Weg ist sicher länger als 465.8 m, da der Ball jeweils einiges über die Tischkante gespielt wurde.

Annahme: pro Ballkontakt: 1 m über die Tischkante

465.8 m + $170 \cdot 1$m = 635.8 m

<u>Antwort:</u>

In einer Minute legte der Tischtennisball einen Weg von **rund 640 m** zurück.

B3

Länge und Breite des gesamten Schulhausgebäudes mit Zimmermannsschritten ausmessen:

Länge: 60 m (57.2 m gemäss geoportal)

Breite: 45 m (43.8 m gemäss geoportal)

Umfang: $2 \cdot (60\text{ m} + 45\text{ m}) = 210\text{ m}$

Weg des Tennisballes: Umfang Schulhausgebäude = 640 m : 210 m = 3.05

<u>Antwort:</u>

In einer Minute legte der Tischtennisball einen Weg zurück, der **rund 3-mal so gross** ist wie der Umfang des gesamten Schulhausgebäudes.

B4

Die Anzahl Spiele ist um 1 kleiner als die Anzahl der Turnierteilnehmenden, da jeder Spieler ausser dem Turniersieger einmal verliert.

Anzahl Spiele: 18 – 1 = 17

Berechnung:

gesamte Spielzeit:	$17 \cdot 15\text{ min} = 255\text{ min}$
Es wird an drei Tischen gespielt:	255 min : 3 = 85 min

Zu den 85 min müssen noch rund 30% der Zeit zusätzlich berechnet werden, da weder Platzwechsel noch Verzögerungen einberechnet wurden. Ebenfalls muss beachtet werden, dass Final und Halbfinal nicht zeitgleich gespielt werden.

$1.3 \cdot 85\text{ min} = 110.5\text{ min} = 1\text{ h } 50.5\text{ min}$

<u>Antwort:</u>

Das Turnier dauert mindestens **2 Stunden**.

C1

Mögliche Vorgehensweise:

Eine Person steht unter den Basketballkorb und es wird dann geschätzt, wie oft diese Person in die Höhe bis zum Rand des Basketballkorbes passen würde.

<u>Antwort:</u>

Die geschätzte Höhe bis zum Rand des Basketballkorbes beträgt **rund 3 m.**

C2

Mögliche Vorgehensweisen:

Variante 1:

Auf den Boden liegen, welcher horizontal zum Basketballkorb verläuft. Danach den Doppelmeter (h = 2 m) so hinhalten, dass das Ende des Doppelmeters mit der Korbhöhe übereinstimmt. Anschliessend die Entfernung zwischen dem Doppelmeter und dem Auge messen.

Variante 2:

So aufrecht stehen, dass eine Horizontale zum Basketballkorb entsteht. Danach den Doppelmeter (h = 2 m) so hinhalten, dass das Ende des Doppelmeters mit der Korbhöhe übereinstimmt. Anschliessend die Entfernung zwischen dem Doppelmeter und den Augen messen.

Beachte:
Den Höhenunterschied zwischen dem Auge und dem Boden nicht vergessen.

Entfernung zum Basketballkorb:	18 m
Höhe des Doppelmeters:	2 m
Entfernung Schüler - Doppelmeter:	12.4 m

Berechnung mit dem Strahlensatz:

$\frac{12.4\ \mathrm{m}}{2\ \mathrm{m}} = \frac{18\ \mathrm{m}}{\mathrm{x}}$ => x = (2 m · 18 m) : 12.4 m = 2.90 m

<u>Antwort:</u>

Die Höhe des Basketballkorbs beträgt **ca. 2.90 m.**

C3

Mögliche Vorgehensweise:

Ein Schüler steht unter den Basketballkorb und legt den Doppelmeter so an den Korbrand, dass die restliche Höhe bis zum Boden mit einer Schnur bestimmt werden kann:

Höhe Rand Basketballkorb: 2 m + 1.05 m = 3.05 m

<u>Antwort:</u>

Die gemessene Höhe bis zum Rand des Basketballkorbes beträgt **3.05 m.**

C4

Mögliche Vorgehensweise vergleiche Lösung zu Aufgabe C2:

Entfernung zum Haus:	70.4 m
Höhe des Doppelmeters:	2 m
Entfernung Schüler - Doppelmeter:	10.1 m

$$\frac{2\ \mathrm{m}}{10.1\ \mathrm{m}} = \frac{y}{70.4\ \mathrm{m}}$$ => y = (2 m · 70.4 m) : 10.1 m = 13.9 m

<u>Antwort:</u>

Die Höhe des Hauses beträgt **ca. 13.9 m.**

*Laut Angaben der Gemeinde beträgt die Höhe bis zur Dachkante **13.64 m**.*