

# MathPlatz 1

## Pfarrkirche Heilig Kreuz

### Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln: mathbuch  
Klett-Verlag

Mathematik Sek I  
Lehrmittelverlag Zürich

Aufgabenblock A: mb 1: LU9  
mb 2: LU15

Mathematik 1: 3c / 7

Aufgabenblock B: mb 1: LU9  
mb 2: LU19  
mb 3: LU10 / LU16  
mb 3+: LU 14 / LU25

Mathematik 1: 3c / 4 / 9

Mathematik 2: 4 / 8

Mathematik 3: 5

Aufgabenblock C: mb 1: LU10  
mb 2: LU2  
mb 3: LU20

Mathematik 1: 8a

Mathematik 3: 8b

#### A1

Antwort:

Schätzung Länge: **50 m**

Schätzung Breite: **25 m**

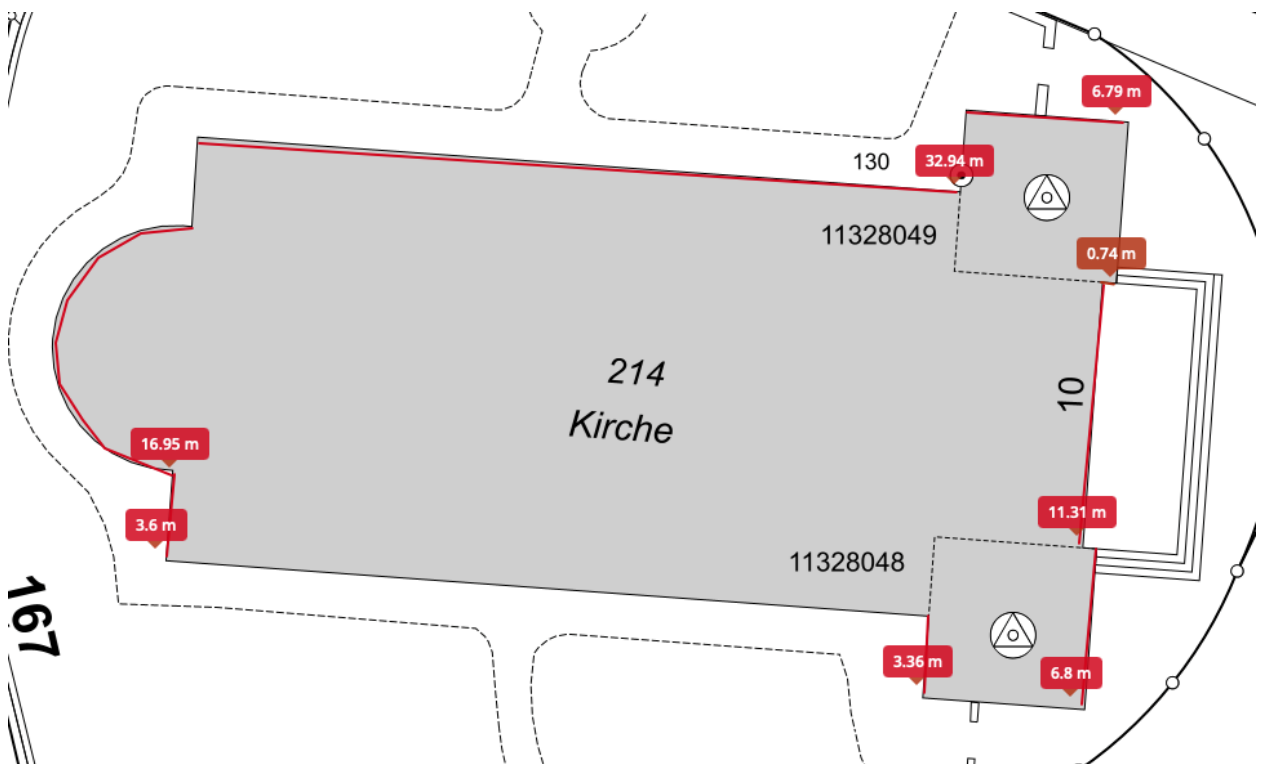
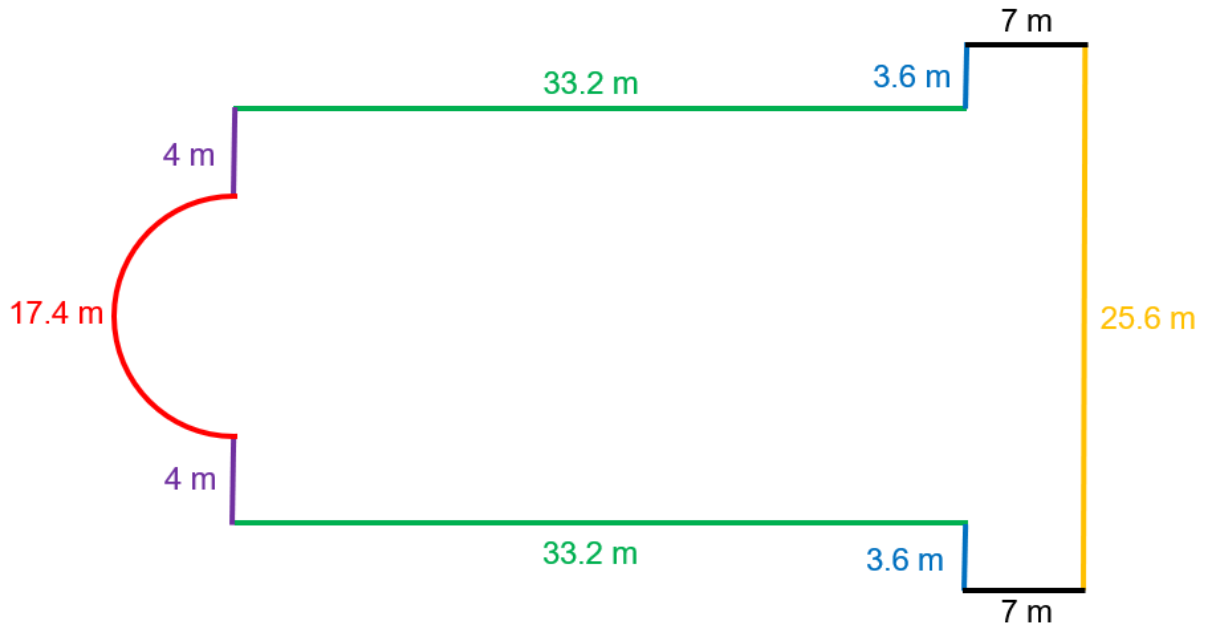
Möglicher Grundriss, bei dem die Eingangsfassade leicht vereinfacht wurde (siehe Plan von Geoportal bei A2):



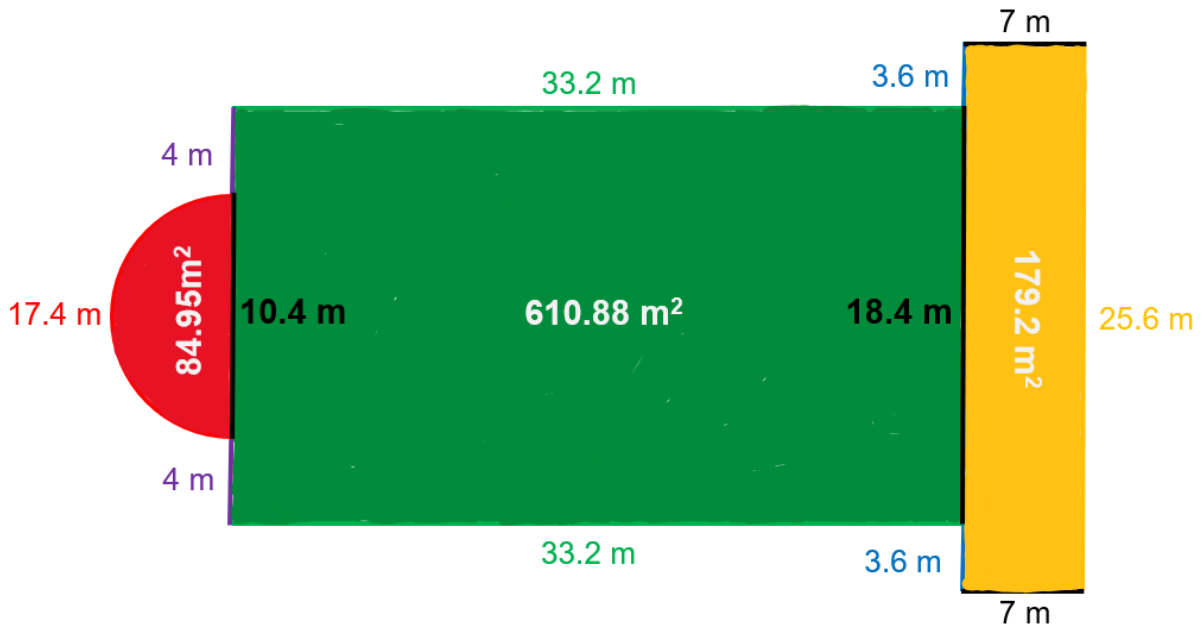
A2

Antwort:

Grundriss mit Vermessung sowie Plan von Geoportal:



A3



Die Breite des grünen Vierecks kann folgendermassen ermittelt werden:

$$25.6 \text{ m} - 3.6 \text{ m} - 3.6 \text{ m} = 18.4 \text{ m}$$

Der Durchmesser des Halbkreises kann folgendermassen ermittelt werden:

$$18.4 \text{ m} - 4 \text{ m} - 4 \text{ m} = 10.4 \text{ m}$$

oder:

$$17.4 \text{ m} \cdot 2 = 34.8 \text{ m (Umfang)} \rightarrow 34.8 \text{ m} : \pi = 11 \text{ m}$$

(Die Grundfläche der Kapelle ist kein exakter Halbkreis, deswegen gibt es eine kleine Abweichung.)

Flächenberechnung:

Halbkreis:

$$r = 10.4 \text{ m} : 2 = 5.2 \text{ m} \\ \text{(Radius)}$$

$$A = (5.2 \text{ m})^2 \cdot \pi = \\ 84.95 \text{ m}^2$$

Grosses Rechteck:

$$33.2 \text{ m} \cdot 18.4 \text{ m} = \\ 610.88 \text{ m}^2$$

Kleines Rechteck:

$$25.6 \text{ m} \cdot 7 \text{ m} = 179.2 \text{ m}^2$$

$$84.95 \text{ m}^2 + 610.88 \text{ m}^2 + 179.2 \text{ m}^2 = 875 \text{ m}^2$$

Antwort:

Der Flächeninhalt der Grundfläche beträgt **etwa 875 m<sup>2</sup>**.

#### A4

Mögliche Vorgehensweise:

Der Flächeninhalt des Kirchenschiffs hat man in der Aufgabe A3 berechnet. In einer Kirche hat es üblicherweise zwei Bankreihen. Die Breite des Kirchenschiffs ist 18.4 m. Wenn man nun von zwei Kirchenbänken mit der Breite von je 5.2 m ausgeht, bleiben 8 m übrig für die Durchgänge auf den Seiten und dem Gang in der Mitte. Wenn man davon ausgeht, dass der Gang in der Mitte doppelt so breit ist, wie die Durchgänge auf der Seite, so kann man die 8 m durch 4 dividieren. Somit sind die Durchgänge auf den Seiten je 2 m breit und der Gang in der Mitte 4 m breit.

Das Kirchenschiff ist 33.2 m lang. Wenn man davon ausgeht, dass der Altar mit dem Abstand davor und dahinter 8.2 m einnimmt, bleiben 25 m übrig für die Bänke. Hier geht man von einer Bankbreite von 60 cm aus und einem Abstand von weiteren 40 cm zur nächsten Bank. So nimmt eine Bank mit Abstand 1 m Platz ein. Somit würden in das Kirchenschiff, inklusiv Altar, 25 Bänke pro Seite hineinpassen.

Eine sitzende Person nimmt in der Breite etwa 40 cm ein und auf beiden Seiten jeweils weitere 10 cm, damit genug Abstand zur Person neben ihr besteht. Insgesamt nimmt eine Person also etwa 60 cm auf der Bank ein.

$5.2 \text{ m} : 0.6 \text{ m} \Rightarrow 8.7$  Personen pro Bank

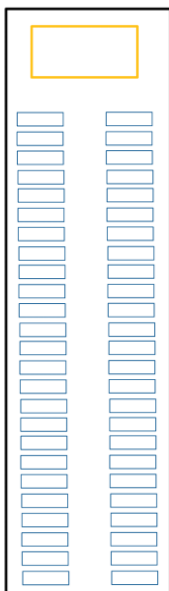
8 Personen  $\cdot$  50 = 400 Personen

9 Personen  $\cdot$  50 = 450 Personen

Bei der Zahl von 8.7 Personen muss davon ausgegangen werden, dass entweder 8 Personen mit mehr Platz oder 9 Personen auf engerem Raum nebeneinandersitzen. Es haben also zwischen 400 und 450 Personen Platz.

In Wirklichkeit gibt es in der Kirche 41 Bänke und von denen sind vereinzelt auch kleiner wegen den Säulen des Gebäudes. Auf der Homepage der Gemeinde Lachen ist beschrieben, dass etwa 350 Personen in der Kirche Platz haben.

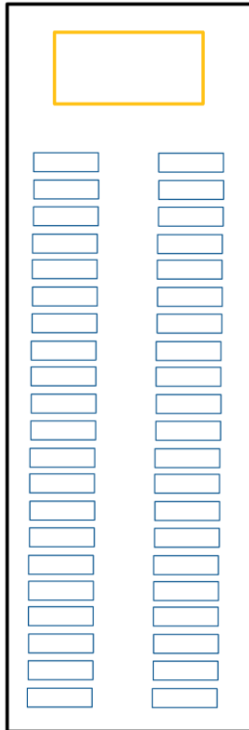
Skizze des Lageplans (Schätzung):



Realität:

Anzahl Bänke: 42

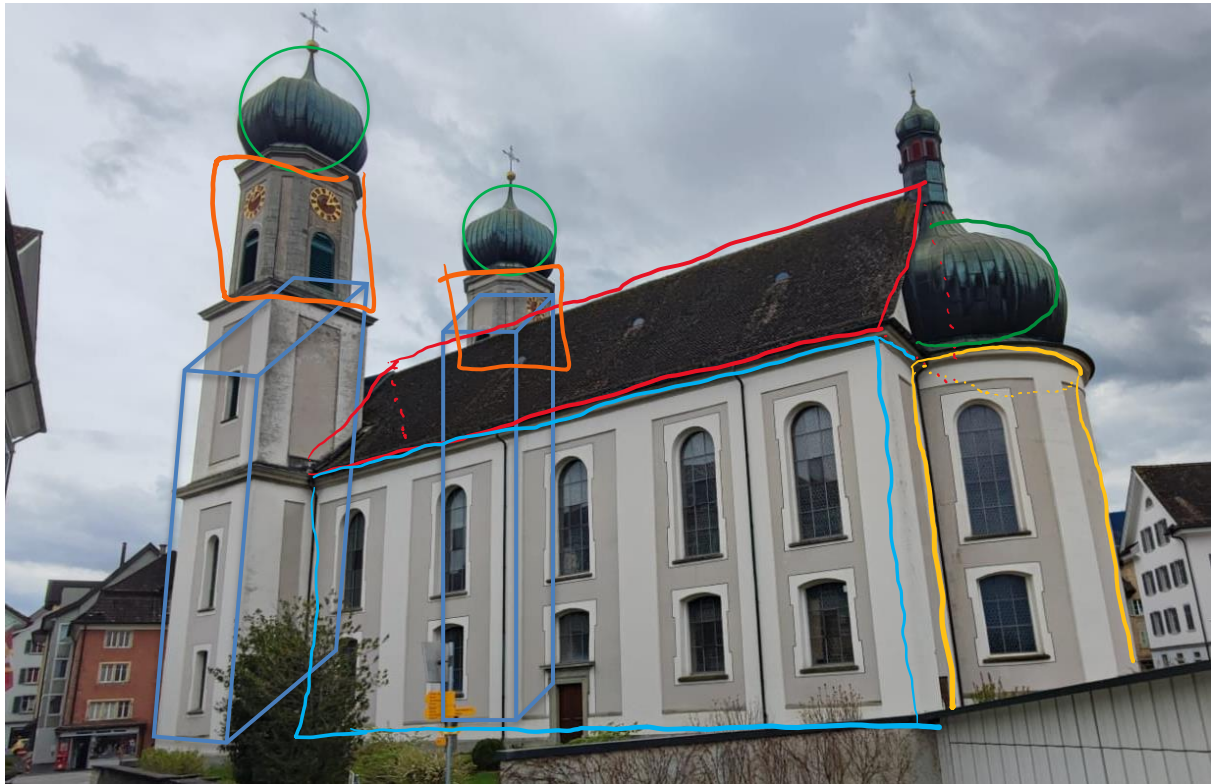
Skizze des Lageplans:



Antwort:

Es könnten **maximal 350 Personen** in der Kirche Platz nehmen.

## B1



Halber Zylinder, 2x Quader, Quader, Kugel, Prisma mit dreieckiger Grundfläche, Prisma mit achteckiger Grundfläche

## B2

Skizze der Körper → siehe Lösungsvorschlag Aufgabe B1, die beiden Kirchtürme werden als je ein Quader in der Berechnung vereinfacht.

(Diese Werte sind alles Schätzungen, also nicht genau abgemessen. Bei den Kuppeln wird angenommen, dass es Kugeln sind.)

Anhand von verschiedenen Anhaltspunkten kann man die Längen abschätzen.

Fenster → ca. 5 m hoch

Kirchentür → ca. 3.5 m hoch

Umliegende Häuser

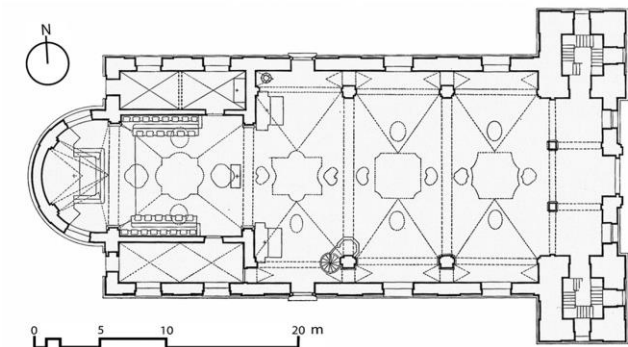
Körpergröße

Antwort:

Körper	Länge (m)	Breite (m)	Höhe (m)	Radius (m)
Zylinder	-	-	14	7.5
Quader	7	7	34	-
Quader	7	7	34	-
Quader	33	18	14	-

Halbkugel	-	-	10	5
Kugel	-	-	8	4
Prisma	33	18	11.5	-

Hilfestellung aus dem Internet:



### B3

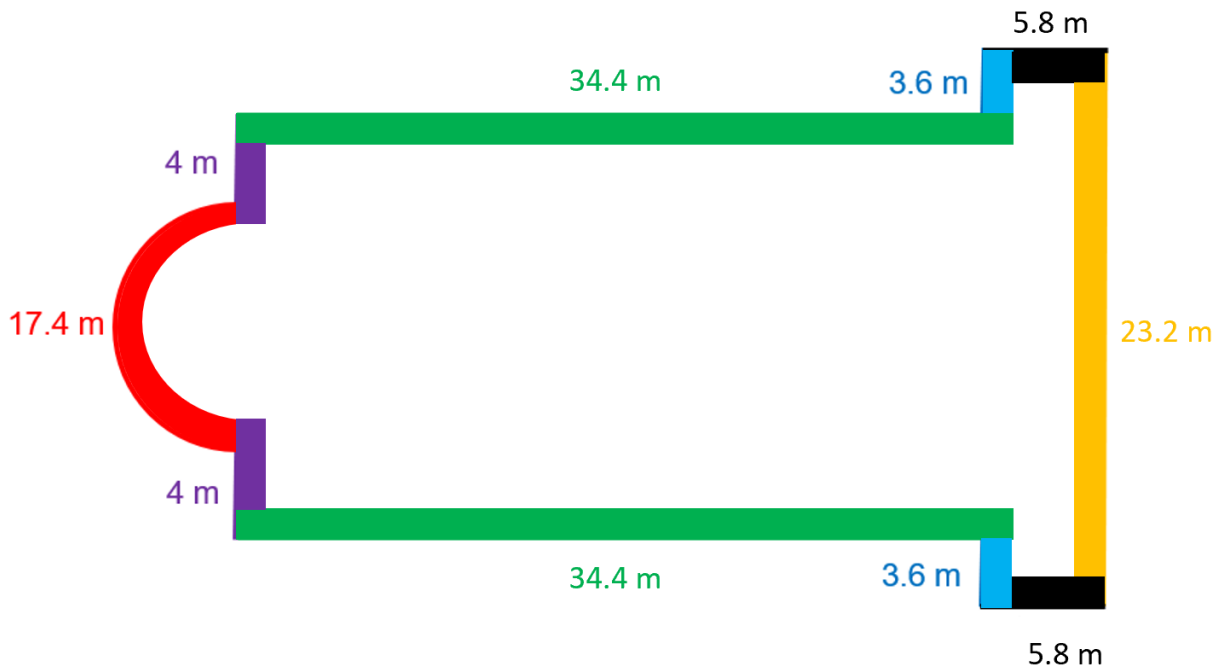
Körper	Grundfläche (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> ) (= Grundfläche · Höhe)
Halber Zylinder	$7.5^2 \cdot \pi : 2 = 88.36$	$88.36 \cdot 14 = 1237.04$
Quader	$7 \cdot 7 = 49$	$49 \cdot 34 = 1666$
Quader	$7 \cdot 7 = 49$	$49 \cdot 34 = 1666$
Quader	$33 \cdot 18 = 594$	$594 \cdot 14 = 8316$
Halbkugel	-	$(4/3 \cdot \pi \cdot 5^3) : 2 = 261.8$
Kugel	-	$(4/3 \cdot \pi \cdot 4^3) = 268.08$
Kugel	-	$(4/3 \cdot \pi \cdot 4^3) = 268.08$
Prisma	$18 \cdot 11.5 : 2 = 103.5$	$103.5 \cdot 33 = 3415.5$
Kirche		17'098.5

Antwort:

Das Volumen der Kirche beträgt rund **17'000 m<sup>3</sup>**.

## B4

Dicke der Wände → 1.2 m



Körper	Grundfläche (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )
Hauptgebäude	$84.95 + 610.88 + 179.2 = 875$	$875 \cdot 14 = 12'250$
Wände	$2 \cdot ((34.4 \cdot 1.2) + (3.6 \cdot 1.2) + (5.8 \cdot 1.2)) + (23.2 \cdot x) + 2 \cdot (2.8 \cdot x) + (((5.2^2 \cdot \pi) : 2) - ((5.2 - 2 \cdot x)^2 \cdot \pi) : 2)) = 193.59$	$193.59 \cdot 14 = 2710.26$
Innenraum	$875 - 193.59 = 681.41$	$12'250 - 2710.26 = 9539.74$

$$9539.74 \text{ m}^2 : 2710.26 \text{ m}^2 = 3.52$$

### Antwort:

Das Volumen der Mauern beträgt **rund 2700 m<sup>3</sup>**, das Volumen des Innenraumes der Kirche **rund 9500 m<sup>3</sup>**. Das Volumen des Innenraums ist also etwa **3.5-mal** so gross wie das Volumen der Kirchenwände.



### C1

6-Eck-Schätzung:

Die Fenster sind in mehrere Abschnitte unterteilt. Für unsere Schätzung sind wir von jeweils acht Reihen mit vier 6-Ecken ausgegangen (32 6-Ecke pro Abschnitt). Dabei gibt es an dieser Seite der Kirche drei verschiedene Grössen von Fenstern (klein, mittel, gross).

Grosses Fenster: 15 Abschnitte

Mittleres Fenster: 9 Abschnitte

Kleines Fenster: 6 Abschnitte

Hier liegen fünf grosse, vier mittlere und ein kleines Fenster vor. Folglich kann die Schätzung wie folgt rechnerisch belegt werden:

$$\text{Anzahl Sechsecke: } 5 \cdot 15 \cdot 32 + 4 \cdot 9 \cdot 32 + 1 \cdot 6 \cdot 32 = 3744$$

Antwort:

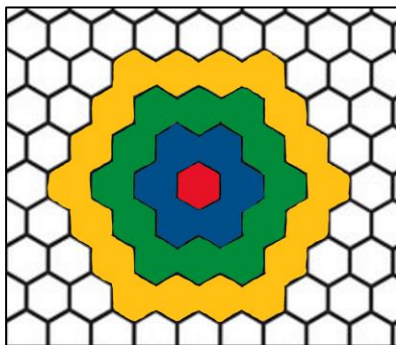
Somit hat es etwa **3740 6-Ecke** in allen Fenstern auf dieser Kirchenseite.

### C2

Wegleitung zur Skizzierung:

Man wählt ein Zentrum von der Figur aus. Der erste Ring (blau) entsteht durch alle anliegenden 6-Ecke des zentralen 6-Ecks. Der zweite Ring (grün) entsteht durch die Verknüpfung aller nach aussen anliegenden 6-Ecke des ersten Ringes. Der dritte Ring (gelb) entsteht durch die Verknüpfung aller nach aussen anliegenden 6-Ecke des zweiten Ringes.

Antwort:



### C3

Tabelle:

Ringe (n)	Anzahl 6-Ecke
1	6
2	12
3	18

4	24
5	30
10	60

Herleitung des Terms:

Man sollte erkennen, dass mit jedem zusätzlichen Ring die Summe der 6-Ecke im Ring um **sechs** 6-Ecke zunimmt. Wenn die Anzahl Ringe mit „n“ bezeichnet werden, so kann ein n-ter Ring mit sechs multipliziert werden. Somit erhält man sofort die Summe der 6-Ecke des n-ten Ringes.

Antwort:

Der Term heisst **6n**.

#### C4

Tabelle:

Ringe	Anzahl Plättchen
1	11
2	14
3	21
4	25
5	26

kein Term möglich

Antwort:

Es ist **nicht möglich einen Term zu bilden**, da **keine Regelmässigkeit** bei den Ringsummen vorhanden ist. Lediglich ein Anstieg der Summen ist ersichtlich. Dies ist mit den verschieden grossen Plättchen zu erklären. Bei aufsteigender Ringzahl wurden tendenziell grössere Plättchen verwendet.

## MathPlatz 2

### Rathausplatz: Rathaus - Ziggerybi

### Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln: Mathbuch Klett-Verlag Mathematik Sek 1 Lerhmittelverlag Zürich

Aufgabenblock A: mb1: LU18 Mathematik 1: 5  
mb2: LU6  
mb3: LU1

Aufgabenblock B: mb2: LU17 Mathematik 2: 6a

Aufgabenblock C: mb1: LU20 Mathematik 1: 1

#### A1

Mögliche Vorgehensweisen:

- Vokale durchgehen
- Überlegen, welche Buchstaben in der deutschen Sprache am häufigsten sind.

Häufigkeit der Buchstaben rund um das Rathaus:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	N	O	R	S	T	U	V	W	Ü
10	4	4	2	13	1	6	7	2	6	11	3	9	2	6	4	2	1	1

Antwort:

Der häufigste Buchstabe ist **E**, da er **13-mal** vorkommt.

#### A2

Der Buchstabe N kommt auf der Nebenfassade 5-mal vor. Die Berechnung, um auf die Anzahl auf dem ganzen Haus zu kommen ist:

$$\frac{\text{Anzahl N Nebenfassade}}{\text{Total Nebenfassade}} \cdot \text{Total ganzes Haus} = \frac{5}{44} \cdot 94 = 10.6$$

Wenn wir auf ganze Buchstaben runden, kommen wir darauf, dass der Buchstabe N 11-mal vorkommen sollte.

Antwort:

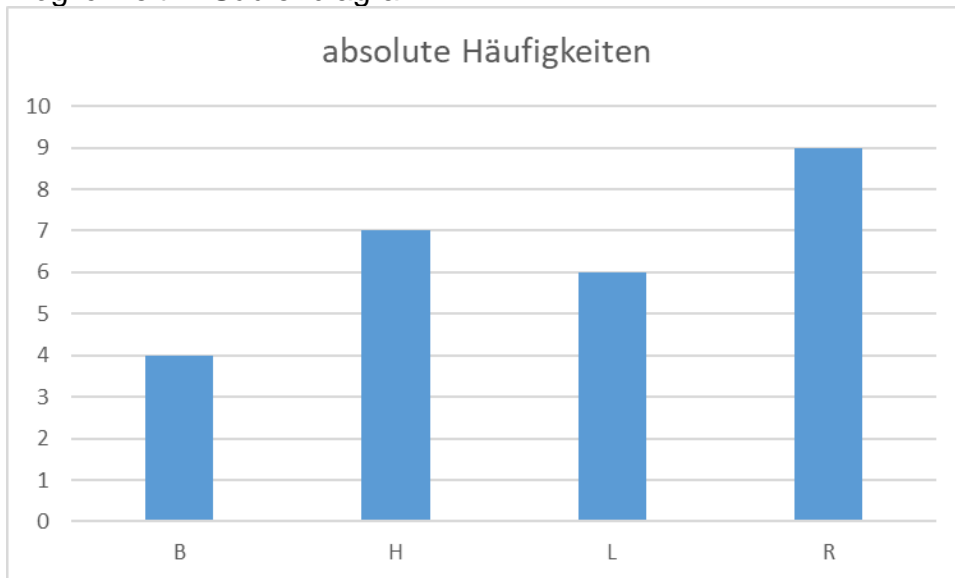
Durch Nachzählen sehen wir, dass der Buchstabe **N tatsächlich 11-mal** vorkommt.

### A3

Hier sind individuelle Lösungen möglich, je nachdem welche Buchstaben gewählt werden. Für die Beispiellösung wurden die Buchstaben B, H, L und R gewählt.

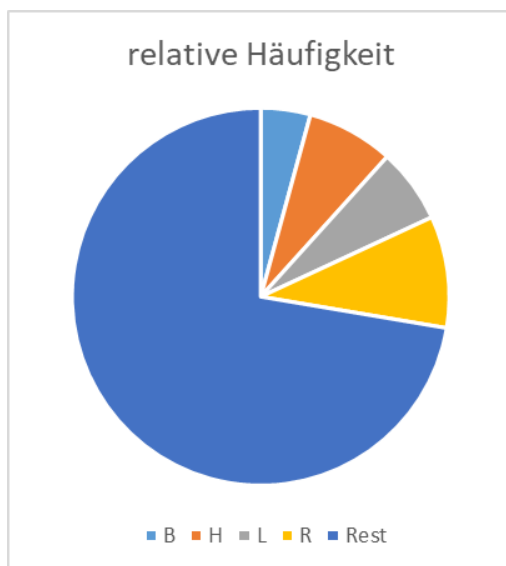
#### Antwort:

Möglichkeit 1: Säulendiagramm



Begründung: Dieses Diagramm ist sinnvoll, wenn wir einfach die Häufigkeit der **einzelnen Buchstaben vergleichen** wollen, das heisst, wenn uns nur die absolute Häufigkeit interessiert.

Möglichkeit 2: Kreisdiagramm



Begründung: Dieses Diagramm ist sinnvoll, wenn wir die **Häufigkeit der Buchstaben mit der Gesamtanzahl vergleichen** wollen, das heisst, wenn uns die relative Häufigkeit interessiert.

#### A4

Die Häufigkeiten der Buchstaben auf der Tafel sind:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Ä	Ö	Ü
21	5	14	18	46	2	8	19	33	1	4	7	12	22	9	4	0	31	20	22	9	3	5	0	0	2	0	0	1

Hier entstehen individuelle Lösungen aufgrund der Buchstabenwahl. Für die Beispiellösungen wurden die Buchstaben B, H, L, R gewählt.

Die relative Häufigkeit wird berechnet, indem die Anzahl eines Buchstaben in das Verhältnis zur Anzahl aller Buchstaben im Text gesetzt wird.

Die relativen Häufigkeiten in dem Infotext sind:

$$\text{B: } \frac{\text{Anzahl B im Text}}{\text{Alle Buchstaben im Text}} = \frac{5}{319} = 0.0158 = 1.58 \%$$

$$\text{H: } \frac{\text{Anzahl H im Text}}{\text{Alle Buchstaben im Text}} = \frac{19}{319} = 0.0596 = 5.96 \%$$

$$\text{L: } \frac{\text{Anzahl L im Text}}{\text{Alle Buchstaben im Text}} = \frac{7}{319} = 0.0219 = 2.19 \%$$

$$\text{R: } \frac{\text{Anzahl R im Text}}{\text{Alle Buchstaben im Text}} = \frac{31}{319} = 0.0972 = 9.72 \%$$

Aus Aufgabe A3 können wir die relativen Häufigkeiten der Buchstaben auf dem ganzen Haus berechnen:

$$\text{B: } \frac{\text{Anzahl B auf ganzem Haus}}{\text{Alle Buchstaben auf ganzem Haus}} = \frac{4}{94} = 0.0426 = 4.26 \%$$

$$\text{H: } \frac{\text{Anzahl H auf ganzem Haus}}{\text{Alle Buchstaben auf ganzem Haus}} = \frac{7}{94} = 0.0745 = 7.45 \%$$

$$\text{L: } \frac{\text{Anzahl L auf ganzem Haus}}{\text{Alle Buchstaben auf ganzem Haus}} = \frac{6}{94} = 0.0638 = 6.38 \%$$

$$\text{R: } \frac{\text{Anzahl R auf ganzem Haus}}{\text{Alle Buchstaben auf ganzem Haus}} = \frac{9}{94} = 0.0957 = 9.57 \%$$

Antwort:

**Individuelle Lösungen** aufgrund der Buchstabenwahl.

Beispiellösung:

Die Buchstaben B, H und L kommen im Verhältnis auf der Tafel seltener vor als auf der Fassade. Den Buchstaben R kommt an beiden Orten im Verhältnis etwa gleich häufig

vor.

Dies kann daran liegen, dass im Text viele verschiedene Wortarten vorkommen und auf der Fassade fast nur Ortsnamen stehen.





## B1





Antwort:

Es gibt verschiedene Vorgehensweisen:

- Direkt den **Umfang schätzen**
- **Durchmesser der Kreise schätzen** und mit 3 multiplizieren (Kreiszahl Pi [ $\pi$ ])

## B2

Gegenstand	Foto	Durchmesser	Umfang	Verhältnis <i><math>\frac{\text{Umfang}}{\text{Durchmesser}}</math></i>
Unterlage Mühlstein		2.85 m	9 m	<b>3.157</b>
Brunnen		3.49 m	11 m	<b>3.151</b>
Holzpfosten		10 cm	31 cm	<b>3.1</b>
Mühlstein		118 cm	370 cm	<b>3.14</b>

Hydrant		20 cm	63 cm	<b>3.15</b>
Regenrohr		10 cm	31 cm	<b>3.1</b>
Baum		20 cm	62 cm	<b>3.1</b>
Achsenstange Mühlstein		3.7 cm	12 cm	<b>3.2</b>

Antwort:

Es lässt sich feststellen, dass das Verhältnis vom Umfang zum Durchmesser immer **etwa bei 3.1** liegt. So kann die **Zahl  $\pi$**  angenähert werden.



### B3

Mögliche Vorgehensweise:

- Umfang des Mühlsteins berechnen.
- Radius Mühlstein messen

$$r_m = 58.5 \text{ cm}$$

$$U_m = 2r_m \cdot \pi$$

$$U_m = 2 \cdot 58.5 \text{ cm} \cdot \pi$$

$$U_m = 367.56 \text{ cm}$$

Diese Strecke können wir nun beispielsweise mit einer Schnur auf dem Läuferstein abtragen.

Antwort:

Die Markierung sollte bei etwa **290°** angebracht werden.



### B4

Mögliche Vorgehensweise:

- Umfang des Mühlsteins berechnen
- Radius Mühlstein messen

$$r_m = 58.5 \text{ cm}$$

$$U_m = 2r_m \cdot \pi$$

$$U_m = 2 \cdot 58.5 \text{ cm} \cdot \pi$$

$$U_m = 367.56 \text{ m}$$



Umfang des Läufersteins berechnen:

Radius Läufersteinkreis messen.

$$r_r = 73 \text{ cm}$$

$$U_r = 2r_r \cdot \pi$$

$$U_r = 2 \cdot 73 \text{ cm} \cdot \pi$$

$$U_r = 458.67 \text{ cm}$$

Wenn das Mühlstein sich einmal dreht, legt er den Umfang des Mühlsteins zurück. Dies ist eine Distanz von 367.6 cm. Sollte sich das Rad 3-mal drehen, so legt es eine Distanz von  $3 \cdot 367.6 \text{ cm}$  zurück. Dies entspricht 1102.8 cm. Der Rollweg muss also einen Umfang von 1102.8 cm haben.

Die Formel für den Umfang lautet:

$$U = 2r \cdot \pi$$

Setze den Wert für den Rollweg in die Formel ein.

$$1102.8 \text{ cm} = 2r \cdot \pi$$

Die einzige Unbekannte in dieser Formel entspricht dem Radius des Rollwegs. Der Radius des Rollwegs ist die Länge der Achsenstange.

Wird die Gleichung aufgelöst, erhält man für den Radius / die Länge der Achsenstange:

$$r_A = 175.5 \text{ cm}$$

Wir bemerken, dass  $r_A$  genau 3-mal so lang ist wie der Radius  $r_m$ . Warum das so ist, sehen wir, wenn wir uns das Verhältnis von  $u_r$  und  $u_m$  anschauen:

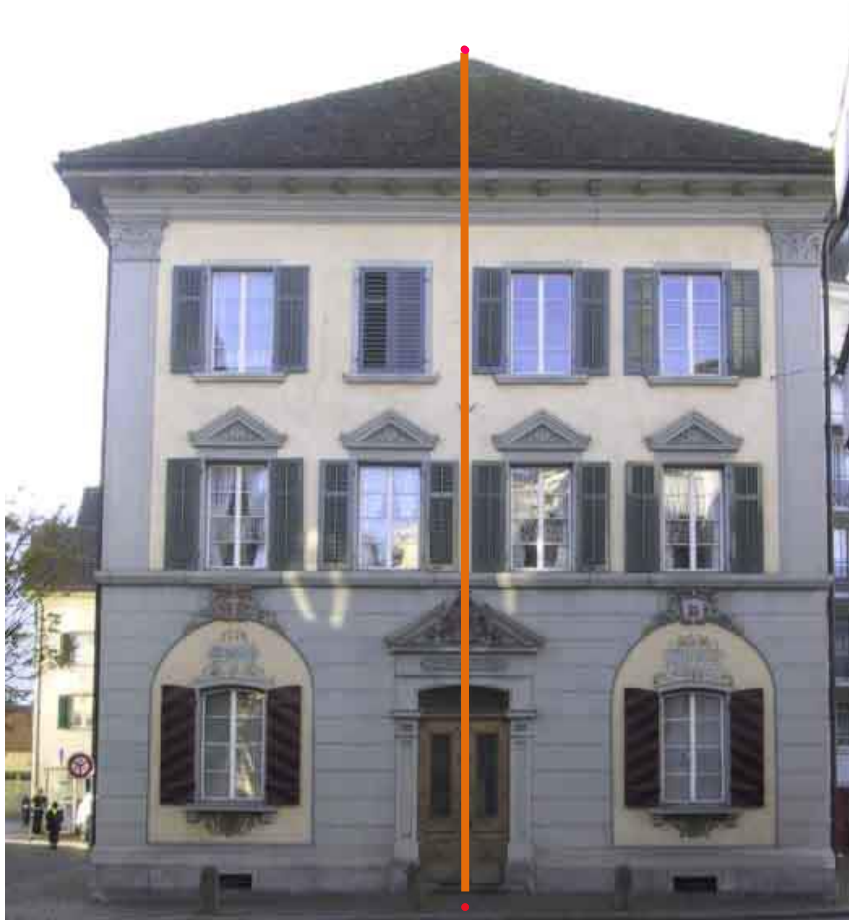
$$\frac{U_r}{U_m} = \frac{2 \cdot r_r \cdot \pi}{2 \cdot r_m \cdot \pi} = \frac{r_r}{r_m}$$

Das Verhältnis der Umfänge (3-mal drehen) ist also immer dasselbe wie das Verhältnis der Radien (3-mal so lang).

Antwort:

Die Achsenstange muss **175.5 cm** lang sein.

C1



Antwort:

Es gibt **unendlich viele Möglichkeiten**.

Es ist koordinativ herausfordernd, welche Gliedmassen wie zu positionieren sind, damit die Achsensymmetrie eingehalten wird.

Beispiel einer Lösung siehe untenstehende Abbildung.



## C2

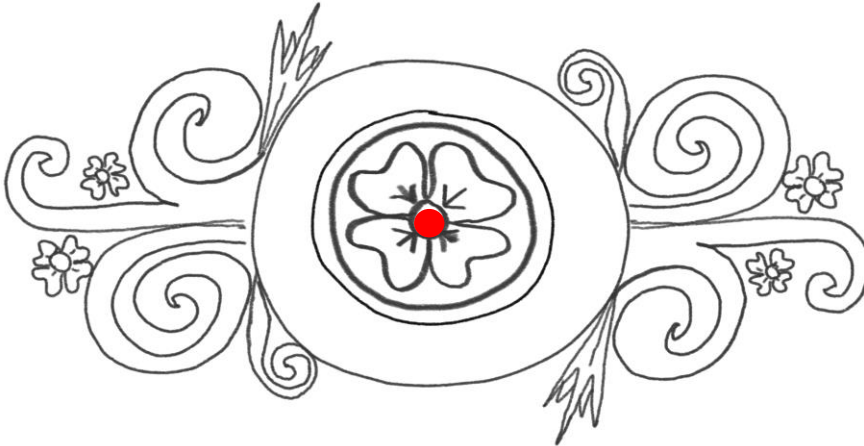
Mögliche Vorgehensweise:

- Blume in der Mitte zeichnen
- Verzierung auf der einen Seite der Blume zeichnen
- Die Verzierung am Mittelpunkt der Blume punktsymmetrisch spiegeln

Antwort:

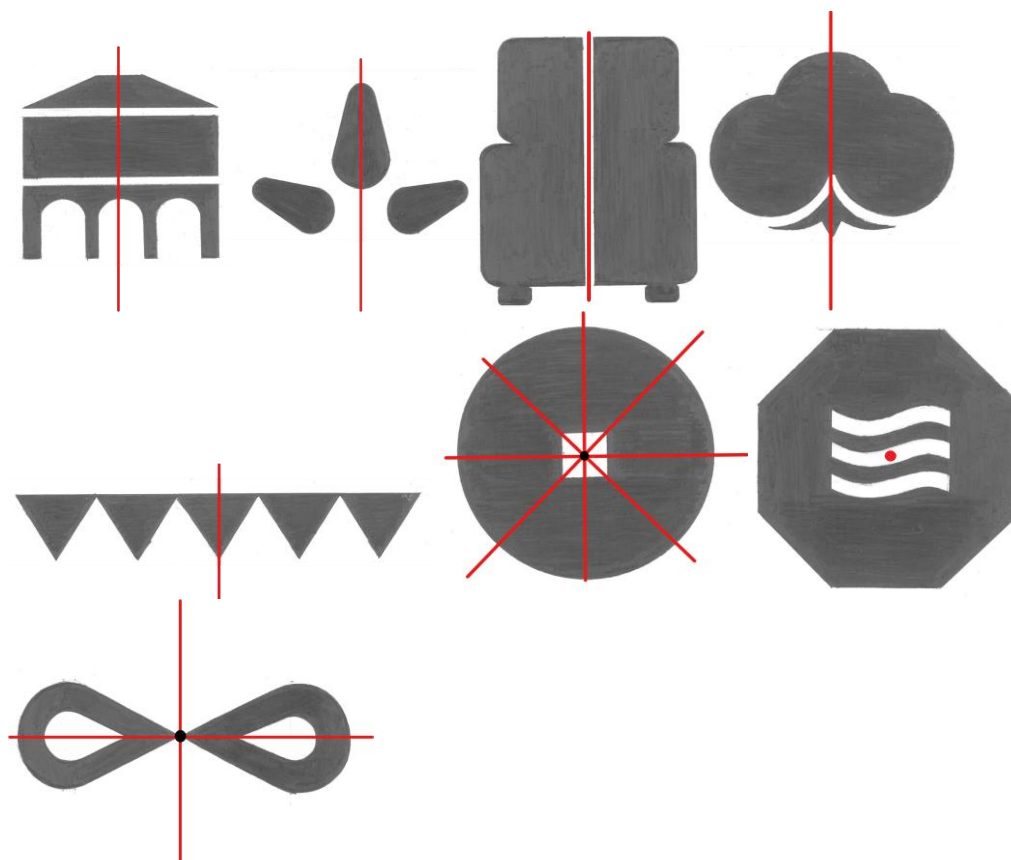
Hier entstehen **individuelle Lösungen.**

Dies ist ein Beispiel für eine mögliche Lösun

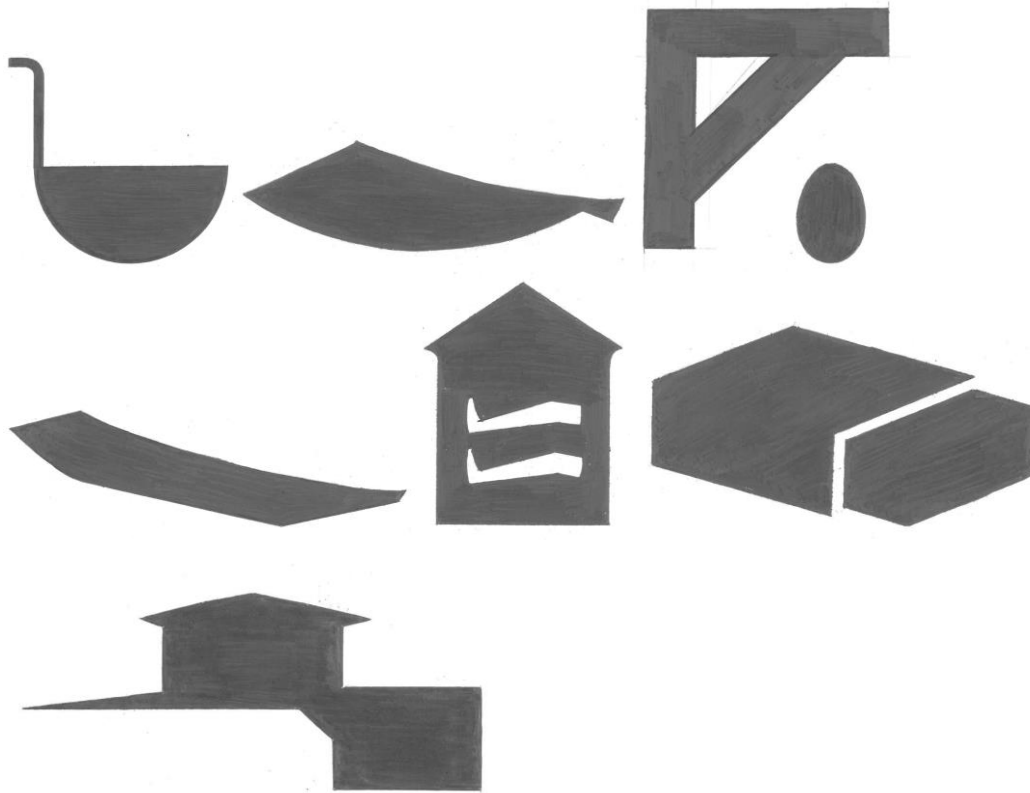


## C3

Symmetrieachsen und -punkte sind vorhanden:

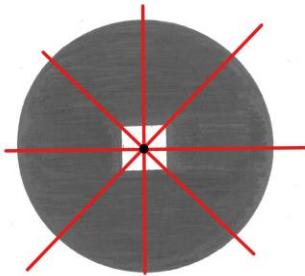


Es sind keine Symmetrieachsen und -punkte vorhanden:



Antwort:

Das Symbol für die **Obere Mühle** hat am meisten Symmetrien.



#### C4

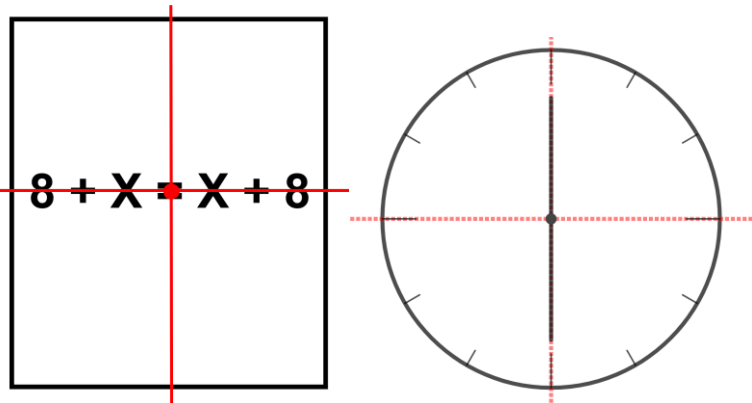
Mögliche Vorgehensweise:

- Symbol für Schule ausdenken
- Symbol zeichnen, welches sowohl achsen- als auch punktsymmetrisch ist.

Antwort:

Hier entstehen **individuelle Lösungen**.

Dies sind Beispiele für mögliche Lösungen:



Das Symbol für die Schule muss so auf dem Läuferstein angeordnet werden, dass es in die Himmelrichtung zeigt, in der das Schulhaus liegt.

## MathPlatz 3

### Kreuzplatz: Marienbrunnen – Bruderschaftskreuz

### Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln: mathbuch  
Klett-Verlag

Mathematik Sek I  
Lehrmittelverlag Zürich

Aufgabenblock A: mb 2: LU11

Mathematik 1: 7b

Aufgabenblock B: mb 1: LU9  
mb 2: LU19

Mathematik 2: 3c

Aufgabenblock C: mb 3+: LU5

Mathematik 1: 5d

Mathematik 1: 3

#### A1

Mögliche Vierecke:

1. Unregelmässiges (ungleichschenkliges) Trapez



2. Regelmässiges (gleichschenkliges) Trapez



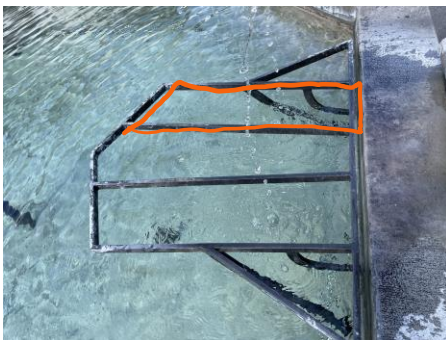
3. Quadrat



4. Rechteck



5. rechtwinkliges Trapez



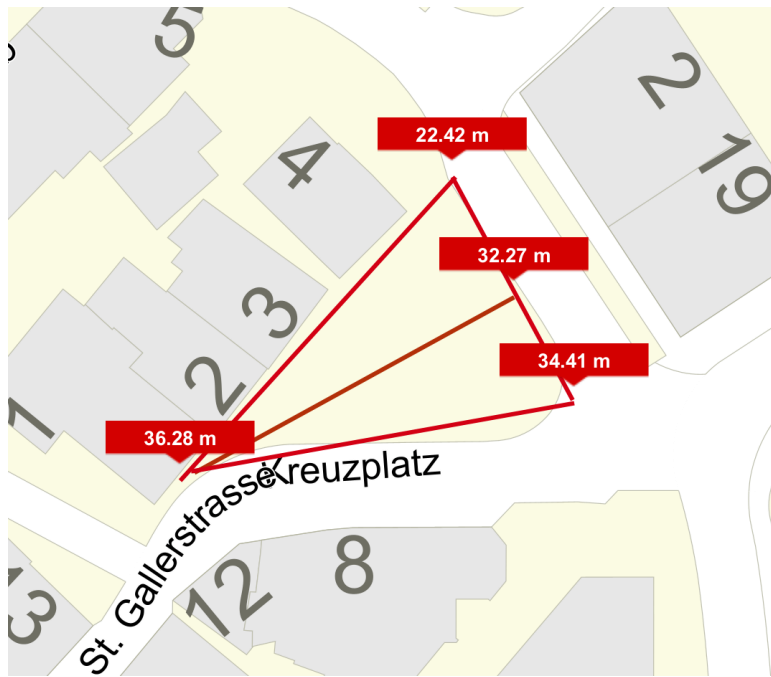
**A2**

Der Grundriss des Kreuzplatzes (ohne die angrenzenden Strassen) kann als Dreieck betrachtet werden.

Antwort:

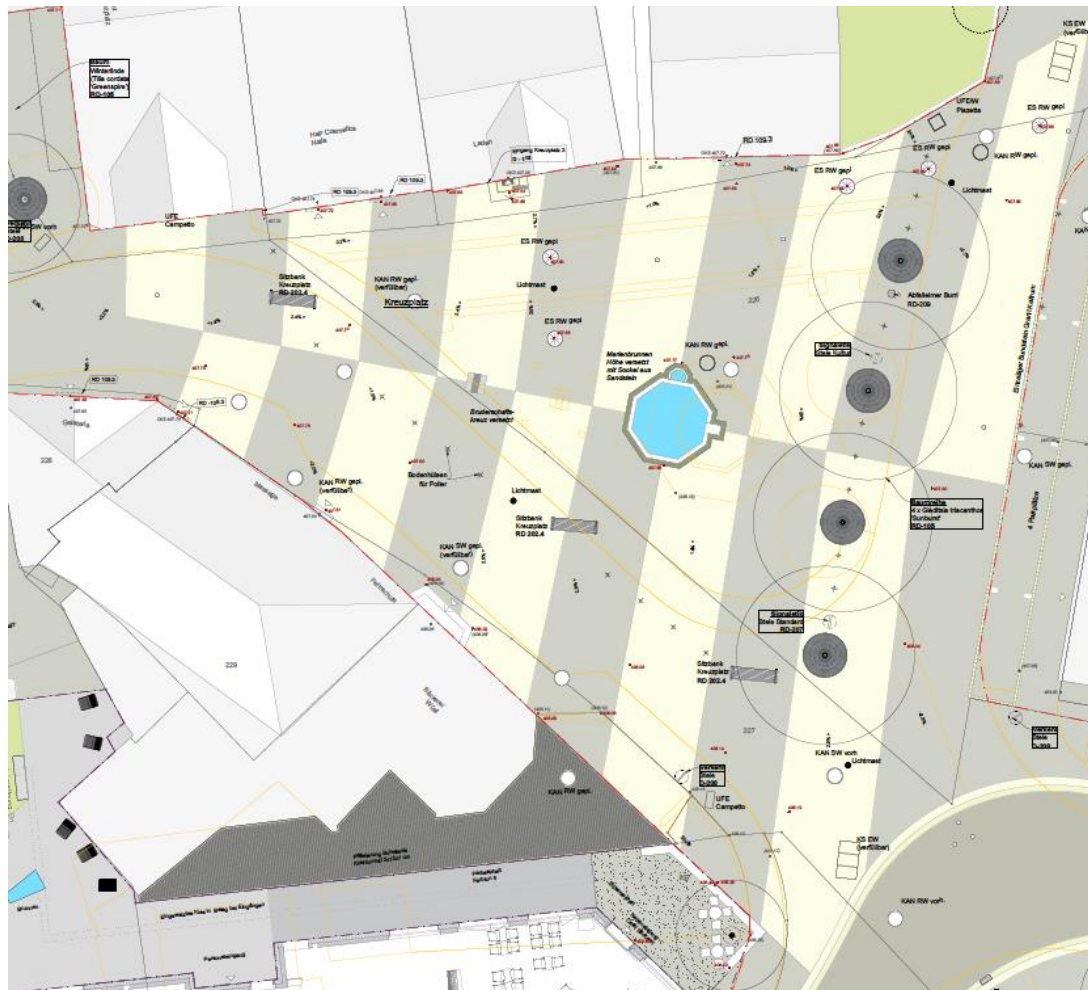
Grundriss Kreuzplatz mit gemessenen Längen:





aus Geoportal: Ortsplan Lachen

Muster im Plan eingezeichnet:





### A3

Die dunklen und hellen Flächen sind **Trapeze**.

Antwort:

Das Trapez kann in Gedanken mit verschiedenen Objekten auf dem Kreuzplatz ausgefüllt werden. Zum Beispiel passt eine Bank ca. 18-mal in das Trapez. Andere Möglichkeiten wären der Vergleich mit einem Schachtdeckel, dem Sockel des Bruderschaftskreuzes oder Blumentöpfen. Man könnte auch den Flächeninhalt eines Zeitungspapiers berechnen und das Trapez damit auslegen. Natürlich könnte man den Flächeninhalt auch berechnen und die dafür benötigten Masse abmessen.

Formel für den Flächeninhalt (Trapez):  $A = \frac{a+c}{2} \cdot h$

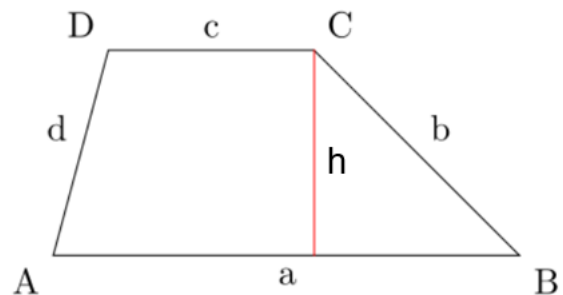
$$a = 7.05 \text{ m}$$

$$c = 5.48 \text{ m}$$

$$h = 3.57 \text{ m}$$

Berechnung:

$$A = \frac{7.05 \text{ m} + 5.48 \text{ m}}{2} \cdot 3.57 \text{ m} = 22.37 \text{ m}^2$$



Antwort:

Das gesuchte Trapez hat einen Flächeninhalt von etwa **22 m<sup>2</sup>**.

### A4

Mögliche Vorgehensweise:

Den Flächeninhalt des Kreuzplatzes mit den Massen aus Aufgabe 1 berechnen.

Annahme: pro Person mit einer beanspruchten Quadratfläche von 80 cm Länge rechnen:

$$A = g \cdot h : 2 = 22.4 \text{ m} \cdot 32.2 \text{ m} : 2 = 360.64 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{Person}} = 0.8 \text{ m} \cdot 0.8 \text{ m} = 0.64 \text{ m}^2$$

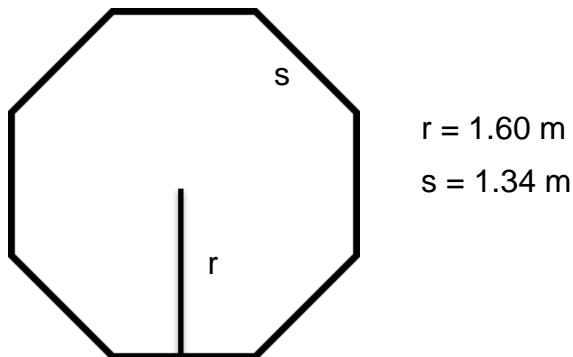
$$\text{Anzahl Personen auf dem Kreuzplatz: } 360,64 \text{ m}^2 : 0.64 \text{ m}^2 = 563.5$$

Antwort:

Es könnten **rund 550 Personen** auf dem Kreuzplatz versammelt sein.

### B1

Grundriss des Brunnens mit den benötigten Massen:



Grundfläche des Brunnens:

$$A = 8 \cdot (s \cdot r : 2) = 8 \cdot (1.34 \text{ m} \cdot 1.6 \text{ m}) : 2 = 8.576 \text{ m}^2$$

Antwort:

Der Flächeninhalt der Brunnengrundfläche beträgt **rund 8.6 m<sup>2</sup>**. (Diese kann auch erst bei B2 berechnet werden.)

### B2

Mögliche Vorgehensweise der Schätzung:

Mit bekannten Referenzwerten (Badewanne, Pool, etc.) vergleichen.

Die Schätzung liegt im Bereich zwischen **5000 und 10'000 Litern**.

Berechnung:

$$8.6 \text{ m}^2 \cdot 0.89 \text{ m (Höhe des Brunnens)} = 7.633 \text{ m}^3$$

Antwort:

Es hat insgesamt etwa **7600 Liter** Wasser im Brunnen.

### B3

Aus einem Wasserhahn fließt 1 Liter Wasser in 30 s. Der Brunnen hat zwei Ausläufe. Somit fließt 1 Liter Wasser in 15 s in den Brunnen.

Die Fließgeschwindigkeit beträgt somit 4 l/min.

Der ganze Brunnen fasst 7630 Liter Wasser.

Wir lösen das Problem mit direkter Proportionalität:

1 Liter Wasser -> 15 s  
7630 Liter Wasser -> 114'450 s = 31 h 47 min 5 s

Antwort:

Der Brunnen wird in **rund 32 Stunden** gefüllt.

#### B4

Du brauchst etwa 20 s um eine 1-Liter Flasche aufzufüllen und wieder auszuleeren. Der Brunnen füllt 1 Liter in 15 s wieder nach. Somit braucht deine Gruppe mindestens zwei Personen mit je einer Flasche.

Berechnung mit drei Personen (3 Flaschen insgesamt):

In einer Minute füllt der Brunnen 4 Liter Wasser ein. Wir schaffen es in einer Minute 9 Liter herauszunehmen. Somit werden effektiv 7 Liter Wasser pro Minute aus dem Brunnen entfernt.

7 Liter -> 60 s  
7630 Liter -> 65'400  $\approx$  18 h 10 min

Antwort:

Es dauert **rund 18 Stunden**.

#### C1

Antwort:

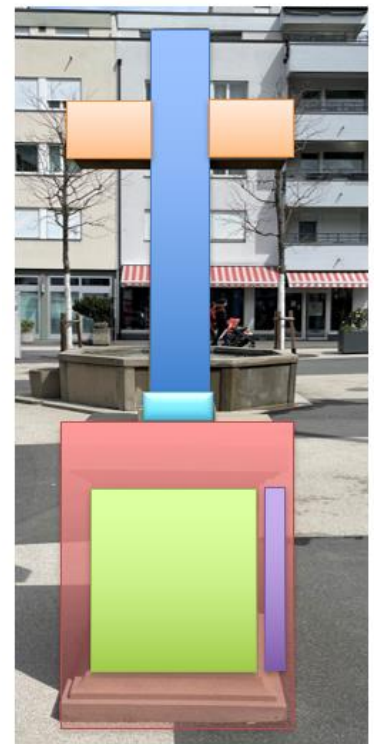
Das Gewicht des Granitkreuzes mit Sockel beträgt **schätzungsweise 1500 kg**.

Mögliche Vorgehensweise:

Ganze Skulptur ausmessen und das Volumen bestimmen.

Anschliessend mit der Dichte das Gewicht berechnen.

Kreuz mit Sockel:



Kreuz:

$$146 \text{ cm} \cdot 23.5 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm} = 68'620 \text{ cm}^3$$

$$2 \cdot (32 \text{ cm} \cdot 23 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm}) = 29'440 \text{ cm}^3$$

$$32 \text{ cm} \cdot 32 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} = 15'360 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{Kreuz}} = 68'620 \text{ cm}^3 + 29'440 \text{ cm}^3 + 15'360 \text{ cm}^3 = 113'420 \text{ cm}^3$$

Sockel:

$$105 \text{ cm} \cdot 86 \text{ cm} \cdot 86 \text{ cm} = 776'580 \text{ cm}^3$$

$$2 \cdot (90 \text{ cm} \cdot 86 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm}) = 154'800 \text{ cm}^3$$

$$2 \cdot (90 \text{ cm} \cdot 60 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm}) = 108'000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{Sockel}} = 776'580 \text{ cm}^3 - 154'800 \text{ cm}^3 - 108'000 \text{ cm}^3 = 513'780 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{Skulptur}} = V_{\text{Kreuz}} + V_{\text{Sockel}} = 113'420 \text{ cm}^3 + 513'780 \text{ cm}^3 = \mathbf{627'200 \text{ cm}^3}$$

$$M_{\text{Skulptur}} = V_{\text{Skulptur}} \cdot \rho_{\text{Granit}} = 627'200 \text{ cm}^3 \cdot 2.7 \text{ g / cm}^3$$

$$= \mathbf{1'693'440 \text{ g} \approx 1700 \text{ kg}}$$

$$m_{\text{Skulptur}} = V \cdot \rho_{\text{Granit}} = 513'780 \text{ cm}^3 \cdot 2.7 \text{ g/cm}^3 = 1'387'206 \text{ g} = 1387.206 \text{ kg}$$

Antwort:

Das Gewicht des Kreuzes mit Sockel beträgt **rund 1400 kg**.

**C2**

Antwort:

Mögliche Alltagsgegenstände, die ungefähr 1400 kg wiegen:

**Auto, kleine Yacht, Säule des Marienbrunnens, Wohnanhänger, Baumstamm, ...**

**C3**

Mögliche Vorgehensweise:

Kopf als Kugel modellieren und Durchmesser messen. Oberfläche von Kugel berechnen und mit Dicke des Kopfes multiplizieren. Anschliessend mit der Dichte das Gewicht berechnen.

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$r = 20 \text{ cm}$$

$$\rho_{\text{Bronze}} = 8.7 \text{ g/cm}^3$$

$$O_{\text{Kugel}} = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot \pi \cdot (20 \text{ cm})^2 = 5026.55 \text{ cm}^2$$

$$V_{\text{Kugel}} = 5026.55 \text{ cm}^2 \cdot 0.5 \text{ cm} = 2513.27 \text{ cm}^3$$

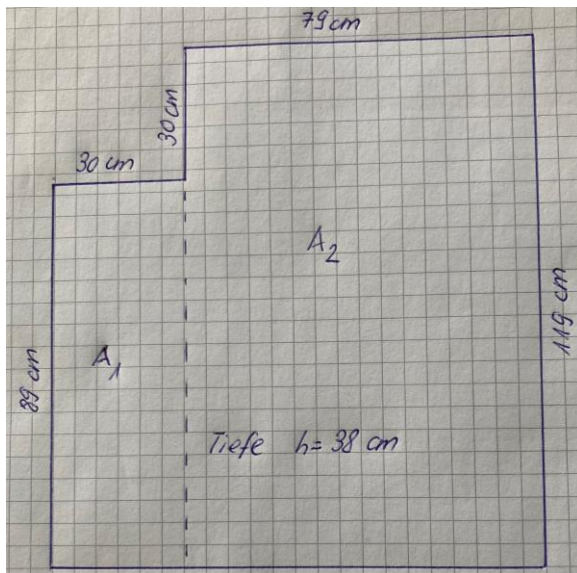
$$m_{\text{Kugel}} = 2513.27 \text{ cm}^3 \cdot \rho_{\text{Bronze}} = 2513.27 \text{ cm}^3 \cdot 8.7 \text{ g/cm}^3 = 21'865.48 \text{ g}$$

Antwort:

Das Gewicht des Kopfes beträgt **rund 20 kg**.

#### C4

Grundriss des Fasnachtsbrunnens:



Mögliche Vorgehensweise:

Volumen des Fasnachtsbrunnens:

$$V_{\text{Fasnachtsbrunnen}} = A_1 \cdot h + A_2 \cdot h = 89 \text{ cm} \cdot 30 \text{ cm} \cdot 38 \text{ cm} + 119 \text{ cm} \cdot 79 \text{ cm} \cdot 38 \text{ cm} = 101'460 \text{ cm}^3 + 357'238 \text{ cm}^3 = 458'698 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volumen}_{\text{Fasnachtsbrunnen}} : \text{Volumen}_{\text{Kopf}} = 458'698 \text{ cm}^3 : 2513.27 \text{ cm}^3 = 182.5\dots$$

Antwort:

Das Volumen des Brunnens entspricht **ungefähr dem 180-fachen** Volumen des Kopfes.

# MathPlatz 4

## Bootshafen

### Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln: mathbuch  
Klett-Verlag

Mathematik Sek I  
Lehrmittelverlag Zürich

Aufgabenblock A:       mb 1: LU6  
                              mb 2: LU1

Mathematik 1: 9

Aufgabenblock B:       mb 1: LU4  
                              mb 2: LU17

Aufgabenblock C:       mb 3: LU6  
                              mb 3+: LU7

Mathematik 3: 2

#### A1

Mögliche Lösung:

Annahme: Wir befinden uns auf dem grünen Bootssteg in der Mitte des Hafens, Blickrichtung See.

Beschreibung:

Das Boot befindet sich links von uns im unteren Drittel des Hafens. Es ist das Vierte von links auf der Seite, die näher zum See ist.

#### Antwort:

Hier wird die Lage des Bootes beschrieben, welches in der Lösung zu Aufgabe A3 eingezeichnet ist.

A2



Abbildung 1: Linke Seite des Hafens, massgebend für die Skizze

Antwort:

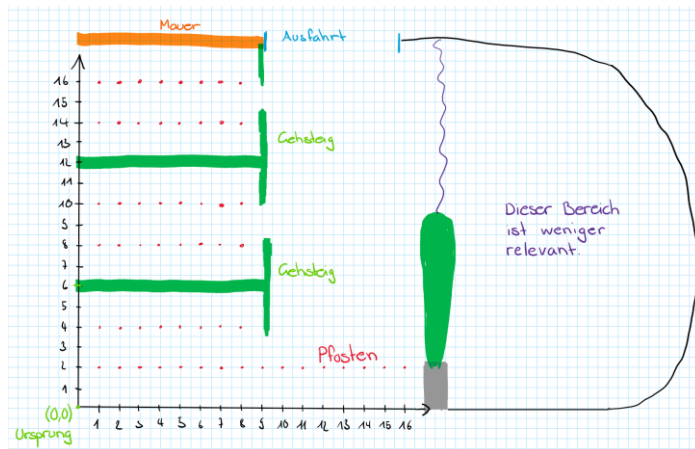


Abbildung 2: Skizze des Hafens mit den geforderten Punkten

Legende:

Koordinatensystem:	schwarz
Bootsstege:	grün
Plattform vor dem Hotel:	grau
Hafenmauer:	orange
Hafenausfahrt:	blau
Pflöste:	rot

Mögliche Antwort für die Wahl des Ursprungs:

Der **Ursprung** wird in der unteren linken Ecke des Hafens gewählt. Dadurch entsteht ein Koordinatensystem mit positiver x-Achse nach rechts und positiver y-Achse nach oben Richtung Hafenausfahrt.

### A3

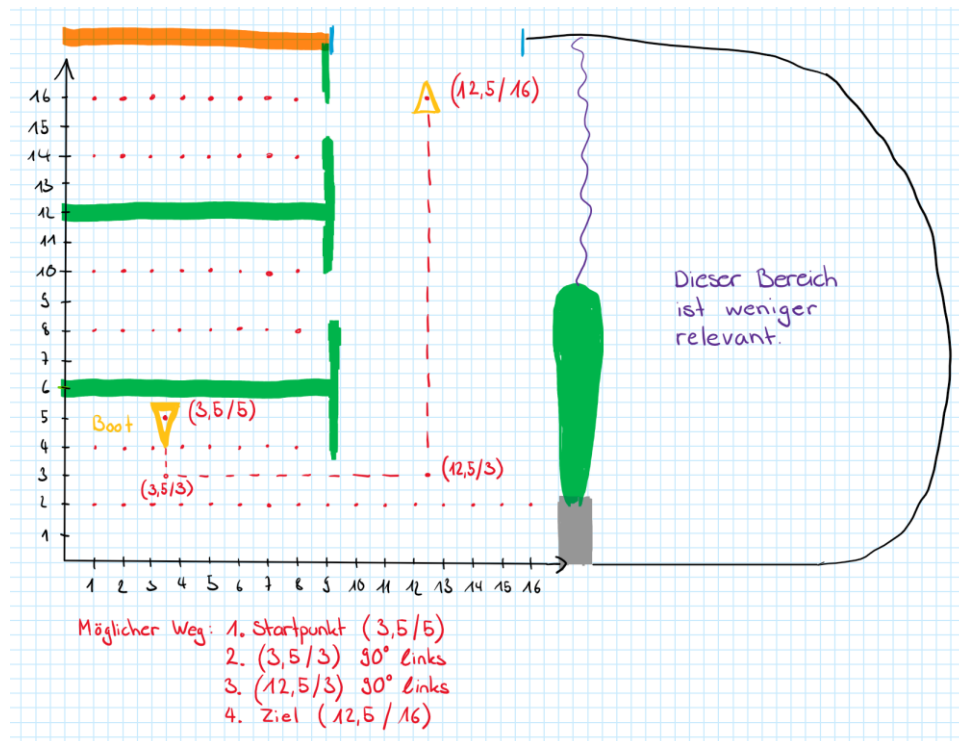


Abbildung 3: Skizze des Weges des Bootes

### Antwort:

Eine mögliche Skizze des Weges eines Bootes ist rot gestrichelt eingezeichnet. Das Boot ist gelb eingezeichnet. Der Startpunkt unseres Bootes befindet sich beim Punkt  $(3.5/5)$ . Ein möglicher Weg wird bereits in der Skizze beschrieben und sieht wie folgt aus.

1. Startpunkt  $(3.5/5)$ , Boot fährt gerade aus.
2.  $(3.5/3)$ , Boot macht eine Drehung nach links um  $90^\circ$  und fährt gerade aus.
3.  $(12.5/3)$ , Boot macht eine Drehung nach links um  $90^\circ$  und fährt gerade aus.
4. Ziel  $(12.5/16)$ , Boot ist am Ziel vor der Hafenausfahrt.

### A4

Wir kennen die Koordinaten der Spitze der Schweizer Flagge aus der Aufgabenstellung. Die x-Koordinate der gesuchten Stelle ist 16. Die y-Koordinate ist 6 und die z-Koordinate 4. Somit befindet man sich bei der Spitze des Baumes, welcher am nächsten bei der Schweizer Flagge ist.



Abbildung 4: Seeplatz mit 3-dimensionalen Koordinatensystem



Antwort:

Beim gesuchten Punkt (16/6/4) befindet sich die **Spitze des Baumes**, welcher am nächsten bei der Schweizer Flagge ist.

**B1**



1 Platte

Abbildung 5: Grüner Fiberglasrost mit Quadraten

Eine Platte des Stegs besteht aus  $96 \times 32$  Quadraten, das sind total 3072 Quadrate. Entlang der Hafenstrasse gibt es 24 Platten:

$$24 \cdot 3072 \text{ Quadrate} = 73728$$

Antwort:

Entlang der Hafenstrasse hat es etwa **70'000** Quadrate im Steg.

**B2**

Die Tiefe kann an drei verschiedenen Stellen gemessen werden, um eine bessere Genauigkeit zu erzielen.

Drei mögliche Messwerte sind 1.90 m, 1.75 m und 2.60 m.

Der Durchschnitt ist somit  $(1.90 \text{ m} + 1.75 \text{ m} + 2.60 \text{ m}) : 3 = 2.00 \text{ m}$

Antwort

Die durchschnittliche Wassertiefe beträgt **rund 2 Meter**.

### B3

Um das Volumen zu berechnen, braucht man die Grundfläche und die Tiefe des Hafens. Der gesamte Hafen kann grob als Viertel eines Kreises betrachtet werden. Der Radius beträgt ca. 93 m.

Flächeninhalt des gesamten Kreises:

$$A = r^2 \cdot \pi = (93 \text{ m})^2 \cdot \pi = 27'171.64 \text{ m}^2.$$

Ein Viertel dieses Kreises hat einen Flächeninhalt von  $27'171.64 \text{ m}^2 : 4 = 6792.91 \text{ m}^2$

Die durchschnittliche Tiefe  $h$  beträgt rund 2 m (vgl. Aufgabe B2).

Volumen = Grundfläche · Tiefe:

$$V = A \cdot h = 6792.91 \text{ m}^2 \cdot 2 \text{ m} = 13'585.82 \text{ m}^3$$

Antwort:

Der Hafen fasst ca. **13'500'000 Liter**.

### B4

Die Vermutung ist, dass die Skulptur aus Bronze zu einem Kreis aufgefaltet werden kann. Schätzungsweise ergibt sich, dass ein Bogen 1.5 m beträgt. Das Kunstwerk hat vier Bögen. Somit sind alle diese Bögen gemeinsam ca. 6 m lang.



*Abbildung 6: Skulptur am Westufer des Hafens*

Antwort:

Die äussere Begrenzungslinie der Skulptur ist schätzungsweise **6 m** lang.

## C1

Zuerst wird die Distanz von Lachen nach Rapperswil geschätzt.  
Realistische Schätzungen können von 3 km bis 10 km reichen.



Abbildung 7: Karte, welche für die Aufgabe verwendet wird

Die Luftlinie von Lachen bis Rapperswil beträgt auf der Karte mit der Schnur gemessen 17 cm.

Die Karte ist im Massstab 1:25'000 dargestellt.

Die 17 cm sind in Realität also  $17 \text{ cm} \cdot 25'000 = 425'000 \text{ cm} = 4250 \text{ m} = 4.25 \text{ km}$ .

### Antwort:

Die Luftlinie von Lachen bis nach Rapperswil misst **4.25 km**.

## C2

Mit einer Schnur kann man zwei Wege messen. Einen langen über Schmerikon und einen kurzen über Pfäffikon.

Kurzer Weg: 40 cm

Die Karte ist im Massstab von 1:25'000.

Die 40 cm auf der Karte sind in Realität:  $1'000'000 \text{ cm} = 10'000 \text{ m} = 10 \text{ km}$

Langer Weg: 1 m

Die Karte ist im Massstab 1:25'000.

Ein Meter auf der Karte ist in Realität:  $25'000 \text{ m} = 25 \text{ km}$ .

Antwort:

Der lange Weg ist **25 km** lang.

Der kurze Weg ist **10 km** lang.

**C3**

Ausschnitt aus der Wanderwegtafel:



Die Seitenlänge des Quadrates auf der Karte beträgt 4 cm.

Der Massstab der Karte ist 1:25 000.

=> in Wirklichkeit misst die Seitenlänge 1 km und der Flächeninhalt des Quadrates 1 km<sup>2</sup>

Mögliche Vorgehensweise:

Die vollständigen und unvollständigen Quadrate des Netzes auszählen:

12 vollständige bzw. annähernd vollständige Quadrate

15 halbe bzw. annähernd halbe Quadrate

=> es sind ungefähr 19.5 Quadrate

=> Oberfläche des Obersees:  $19.5 \cdot 1 \text{ km}^2 = 19.5 \text{ km}^2$

Antwort:

Die Oberfläche des Obersees beträgt **rund 20 km<sup>2</sup>**.

#### C4

Zuerst wurden Längen und Breiten des Platzes ausgemessen. Diese helfen anschliessend bei der Umrechnung in den korrekten Massstab.

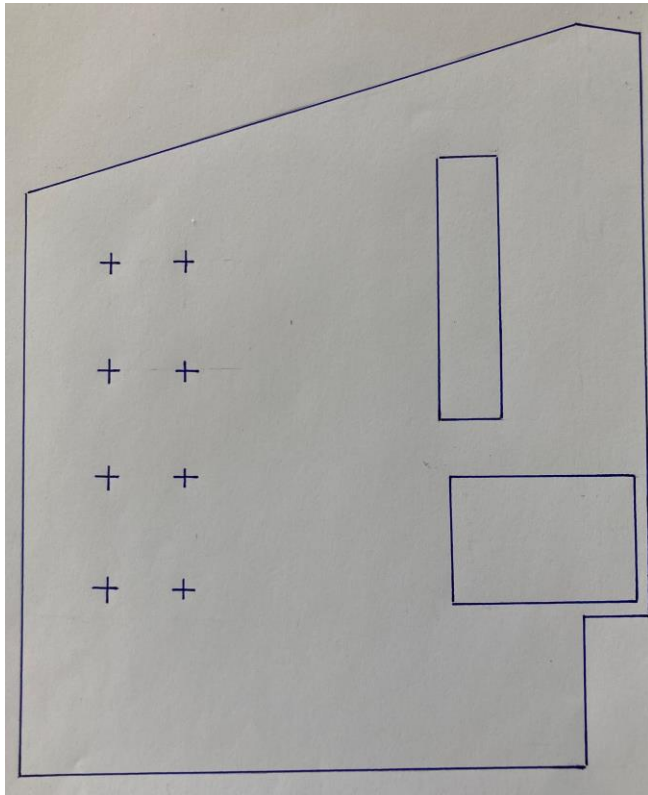


Abbildung 8: Zeichnung im Massstab 1:200

#### Antwort:

Die Längen und Breiten wurden im Massstab 1:200 umgerechnet und aufgezeichnet (siehe Zeichnung).

## MathPlatz 5

### Lachner Aahorn: Aussichtsturm – Steg

### Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln: mathbuch  
Klett-Verlag

Mathematik Sek I  
Lehrmittelverlag Zürich

Aufgabenblock A: mb 3+: LU9 / LU24  
mb 3: LU8 / LU17

Mathematik 3: 2a

Aufgabenblock B: mb 1: LU5 / LU20

Aufgabenblock C: mb 1: LU3 / LU4 / LU9

Mathematik 1: 3b, 9b

#### A1

Mögliche Vorgehensweise:

Abschätzen, wie viele Male man selbst in den Turm passt oder mit einer anderen Referenzgrösse vergleichen.

#### A2

Mögliche Vorgehensweisen:

- Mit dem Messband die Höhe der Plattform mit Geländer bestimmen, dann mit dem Messband die Höhe des Geländers der Plattform messen und diese danach subtrahieren.
- Höhe einer Treppenstufen abmessen und mit der Anzahl Treppenstufen multiplizieren.
- Stein fallen lassen und die Höhe mit der Fallgeschwindigkeit berechnen. Dies wird jedoch ungenau.

Antwort:

Die Aussichtsplattform liegt etwa **6 m** über dem Boden.

#### A3

Messung mit dem Handlauf, optimalerweise lässt man den Handlauf jedoch weg:

$h_1 = 41 \text{ cm}$                        $l_1 = 60 \text{ cm}$

$h_2 = 69 \text{ cm}$                        $l_2 = 105 \text{ cm}$

$h_3 = 95 \text{ cm}$                        $l_3 = 149 \text{ cm}$



$$\text{Dreieck 1: } 41 : 60 = 0.683$$

$$\text{Dreieck 2: } 69 : 105 = 0.657$$

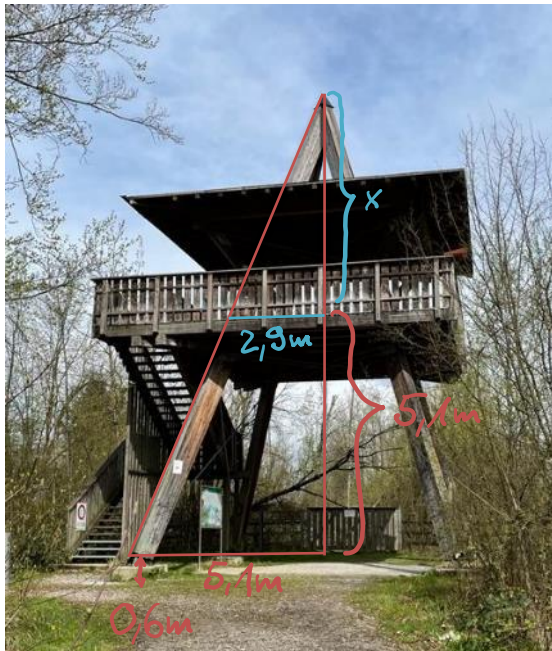
$$\text{Dreieck 3: } 95 : 149 = 0.638$$

Aufgrund von Messungenauigkeiten sind die Verhältnisse nicht genau gleich, jedoch wäre das bei konstruierten Dreiecken der Fall.

Antwort:

Die **Verhältnisse** zwischen Länge und Höhe der Dreiecke sind **ungefähr gleich gross**. Die **Dreiecke sind ähnlich** zueinander.

**A4**



Da die Holzträger nicht auf dem Boden befestigt sind, haben wir mit der Höhe des äussersten Trägerteils gerechnet. Wir haben dazu den Abstand, welcher dieser Teil des Trägers zum Boden hat, von der Höhe der Plattform subtrahiert.

$$\frac{x}{2.9} = \frac{5.1 + x}{5.1} \quad | \cdot 5.1$$

$$1.76 x = 5.1 + x \quad | - x$$

$$0.76 x = 5.1 \quad | : 0.76$$

$$x = 5.8$$

Um die Gesamthöhe zu erhalten, muss unser errechneter Wert zur abgemessenen Plattformhöhe addiert werden.

Antwort:

Die Turmspitze hat eine Höhe von **ungefähr 12 m**.

## B1

Mögliche Vorgehensweise:

Am Turm sind viele verschiedene Winkel zu finden. Um einen Schätzwert zu erhalten, kann von bereits bekannten Referenzgrößen ausgegangen werden (z. B.  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ , ...).

Beispiele für mögliche Winkel:





### B3

Beispiele für mögliche gleiche Winkel:

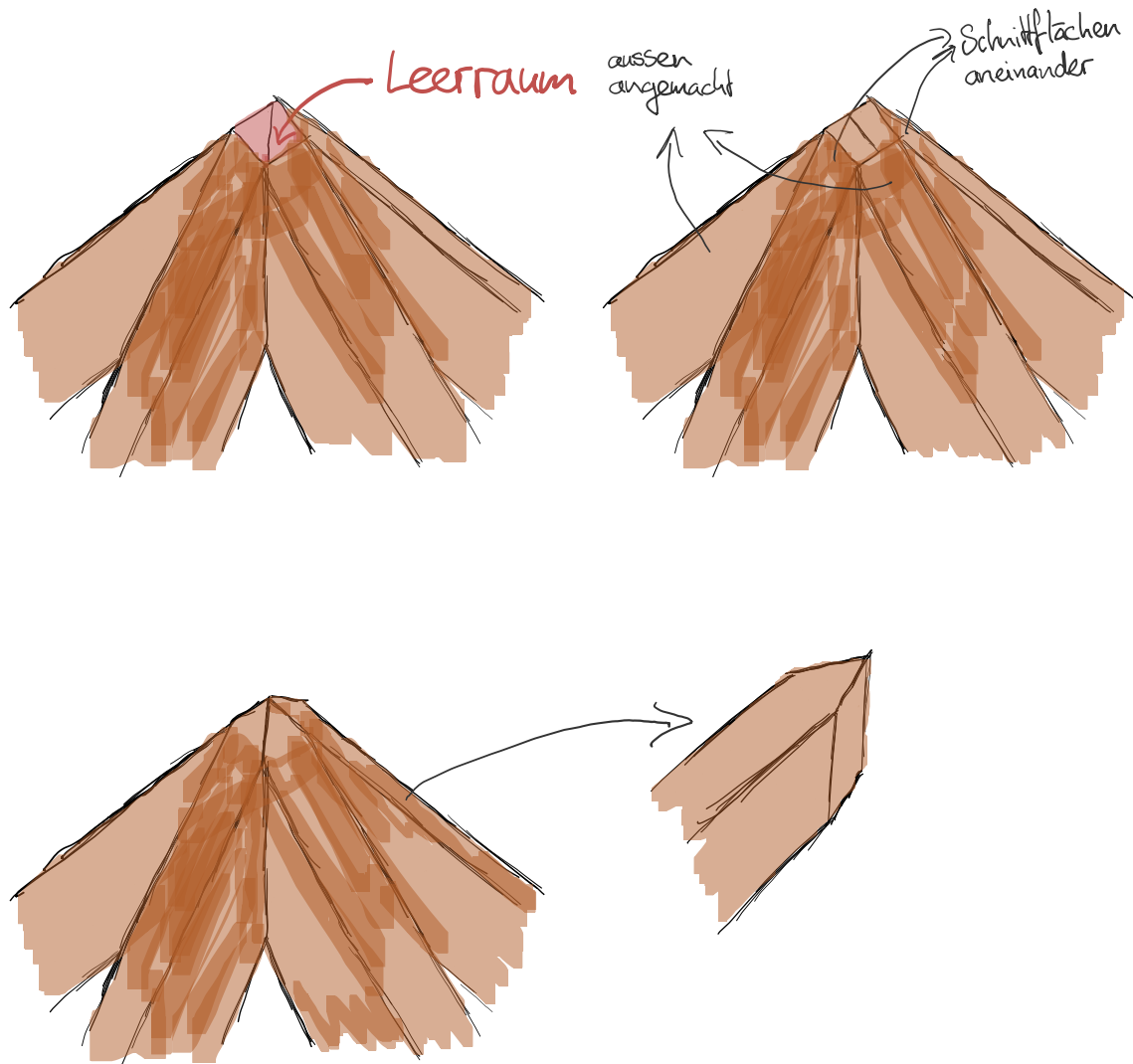


### Antwort:

Bestimmte Gesetzmässigkeiten beachten, um gleiche Winkel zu finden.

Bei dieser Aufgabe kann man z. B. Stufenwinkel suchen.

**B4**



**C1**

Unsere ausgezählten 2 m beinhalteten 19 Latten.

Der Stegabschnitt ist ungefähr 62 Meter lang.

$$19 \cdot 31 = 589$$

Antwort:

In diesem **Abschnitt des Stegs** sind **ungefähr 590 Latten** verbaut worden.

## C2

	Latte 1	Latte 2	Latte 3	Durchschnitt
Breite	13.5 cm	7.0 cm	9.6 cm	10 cm
Länge	2.02 m	2.01 m	1.97 m	2 m (200 cm)
Dicke	4.5 cm	3.6 cm	4.1 cm	4 cm

Eine durchschnittliche Latte ist 10 cm breit, 2 m lang und 4 cm dick. Das Volumen wird mit der Formel  $V = \text{Länge} \cdot \text{Breite} \cdot \text{Dicke}$  berechnet. Somit ist das Volumen der durchschnittlichen Latte  $8000 \text{ cm}^3$  bzw.  $0.008 \text{ m}^3$ .

Dieses Volumen wird nun mit der Anzahl Latten multipliziert.

Gesamtvolumen:  $590 \cdot 0.008 \text{ m}^3 = 4.72 \text{ m}^3$

Antwort:

Es wurde ein Gesamtvolumen von **4.70 m<sup>3</sup> Holz** verbaut.

## C3

Eine durchschnittliche Latte ist 10 cm breit. 20 aneinander gereihte Latten bildet eine Fläche von  $2 \text{ m}^2$ . Wenn man die Gesamtanzahl von 590 Latten durch die 20 Latten dividiert, erhält man den Wert von 29 Flächen ( $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ ), welche aufeinander gestapelt werden. Die Holzlatten sind 4 cm dick. Multipliziert man die Anzahl Flächen mit der Dicke der Latten erhält man eine Gesamthöhe von  $116 \text{ cm} = 1.16 \text{ m}$ .

Antwort:

Die Gesamthöhe des Holzstapels beträgt **ca. 1.2 m**.

## C4

Der Steg ist ungefähr 130 m lang.

62m  $\rightarrow$   $4.7 \text{ m}^3$  Holz

130m  $\rightarrow$   $9.85 \text{ m}^3$  Holz

Annahme: Stamm 20 m hoch, Durchmesser 50 cm

Volumen:  $(0.25\text{m})^2 \cdot 3.14 \cdot 20 = 4 \text{ m}^3$

Antwort:

Man bräuchte **2 bis 3 Stämme**.

# MathPlatz 6

## Sportanlage Peterswinkel – Chli Aa

### Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln: mathbuch  
Klett-Verlag

Mathematik Sek I  
Lehrmittelverlag Zürich

Aufgabenblock A: mb 3: LU8

Aufgabenblock B: mb 2: LU15

Mathematik 2: 9a

Aufgabenblock C: mb 1: LU32

#### A1

Messungen:

Kunstrasen: Länge: 94.12 m  $\approx$  94 m

Breite: 54.40 m  $\approx$  54 m

Naturrasen: Länge: 100.48 m  $\approx$  100 m

Breite: 63.83 m  $\approx$  64 m

Verhältnis:

Kunstrasen: 94 : 54 = 47 : 27 (gekürzt)

Naturrasen: 100 : 64 = 25 : 16 (gekürzt)

Berechnung Verhältnis:

Kunstrasen: 94 m : 54 m = 1.74

Naturrasen: 100 m : 64 m = 1.56

Antwort:

Der Kunst- und die Naturrasen haben ein **unterschiedliches Längen- und Breitenverhältnis**.

#### A2

Messungen:

1. Tor Länge: 1.20 m

Höhe: 0.80 m

2. Tor Länge: 5.00 m

Höhe: 2.00 m

3. Tor Länge: 7.35 m

Höhe: 2.42 m

Verhältnis:

- 1. Tor  $1.2 : 0.8 = 3 : 2$  (erweitert)
- 2. Tor  $5 : 2$
- 3. Tor  $7.35 : 2.42 = 735 : 242$  (erweitert)

Berechnung Verhältnis:

- 1. Tor  $1.20 \text{ m} : 0.80 \text{ m} = 1.5$
- 2. Tor  $5.00 \text{ m} : 2.00 \text{ m} = 2.5$
- 3. Tor  $7.35 \text{ m} : 2.42 \text{ m} = 3.0$

Antwort:

Die drei Rechtecke der ausgemessenen Tore sind **nicht ähnlich**.

### A3

Der Ball wurde  $x$  m weit gespielt.

Die Spielfeldlänge beträgt 94 m.

Verhältnis:  $x : 94$

Antwort:

Das Verhältnis der ausgemessenen Strecke zur gesamten Spielfeldlänge ist  **$x : 94$** .  
Ergebnis wenn möglich kürzen.

### A4

Wie weit müsste man spielen, um das Verhältnis  $2 : 5$  zu erhalten?

Das Verhältnis  $2 : 5$  heisst, dass der Platz in  $\frac{2}{7}$  und  $\frac{5}{7}$  unterteilt ist.

$94 \text{ m} : 7 \cdot 2 = 26.86 \text{ m} \approx 27 \text{ m}$

Antwort:

Der Ball wurde  $x$  m weit gespielt. Die **Differenz von 27 m und  $x$  m** beschreibt die Anzahl Meter, welche der Ball daneben liegt.

### B1

Mögliche Vorgehensweise:

Die Fließgeschwindigkeit mit Geschwindigkeiten aus dem Alltag vergleichen. Fährt ein Auto schneller? Ist ein Fußgänger langsamer?

Antwort:

Individuelle Lösung.

Die Schätzung hängt von der aktuellen Fließgeschwindigkeit ab.

### B2

Mögliche Vorgehensweise:

Lege ein Messband von der Brücke bachabwärts aus. Die Strecke kannst du dabei selbst wählen. Nimm ein Stück Holz und wirf es in den Bach. Stoppe die Zeit, bis das Holzstück am Ende der Strecke angelangt ist.

Berechnung Fließgeschwindigkeit:

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Strecke (s)}}{\text{Zeit (t)}}$$

Mögliche Messung:

$$v = \frac{13\text{m}}{26\text{s}} = 0.5 \text{ m/s}$$

Antwort:

Die Chli Aa fließt aktuell mit einer Geschwindigkeit von **0.5 m/s**.

### B3

Länge Finnenbahn:  $s = 770 \text{ m}$

Gemessene Zeit:  $t = \text{individuell}$

Geschwindigkeit:  $v = ?$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{770 \text{ m}}{t}$$

Antwort:

Die Differenz der berechneten Geschwindigkeit  $v$  und der Fließgeschwindigkeit aus Aufgabe B2 beschreibt die Genauigkeit.

#### B4

Die Strecke entweder mit Zimmermannsschritten ablaufen, oder mit GoogleMaps bestimmen.

Geschwindigkeit aus Aufgabe B2:  $v = 0.5 \text{ m/s}$

Strecke Chli Aa:  $s \approx 600 \text{ m}$

Zeit Papierschiffchen:  $t = ?$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{600 \text{ m}}{0.5 \text{ m/s}} = 1200 \text{ s} = 20 \text{ min}$$

#### Antwort:

Das Papierschiffchen legt eine ungefähre Distanz von **600 m** zurück. Bei einer Fließgeschwindigkeit von 0.5 m/s wäre es etwa **20 min** unterwegs.

#### C1

Mögliche Vorgehensweise:

Versuche das Netz in Teilbereiche aufzuteilen. Schätze die Schnur für den Teilbereich und rechne es auf das ganze Netz hoch.

#### Antwort:

Individuelle Schätzwerte

#### C2

Mögliche Vorgehensweise:

Wir stellen uns vor, dass das Tornetz ein Rechteck ist, wenn wir es auf den Boden auslegen.

Skizze:


Das Tornetz hat dann die Länge  $l = 11.35 \text{ m}$  und die Breite  $b = 3.43 \text{ m}$ .

Die Seitenlänge eines einzelnen Quadrates innerhalb des Netzes beträgt 12 cm.

Anzahl Spalten des Netzes:  $1135 \text{ cm} : 12 \text{ cm} = 94.58$  (Spalten)

Anzahl Reihen des Netzes:  $343 \text{ cm} : 12 \text{ cm} = 28.58$  (Reihen)

Schnurlänge für alle Spalten zusammen:  $94.58 \cdot 3.43 \text{ m} = 324.41 \text{ m}$

Schnurlänge für alle Reihen zusammen:  $28.58 \cdot 11.35 \text{ m} = 324.38 \text{ m}$

Schnurlänge insgesamt:  $324.41 \text{ m} + 324.38 \text{ m} = 648.79 \text{ m}$

Antwort:

Um das Tornetz des grossen Tores herzustellen, benötigt man **ca. 650 m Schnur**.

**C3**

Mögliche Vorgehensweise:

Fülle einen Messbecher mit einem Volumen von 1 Liter mit Holzschnitzel und zähle diese ab.

Es sind ca. 230 Holzschnitzel.

Spielplatz mit einem Messband ausmessen:

Der Spielplatz hat eine Länge von 15 m, eine Breite von 15 m und eine durchschnittliche Tiefe von 0.1 m.

Berechnung:

Volumen  $V = \text{Länge} \cdot \text{Breite} \cdot \text{Höhe}$

$V_{\text{Spielplatz}} = 15 \text{ m} \cdot 15 \text{ m} \cdot 0.1 \text{ m} = 22.5 \text{ m}^3 = 22'500 \text{ dm}^3$

$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$

$22'500 \text{ dm}^3 = 22'500 \text{ l}$

1 l            ->            230 Holzschnitzel

22'500 l       ->            5'175'000 Holzschnitzel

Antwort:

Auf dem Spielplatz befinden sich **rund 5 Millionen Holzschnitzel**.



#### C4

Mögliche Vorgehensweise:

Breite der Finnenbahn und Tiefe mit Doppelmeter messen, um das Volumen der Finnenbahn zu bestimmen.

Mögliche Messungen:

$$l_{\text{Finnenbahn}} = 770 \text{ m}$$

$$b_{\text{Finnenbahn}} = 1.25 \text{ m}$$

$$h_{\text{Finnenbahn}} = 0.04 \text{ m}$$

Berechnung:

$$V_{\text{Finnenbahn}} = 770 \text{ m} \cdot 1.25 \text{ m} \cdot 0.04 \text{ m} = 38.5 \text{ m}^3 = 38'500 \text{ dm}^3 = 38'500 \text{ Liter}$$

$$1 \text{ Liter} \rightarrow 230 \text{ Holzschnitzel}$$

$$38'500 \text{ Liter} \rightarrow 8'855'000 \text{ Holzschnitzel}$$

Antwort:

Auf der Finnenbahn hat es **mehr Holzschnitzel** als auf dem Spielplatz.

# MathPlatz 7

## Obersee Center

### Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln: mathbuch  
Klett-Verlag

Mathematik Sek I  
Lehrmittelverlag Zürich

Aufgabenblock A: mb 1: LU15

Mathematik 1: 8

Mathematik 2: 9

Mathematik 3: 1

Aufgabenblock B: mb 1: LU18

Mathematik 2: 3b

mb 2: LU20

Mathematik 2: 5

mb 3: LU27

Aufgabenblock C: mb 1: LU22 / LU25

Mathematik 1: 3a

Mathematik 2: 7

Mathematik 3: 9

#### A1

Durchgang	Rollband Zeit [s]	Lift Zeit [s]
1.	50	35
2.	46	48
3.	51	37
4.	80	31
5.	78	46
Durchschnitt	61	39

Hinweis:

Es wurde der innere Eingang ausgewählt, wobei immer zwischen links und rechts abgewechselt wurde.

Antwort:

Mit dem Lift ist man durchschnittlich **etwa 39 s** unterwegs, auf dem Rollband braucht man **ungefähr 61 s**.

## A2

Länge des Rollbandes vom EG bis 1. OG:  $s_1 = 22 \text{ m}$

Zeit auf dem Rollband vom EG ins 1. OG:  $t_1 = 45 \text{ s}$

Länge des Rollbandes vom UG bis EG:  $s_2 = 15.4 \text{ m}$

Zeit auf dem Rollband vom UG ins EG:  $t_2 = 33 \text{ s}$

$v_1 = s_1 : t_1 = 22 \text{ m} : 45 \text{ s} = 0.489 \text{ m/s} = 0.489 \cdot 3.6 \text{ km/h} = 1.76 \text{ km/h}$

$v_2 = s_2 : t_2 = 15.4 \text{ m} : 33 \text{ s} = 0.467 \text{ m/s} = 0.467 \cdot 3.6 \text{ km/h} = 1.68 \text{ km/h}$

Hinweis: Die Rollbänder sollten ungefähr gleich schnell sein. Je nachdem, wie man misst, kann es zu Abweichungen kommen.

Antwort:

Das obere Rollband (EG bis 1. OG) ist etwa **0.49 m/s**.

Das untere Rollband (UG bis EG) ist etwa **0.47 m/s**.

## A3

Höhenunterschied zwischen UG und EG:  $h = 4.1 \text{ m}$

Zeit im Lift von UG bis EG:  $t_3 = 6 \text{ s}$

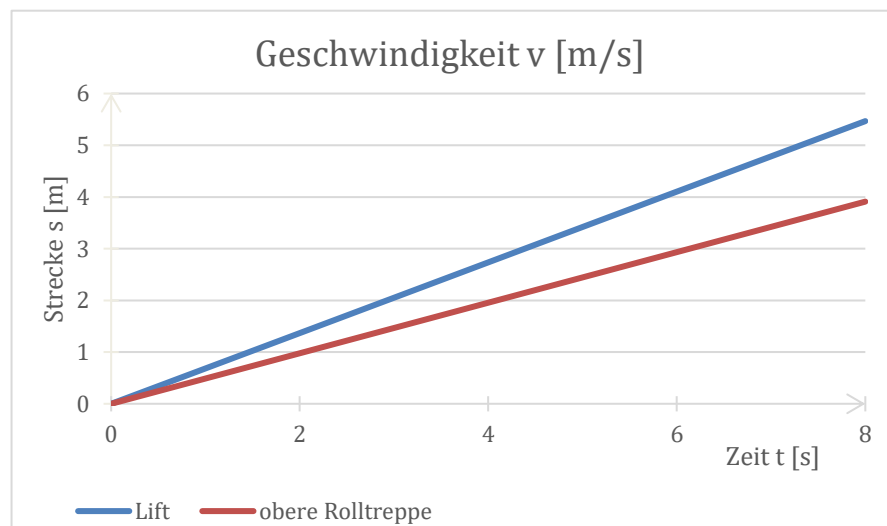
$v_3 = h : t_3 = 4.1 \text{ m} : 6 \text{ s} = 0.683 \text{ m/s} = 2.46 \text{ km/h}$

Antwort:

Der Lift ist mit etwa **0.68 m/s** unterwegs.

## A4

Der Graph der Liftgeschwindigkeit ist steiler, da sich dieser mit einer höheren Geschwindigkeit bewegt.



## B1

Zweifelchips	Getränke
30 g -> 1.40 CHF 100 g -> 4.67 CHF	500 ml -> 1.45 CHF 100 ml -> 0.29 CHF
90 g -> 2.30 CHF 100 g -> 2.56 CHF	900 ml -> 1.55 CHF 100 ml -> 0.21 CHF
175 g -> 3.95 CHF 100 g -> 2.26 CHF	1500 ml -> 2.30 CHF 100 ml -> 0.15 CHF

### Antwort:

Mögliche Überlegung:

Man kann annehmen, dass dies an den Produktions- und Verpackungskosten liegt. Es ist aufwendiger, kleinere Verpackungen zu produzieren und zu befüllen, dadurch sind sie auch teurer.

## B2

Beispiel Knopfzellen 2 für 1:

8.95 CHF statt 17.90 CHF

17.90 CHF -> 100 %

8.95 CHF -> 50 %

Weitere mögliche Rabatte:

3 für 2: **33 %**

4 für 3: **25 %**

### Antwort:

Ein Grund für diese Beschriftung könnte sein, dass es sich so anfühlt, als würde ein Produkt gratis dazu gelegt werden.

### B3

Migros M-Budget: 100 ml -> 0.22 CHF

Coop Prix Garantie: 100 ml -> 0.22 CHF

Die beiden Produkte sind gleich teuer.

Red Bull: 100 ml -> 0.6 CHF

0.60 CHF -> 100 %

0.22 CHF -> 37 %

#### Antwort:

Die beiden Eigenmarken kosten 37 % weniger als das Red Bull.

### B4

	Eistee (1 l)	Schokolade (100 g)	Chips (150 g)	Erdnüsse (1kg)	Total
M-Budget	0.40 CHF	0.5 CHF	2.25 CHF	2.25 CHF	6.75 CHF
Prix Garantie	0.39 CHF	0.5 CHF	2.35 CHF	2.35 CHF	6.84 CHF

Der Einkauf mit M-Budget ist ein wenig günstiger. Die Differenz der Totale zwischen den beiden Eigenmarken beträgt **0.09 CHF**.

6.84 CHF -> 100 %

6.75 CHF -> 98.7 %

100 % - 98.7 % = 1.3 %

#### Antwort:

Bei M-Budget ist der Produkteinkauf **um 1.3 % günstiger**.

### C1

#### Antwort:

Mögliche Überlegung:

Alle drei Zahlarten bieten Vorteile.

Zahlautomat: Es hat viele davon, meistens muss man nicht lange anstehen. Kinder scannen gerne selber die Einkäufe.

Kasse: Persönlicher Kontakt mit Verkaufspersonal, man wird bedient.

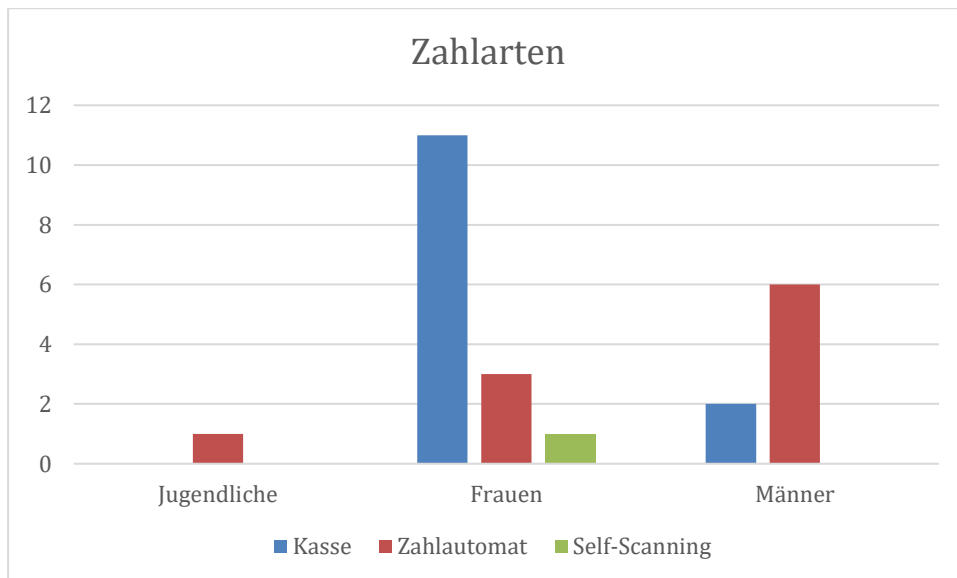
Self-Scanning: Man kann direkt während dem Einkauf scannen und die Produkte bei einem Grosseinkauf direkt in Taschen verstauen. Man hat jederzeit den Überblick über die gemachten Ausgaben. Kinder scannen selber die Einkäufe.

## C2

Antwort:

	Jugendliche	Frauen	Männer
bediente Kasse	0	11	2
Zahlautomat	1	3	6
Self-Scanning	0	1	0

## C3



Antwort:

Die Untersuchung wurde an einem Nachmittag in den Schulferien durchgeführt. Trotzdem kam nur ein Jugendlicher in dieser Zeit einkaufen. Die Frauen gingen bevorzugt an die Kasse und die Männer nutzten am meisten den Zahlautomat. Self-Scanning wird am wenigsten genutzt.

## C4

Individuelle Antworten.

## MathPlatz 8

### Bahnhof – Kreisel Sagenriet – Kaufmännische Berufsschule

### Lösungshilfen

Bezug zu den Lehrmitteln: mathbuch  
Klett-Verlag

Mathematik Sek I  
Lehrmittelverlag Zürich

Aufgabenblock A:	mb 2: LU14	Mathematik 2: 2 / 9b
Aufgabenblock B:	mb 2: LU 21 / LU31	Mathematik 1: 3a
	mb 3: LU14	Mathematik 2: 7
	mb 3+: LU18	Mathematik 3: 9a / 9b
Aufgabenblock C:	mb 1: LU8 / LU18	Mathematik 1: 2a / 3b

#### A1

Mögliche Begründungen:

- Ich brauche weniger Schritte, da ich mehr Höhe mit jedem Schritt zurücklege.
- Wenn der Aufstieg steiler ist, brauche ich weniger Schritte.
- Je mehr Schritte ich machen muss, desto länger ist die Strecke.
- Je weniger Schritte ich brauche, desto anstrengender ist der Aufstieg.

Antwort:

Zur Schrittzahl und den Begründungen sind individuelle Lösungen möglich.

#### A2

Individuelle Lösungen

Möglicher Lösungsvorschlag:

1. Treppe Vordereingang (ohne Mittelstück)
2. Treppen Gleisinsel und Hintereingang
  - 2.1. Treppe Vordereingang mit Mittelstück
3. Rampen Vorder-, Hintereingang und Gleisinsel

Anhaltspunkte:

- Anzahl Schritte
- Steigung des Geländers
- Nach Augenmass
- Winkel grob messen

Antwort:

Die Lösungen sind individuell und können anhand verschiedener Anhaltspunkte festgemacht werden.

**A3**

Mögliche Berechnungswege:

Höhe : Länge = Steigung (als Dezimalzahl)

Steigung in Prozent = Steigung als Dezimalzahl · 100

1. Treppe Vordereingang (ohne Mittelstück):  $16.4 \text{ cm} : 30 \text{ cm} = 0.55 = \mathbf{55 \%}$
2. Treppen Gleisinsel und Hintereingang:  $14.5 \text{ cm} : 32 \text{ cm} = 0.45 = \mathbf{45 \%}$ 
  - 2.1. Treppe Vordereingang mit Mittelstück:  $(13 \cdot 16.4 + 16.8) : (13 \cdot 30 + 156.5) = 0.42 = \mathbf{42 \%}$
3. Rampen Vorder-, Hintereingang und Gleisinsel:  $2752 \text{ cm} : 318.5 \text{ cm} = 0.12 = \mathbf{12 \%}$

Antwort:

Die **grösste Steigung** findet man an der **Eingangstreppe**.

1. Treppe Vordereingang (ohne Mittelstück): **55 %**
2. Treppen Gleisinsel und Hintereingang: **45 %**
  - 2.1. Treppe Vordereingang mit Mittelstück: **42 %**
3. Rampen Vorder-, Hintereingang und Gleisinsel: **12 %**

**A4**

Die Aufgabe kann sehr individuell gelöst werden. Eine mögliche Antwort wäre aber die untere Steigung beim Fensterrand mit den Vögeln.

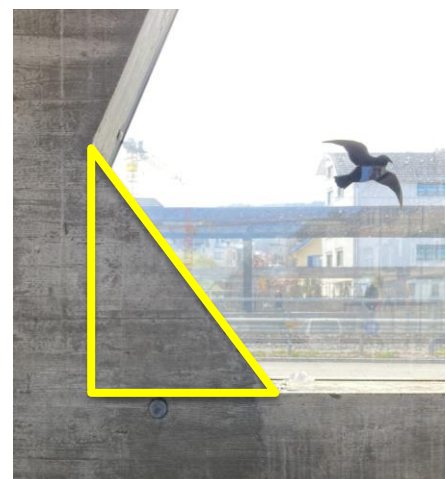
Höhe = 56 cm

Länge = 40 cm

$56 \text{ cm} : 40 \text{ cm} = 1.4 = 140 \%$

Antwort:

Das Gefälle beim Fensterrand mit den Vögeln beträgt **140 %**.





## B1

### Antwort:

Hier sind individuelle Skizzen möglich. Das Ziel wäre es jedoch, dass der Kreisel mit seinen Ausfahrten sowie die Fahrtrichtung der Fahrzeuge skizziert werden.



aus Geoportal

## B2

### Antwort:

Hier sind individuelle Lösungen möglich, da die prozentuale Berechnung anhand von erhobenen Daten beruht. Eine mögliche Lösung wäre wie folgt:

Beobachtung: 78 Fahrzeuge. Davon 62 Fahrzeuge, die korrekt blinken. 18 haben nicht geblinkt.

$$62 : 78 = 0.79$$

Das entspricht einer Wahrscheinlichkeit von etwa 80 %.

### B3

Möglicher Lösungsweg:

	Ausfahrt Umfahrung	Ausfahrt Bahnhof	Ausfahrt Dorf	Ausfahrt Kaufmännische Berufsschule
Einfahrt Umfahrung	0	48	0	1
Einfahrt Bahnhof	31	1	4	6
Einfahrt Dorf	5	8	0	0
Einfahrt Kaufmännische Berufsschule	0	3	2	0

Für das Einfahren in den Kreisverkehr gibt es vier Möglichkeiten. Sobald sich das Fahrzeug im Kreisverkehr befindet, gibt es vier Ausfahrtmöglichkeiten.

Da das Ein- und Ausfahren eine Abfolge von Ereignissen ist, müssen die einzelnen Möglichkeiten miteinander multipliziert werden:  $4 \cdot 4 = 16$ .

Antwort:

Es gibt **16 Kombinationsmöglichkeiten**.

### B4

Antwort:

Die erstellte Tabelle sowie die berechneten Wahrscheinlichkeiten sind sehr individuell. Dies zum einen, weil man Tabellen verschieden erstellt und zum anderen weil die Beobachtungen und die Daten die daraus resultieren stark voneinander abweichen können. Im Folgenden wird ein Beispiel für eine Tabelle, Beobachtung und die berechneten Wahrscheinlichkeiten aufgezeigt.

Möglicher Lösungsweg:

	Ausfahrt Umfahrung	Ausfahrt Bahnhof	Ausfahrt Dorf	Ausfahrt Kaufmännische Berufsschule
Einfahrt Umfahrung	0	48	0	1
Einfahrt Bahnhof	31	1	4	6
Einfahrt Dorf	5	8	0	0
Einfahrt Kaufmännische Berufsschule	0	3	2	0

	Ausfahrt Umfahrung	Ausfahrt Bahnhof	Ausfahrt Dorf	Ausfahrt Kaufmännische Berufsschule
--	-----------------------	------------------	---------------	---

<b>Einfahrt Umfahrung</b>	0%	44.0%	0%	0.9%
<b>Einfahrt Bahnhof</b>	28.4%	0.9%	3.7%	5.5%
<b>Einfahrt Dorf</b>	4.6%	7.3%	0%	0%
<b>Einfahrt Kaufmännische Berufsschule</b>	0%	2.8%	1.8%	0%

Wahrscheinlichkeit pro Kombination = Anzahl eingetretener Ereignisse : Summe aller eingetretenen Ereignisse.

Beispiel: Einfahrt Dorf – Ausfahrt Umfahrung:  $5 : 109 = 0.046 = 4.6 \%$

Mögliche Beschreibung zur Beobachtung des ganzen Tages:

- Ereignisse, die noch gar nicht eingetroffen sind, werden wahrscheinlich irgendwann eintreffen.
- Durch verschiedene Stosszeiten werden sich die Wahrscheinlichkeiten massgeblich verändern.

## C1

Die Schätzungen sind individuell. Ein Beispiel für die Vorgehensweise sowie die richtigen Werte sind wie folgt.

Beispiele:

- Abschätzen Anzahl Plättchen in Höhe und in Breite, multiplizieren und abschätzen, wie gross die ausgeschnittenen Teile in der Fassade sind (z. B. die halbe Frontseite ist bedeckt)

Abschätzen, wie gross ein Plättchen ist und wie gross die gesamte Fläche ist, ganze Fläche durch Plättchen teilen.

Effektive Anzahl Plättchen

Lösung 1: **4652** (wenn man die nicht ganzen Plättchen als halbe zählt)

Lösung 2: **4816** (wenn man die nicht ganzen Plättchen als ganze zählt)

Antwort:

Die Frontseite der Berufsschule besteht aus knapp **5000** Plättchen.

## C2

Eine Vorgehensweise wäre, dass man die Plättchen in Länge und in Höhe zählen und anschliessend miteinander multiplizieren.



Lösung 1:  $14.5 \cdot 29 = 420.5$

Lösung 2:  $15.5 \cdot 31 = 480.5$

Es sind andere ähnliche Lösungen möglich.

Antwort:

Es sind **rund 450 Plättchen** überdeckt.

## C3

Die Anzahl Plättchen können durch die Summe von mehreren Produkten von Anzahl Plättchen in der Höhe und Anzahl Plättchen in der Breite berechnet werden.



Gelbe Plättchen: 119

Eine Reihe mit 119 Plättchen.



Hellgraue Plättchen:

$$(46.5 \cdot 22) + ((2.5 + 2.5 + 7) \cdot 119) + (22.5 \cdot 22) = 2946$$



(Höhe links · Breite links) + (Höhensumme Mitte · Breite Mitte) + (Höhe rechts · Breite rechts)



Dunkelgraue Plättchen:

$$46.5 \cdot 23 + 22.5 \cdot 23 = 1587$$

Höhe links · Breite links + Höhe rechts · Breite rechts

Die Gesamtfläche in Plättchen inklusiv Leerräume kann man herausfinden, indem man die Gesamthöhe und Gesamtbreite miteinander multipliziert.

Für Lösung 1:

$$\text{Gesamtfläche in Plättchen inklusiv Leerräume} = (46.5 + 119 + 22.5) \cdot (22 + 23) = 10'340$$

Für Lösung 2:

$$(47 + 119 + 23) \cdot (22 + 23) = 10'395$$

Die Gesamtfläche ohne Leerräume kann man herausfinden, indem man die Summe aller gezählten Plättchen berechnet.

Für Lösung 1:

$$119 + 2946 + 1587 = 4652$$

Für Lösung 2:

$$119 + 3087 + 1610 = 4816$$

Die Prozentwerte kann man bestimmen, indem man die jeweilige Anzahl Plättchen geteilt durch die Gesamtanzahl rechnet.

Gelbe Plättchen : Gesamtfläche in Plättchen = Prozentanteil der gelben Plättchen

Für Lösung 1:

$$119 : 10'340 = 1.15 \%$$

Mit der man gezählten und berechneten Anzahl Plättchen kommt man auf die folgenden Prozentangaben.

Lösung 1:

Gesamtfläche in Plättchen inkl. Leerräume = 10'340, in Prozent 100 %

Anzahl gelbe Plättchen = 119, in Prozent: **1.2 % der Gesamtfläche**

Anzahl hellgraue Plättchen = 2946, in Prozent: **28.5 % der Gesamtfläche**

Anzahl dunkelgraue Plättchen = 1587, in Prozent: **15.4 % der Gesamtfläche**

Prozentanteil der Leerräume = **55.0 % der Gesamtfläche** (Rest)

Lösung 2:

Gesamtfläche in Plättchen inkl. Leerräume = 10'395, in Prozent: 100 %

Anzahl gelbe Plättchen = 119, in Prozent: **1.1.1 % der Gesamtfläche**

Anzahl hellgraue Plättchen = 3087, in Prozent: **29.7 % der Gesamtfläche**

Anzahl dunkelgraue Plättchen = 1610, in Prozent: **15.5 % der Gesamtfläche**

Prozentanteil der Leerräume = **53.1 % der Gesamtfläche** (Rest)

- Die Studierenden haben eine aufwändige Lösung erstellt. Einfacher wäre es die Prozentangabe über die Flächeninhalte zu bestimmen. Dafür berechnet man den Flächeninhalt der gesamten Frontseite und die Flächeninhalte der Leerräume (Rechtecke). Die Differenz ist die mit Keramikplättchen belegte Fläche.

Antwort:

Es sind etwa **50 %** der gesamten Frontseite mit Plättchen bedeckt.

#### C4

##### Möglicher Lösungsweg

Die Anzahl Plättchen auf der grauen Fläche im linken Bereich der Frontseite kann man durch Multiplikation der Anzahl Plättchen auf der Höhe und der Anzahl Plättchen auf der Breite berechnen.

Lösungsschritt 1:  $46.5 \cdot 23 = 1069.5$

Lösungsschritt 2:  $47 \cdot 23 = 1081$



Die Anzahl der weiss markierten Plättchen kann berechnet werden, indem man die Höhe und Breite des Schriftzugs in Plättchen miteinander multipliziert und die nicht markierten Plättchen innerhalb dieser Fläche davon subtrahiert.

$$4 \cdot 31 - 7 = 124 - 7 = 117$$

$$\text{Lösung 1: } 117 : 1069.5 = 0.1082 = \mathbf{10.82 \%}$$

$$\text{Lösung 2: } 117 : 1081 = 0.1094 = \mathbf{10.94 \%}$$

##### Antwort:

Es sind **rund 11 %** der grauen Fläche mit dem weissen Schriftzug bedeckt