MathPlatz 1: Hauptbahnhof - St.Leonhard-Strasse - St. Leonhardbrücke, Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch 1 resp. mathbu.ch 8, 9, 9+:

Aufgabenblock A: 1LU18, 8LU34
Aufgabenblock B: 1LU18, 8LU34
Aufgabenblock C: 1LU14, 8LU27, 8LU28

A1

Mögliche Vorgehensweise:

Auf der Tafel mit den Abfahrtszeiten alle Züge in der Zeitspanne von 06:00 Uhr bis 10:00 Uhr zählen, und alle Züge, welche auf Gleis 3 in dieser Zeitspanne-abfahren, zählen. Die beiden Zahlen in Relation setzen.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

$$\frac{13}{78} = 0.1666 \ldots = \frac{1}{6}$$

$$0.1666 \ldots \cdot 100\% \approx 16.6\%$$

<u>Antwort:</u>

Man steigt mit einer **Wahrscheinlichkeit von 0.17** in einen Zug, der auf Gleis 3 abfährt.

A2

Mögliche Vorgehensweise:

Alle Züge in der Zeitspanne von 06:00 Uhr bis 10:00 Uhr zählen; Legende unten rechts der Tafel anschauen und entsprechendes Symbol (S Täglich ohne Samstage)heraussuchen; Alle Züge mit diesem Symbol zählen; die beiden Zahlen in Relation setzen.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

$$\frac{8}{78} = 0.1026 \ldots = \frac{4}{39}$$

$0.1026 \ldots \cdot 100\% \approx 10.3\%$

<u>Antwort:</u>

Mit einer **Wahrscheinlichkeit von 0.1** wird ein Zugbenützer einen Zug finden, welcher samstags nicht fährt.

A3

Mögliche Vorgehensweise:

Alle Züge nach Wil SG in der Zeitspanne von 06:00 Uhr bis 10:00 Uhr zählen; Legende unten rechts der Tafel anschauen und entsprechende~~s~~ Symbole (Restaurant bzw. Barwagen) heraussuchen; Alle Züge mit diesen Symbolen zählen; die beiden Zahlen in Relation setzen.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

$$\frac{8}{13} = 0.6154\ldots$$

$$0.6154\ldots \cdot 100\% \approx 61.54\%$$

<u>Antwort:</u>

Der Pendler sitzt mit einer **Wahrscheinlichkeit von 0.62** in einem Zug mit Barwagen oder Restaurant.

A4

Mögliche Vorgehensweise:

Alle Züge in der Zeitspanne von 14:00 Uhr bis 16:00 Uhr, die von St.Gallen nach Flawil fahren, zählen; Legende unten rechts der Tafel anschauen und entsprechende Symbole (Restaurant bzw. Barwagen und Veloselbstverlad möglich, Reservierung obligatorisch) heraussuchen; Alle Züge mit **beiden** Symbolen zählen; die beiden Zahlen in Relation setzen.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

$$\frac{2}{5} = 0.4$$

$$0.4 \cdot 100\% = 40\ \%$$

<u>Antwort:</u>

Die zwei Personen können mit einer **Wahrscheinlichkeit von 0.4** einen Zug benützen, welcher einen Velowagen und ein Restaurant hat.

B1

Mögliche Vorgehensweise:

Während zehn Minuten werden alle vorbeifahrenden PW gezählt. Am besten arbeitet man mit einer Strichliste. Zudem werden alle roten PW in einer separaten Liste aufgeführt.

Andere Variante:

Die Zeitspanne wird verkürzt (z.B. auf fünf Minuten). Die Resultate werden dann hochgerechnet.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

Anzahl PW: 131

Anzahl rote PW: 9

$$\frac{9}{131} \cdot 100\% \approx 6.87\%$$

<u>Antwort:</u>

6.9% der PW sind rot.

B2

Mögliche Vorgehensweise:

Während zehn Minuten werden alle vorbeifahrenden schwarzen PW gezählt. Am besten arbeitet man mit einer Strichliste. Anschliessend werden die Resultate auf eine Stunde hochgerechnet.

Andere Variante:

Man kann auch eine kürzere bzw. längere Zeitspanne wählen.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

Anzahl schwarze PW: 29

$$29 \cdot 6 = 174$$

<u>Antwort:</u>

In einer Stunde fahren ungefähr **174 schwarze PW** an der Bushaltestelle vorbei.

B3

Mögliche Vorgehensweise:

Es werden mehrere Messungen durchgeführt und dabei die Anzahl Autos, welche bei Grün die Ampel passieren können, gezählt. Anschliessend wird aus den Messungen der Mittelwert bestimmt. Mit dem Resultat kann nun

berechnet werden, wievielmal die Ampel auf Grün schalten muss, damit 500 Autos die Ampel passieren können.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

Messung 1: 4 Autos

Messung 2: 6 Autos

Messung 3: 9 Autos

Messung 4: 3 Autos

Messung 5: 6 Autos

Mittelwert: 5.6 Autos

$$\frac{500}{5.6} = 89.2 \ldots \; Grün - Schaltungen \approx 90 \; Grün - Schaltungen$$

Antwort:

Es braucht **90 Grün-Schaltungen,** dass insgesamt 500 Autos die Ampel passieren können.

B4

Mögliche Vorgehensweise:

Die Gruppe teilt sich auf. Eine Person zählt alle Autos, welche Kreuzung Richtung Autobahn verlassen und die andere Person zählt alle Autos, welche einen anderen Weg wählen. Nach fünf Minuten kann mithilfe der Resultate der gesuchte Prozentsatz berechnet werden.

Variante:

Die Aufgabe kann auch in Einzelarbeit gelöst werden. Während fünf Minuten zählt man alle Autos, welche die Kreuzung Richtung Autobahn verlassen und während weiteren fünf Minuten zählt man alle Autos, welche einen anderen Weg wählen.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

Autos in Richtung Autobahn: 66 Autos

Autos in andere Richtung: 5 Autos

$$\frac{66}{71} \cdot 100\% \approx 92.96\%$$

Antwort:

93% aller Autos verlassen die Kreuzung in Richtung Autobahn.

C1

Mögliche Vorgehensweise:

Als erstes bestimmt man eine Strecke, auf welcher die Messungen durchgeführt werden. Diese Strecke misst man mit Zimmermannsschritten ab. Nun positioniert sich je eine Person am Anfang und Ende der gewählten Strecke. Die Person zu Beginn der Strecke ist mit einer Stoppuhr ausgerüstet und stoppt die Zeit, sobald ein Auto die Startlinie überquert hat. Sobald das Auto das Ende der Strecke überquert hat, hebt die zweite Person ihren Arm in die Luft und die erste Person stoppt die Messung. Anschliessend wird die nächste Messung durchgeführt.

Nach zehn Messungen kann der Mittelwert bestimmt werden. Das Resultat muss anschliessend in km/h umgerechnet werden.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

Strecke: 20 Zimmermannsschritte ≈ 20 m

Messung	Zeit (in Sekunden)
Messung 1	2:77
Messung 2	2:30
Messung 3	2:28
Messung 4	2:11
Messung 5	2:17
Messung 6	2:78
Messung 7	2:20
Messung 8	2:26
Messung 9	2:72
Messung 10	2:25
Mittelwert	**2:44**

$$\frac{20\ m}{2.44\ s} = 8.19 \ldots\ m/s$$

$$\frac{3600\ s \cdot 8.19\ \frac{m}{s}}{1000} = 29.484\ km/h$$ ≈ 30 km/h

<u>Antwort:</u>

Die Autos **fahren auf der Brücke tendenziell langsamer** als die zugelassene Höchstgeschwindigkeit (50 km/h).

C2

Mögliche Vorgehensweise:

Zunächst misst man die Strecke XY mit Zimmermannsschritten ab. Danach begibt man sich zur Ampel und wartet auf ein Auto, das aufgrund des roten Lichts anhalten muss. Sobald das Auto stillsteht, beginnt die Messung. Die Zeit wird erst gestoppt, wenn das Auto am Punkt Y angelangt ist. Nach mehreren Zeitmessungen wird der Mittelwert ermittelt.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

Messung	Zeit (in Sekunden)
Messung 1	10:42
Messung 2	5.68
Messung 3	13:92
Messung 4	10:07
Messung 5	16:64
Mittelwert	**11:35**

$$\frac{43\ m}{11.35\ s} = 3.789\,\frac{m}{s}$$

$$\frac{3600\ s \cdot 3.789\ m/s}{1000} = 13.644\ km/h$$

<u>Antwort:</u>

Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Autos auf der Strecke XY beträgt **13.6 km/h**.

C3

Mögliche Vorgehensweise:

Zunächst misst man die Strecke XZ mit Zimmermannsschritten ab. Danach begibt man sich zur Ampel und wartet auf ein Auto, das aufgrund des roten Lichts anhalten muss. Sobald das Auto stillsteht, beginnt die Messung. Die Zeit wird erst gestoppt, wenn das Auto am Punkt Z angelangt ist. Nach mehreren Zeitmessungen wird der Mittelwert ermittelt.

Beachte:

- Es hat zwei Ampeln.
- Es ist möglich, dass ein Auto nicht schnell vorwärts kommt, da es auf der Brücke einen Rückstau durch die zweite Ampel gibt.

Für den 10.04.2013 sieht eine mögliche Lösung wie folgt aus:

Messung	Zeit (in Sekunden)
Messung 1	13:46
Messung 2	15:98
Messung 3	12:94
Messung 4	17:94
Messung 5	16:64
Mittelwert	**15:39**

$$\frac{86\ m}{15.39\ s} = 5.588\ \frac{m}{s}$$

$$\frac{3600\ s \cdot\ 5.588\ m/s}{1000} =\ 20.12\ km/h$$

<u>Antwort:</u>

Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Autos auf der Strecke XZ beträgt **20.1 km/h**.

Vergleich mit Aufgabe C2: Je länger die Strecke, desto mehr Zeit hat ein Auto, um eine höhere Geschwindigkeit zu erreichen. Auch wenn zwei Ampeln auf dieser Strecke sind, ist ein Auto im Durchschnitt schneller unterwegs als bei der kürzeren Strecke.

C4

Mögliche Vorgehensweise:

Geschwindigkeit Fussgänger:

$$\frac{86\ m}{55\ s} = 1.56\ m/s \approx 1.6\ \text{m/s}$$

Geschwindigkeit Fahrradfahrer:

Die mittlere Geschwindigkeit von Fahrradfahrern liegt gewöhnlich bei 10 km/h – 20 km/h.
Wir nehmen für unsere Aufgabe einen Wert von 15 km/h ≈ 4.2 m/s an.

Zeit des Fahrradfahrers für den Weg von X nach Z:

86 m : 4.2 m/s ≈ 20.5 s ≈ 21 s

Weg des Fussgängers in 21 Sekunden:

$$21\ s \cdot 1.6\ m/s = 33.6\ m$$

<u>Antwort:</u>

Der Fussgänger muss noch 86 m – 33.6 m = **52.4 m** bis zum Punkt Z zurücklegen.

MathPlatz 2: Roter Platz, Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch 1 resp. mathbu.ch 8, 9, 9+:

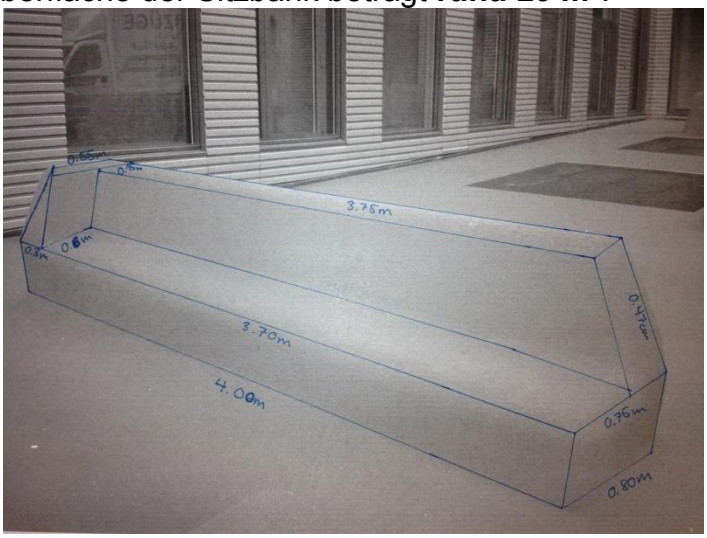
Aufgabenblock A: 1LU9, 1LU12, 1LU27, 8LU23
Aufgabenblock B: 1LU5, 1LU20
Aufgabenblock C: 8LU23, 9LU5, 9+LU5,

A1

Die Sitzbank kann in Dreiecke, Trapeze und Rechtecke aufgeteilt werden.

<u>Antwort:</u>

Die Oberfläche der Sitzbank beträgt **rund 10 m^2**.

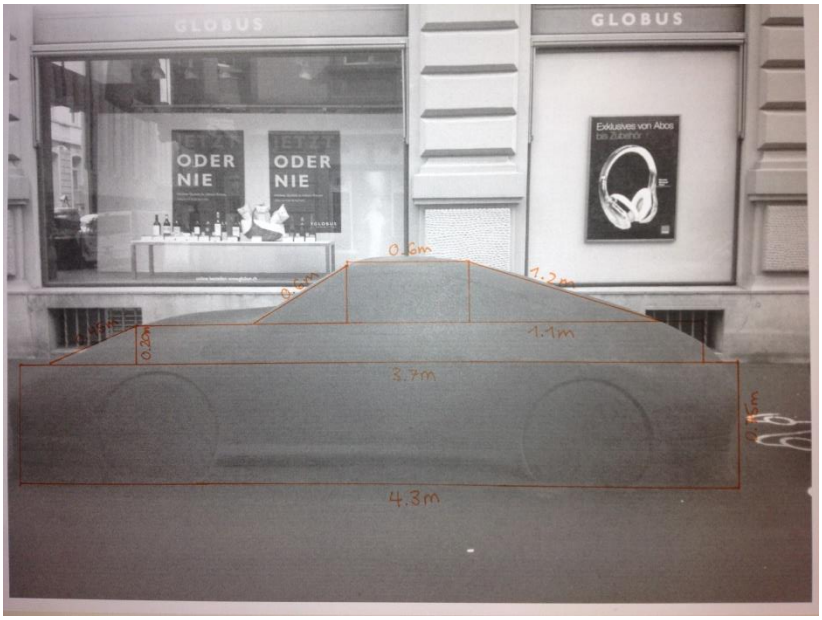


A2

Der Porsche kann in Dreiecke, Trapeze und Rechtecke aufgeteilt werden.

<u>Antwort:</u>

Gesamtlänge:	4.30 m
Durchmesser Rad:	0.70 m
Gesamthöhe:	1.20 m
Gesamtbreite:	1.50 m



A3

Mithilfe der Skizze und den Längen kann die Oberfläche geschätzt werden.

<u>Antwort:</u>

Die Oberfläche des Porsches beträgt **ungefähr 16 m^2**.

A4

Es muss beachtet werden, dass nur die Karosserie lackiert wird.

Die Oberfläche ohne Fenster, Räder und Scheinwerfer beträgt rund 12 m^2. Diese Fläche muss mit dem Quadratmeterpreis von 570 CHF. multipliziert werden.

<u>Antwort:</u>

Die Kosten betragen rund **7000 CHF.**

B1

individuelle Lösungen

B2

Antwort:

Winkel 1 (Geländer):	**160°**
Winkel 2 (Treppe):	**100°**
Winkel 3 (Treppe-Wand):	**90°**
Winkel 4 (1. Stufe):	**2°**
Winkel 5 (Geländer):	**200°**

B3

Antwort:

Winkel Z: **65°**

Winkel Y: **115°**

Winkel Z und Y **ergänzen sich auf 180°,** da der Wechselwinkel von Z der Nebenwinkel von Y ist.

B4

Variante 1: Der Schnittpunkt wird mithilfe eines Seils oder des Doppelmeters bestimmt. Anschliessend kann die Länge der Treppe gemessen werden.

Variante 2: Der Schnittpunkt wird anhand einer massstabgetreuen Skizze ermittelt.

Antwort:

Die Gesamtlänge beträgt inkl. Zwischenstück **rund 20 m**.

C1

Durch Messen des grossen Parkfeldautos und dem Vergleichen mit einem realen Auto kann die Antwort gefunden werden.

Antwort:

Das reale Auto ist etwa **3.5-mal so gross**. (Durchschnittsauto 4.5 m, Parkfeldauto 1.34 m)

C2

Man muss eine beliebige Strecke beim kleinen Parkfeldauto (als Beispiel die Länge zwischen den Rädern: 36 cm) messen und anschliessend durch die Länge einer entsprechenden Strecke des grossen Parkfeldautos (50 cm) dividieren.

36 cm : 50 cm = 0.7

Antwort:

Der Verkleinerungsfaktor ist **0.7**.

C3

Zuerst muss der Umfang der Räder der beiden Autos berechnet werden.

Umfang Rad - grosses Parkfeldauto: 0.72 m

Umfang Rad - Porsche: 2.19 m

Um den Vergrösserungsmassstab zu berechnen, muss der grössere Umfang durch den kleineren dividiert werden.

2.19 m : 0.72 m = 3 : 1

Fläche Rad - grosses Parkfeldauto: 415 cm^2

Fläche Rad - Porsche: 3’848 cm^2

3'848 cm^2 : 415 cm^2 = 9.27 : 1 (Ungenauigkeit beim Messen)

Antwort:

Der **Vergrösserungsfaktor der Fläche ist quadratisch** zu jenem der Strecke.

C4

Das ungefähre Volumen wird durch die entsprechenden Längen bestimmt.

Das ungefähre Volumen des Porsches ist 6 m^3.

Volumen Porsche - Modell:

Variante 1: $6 \cdot 2^3 = 48\ m^3$

Variante 2: jede einzelne Strecke wird verdoppelt und dann das Volumen des Porsches neu berechnet.

Antwort:

Der **Vergrösserungsfaktor des Volumens ist kubisch** zu demjenigen der Strecke.

MathPlatz 3
Mühleggbahn – Mülenenschlucht, Lösungshilfen

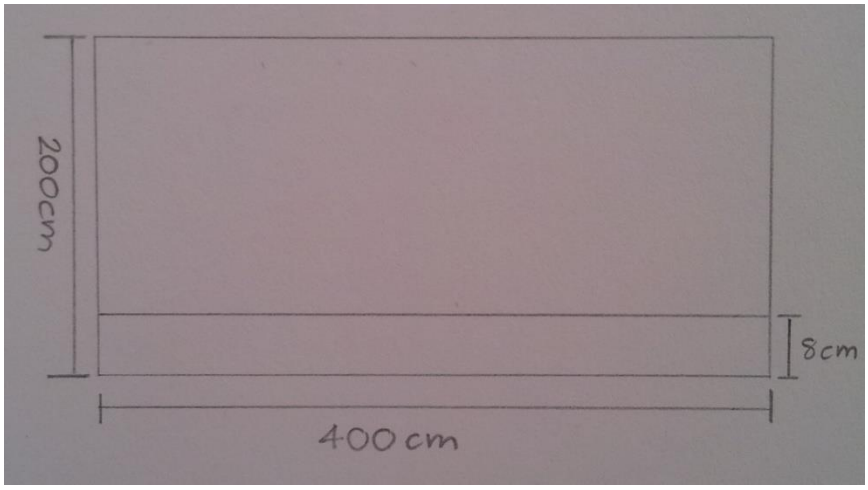
Bezug zum mathbuch 1 resp. mathbu.ch 8, 9, 9+:

Aufgabenblock A: 1LU9, 8LU23
Aufgabenblock B: 8LU25, 9LU2, 9+LU2
Aufgabenblock C: 8LU13, 8LU16

A1

Breite Stolleneingang: 400 cm
Höhe Stolleneingang: 200 cm
Wasserhöhe: 8 cm (Die Wasserhöhe variiert je nach Wetterverhältnissen.)

<u>Antwort:</u>



A2

Angaben aus A1:
Breite Stollen: 400 cm
Wasserhöhe: 8 cm
Fliessgeschwindigkeit: 25 cm/s **(woher?)**

Die Fliessgeschwindigkeit variiert je nach Wetterverhältnissen.

Fläche Querschnitt: $400\text{ cm} \cdot 8\text{ cm} = 3200\text{ cm}^2$

Volumen pro Sekunde: $3200\text{ cm}^2 \cdot 25\text{ cm/s} = 80'000\text{ cm}^3/\text{s} \approx 80\text{ l/s}$

<u>Antwort:</u>

Es fliessen rund **80 Liter pro Sekunde** in den Stollen.

A3

Angaben Treppenstufen:

Länge:	140 cm
Breite:	14 cm
Höhe:	6 cm

Volumen Treppenstufen: 140 cm · 14 cm · 6 cm = 11'760 cm^3

Anzahl Treppenstufen: 60

Volumen Treppenstufen total: 60 · 11'760 cm^3 = 705'600 cm^3

<u>Antwort:</u>

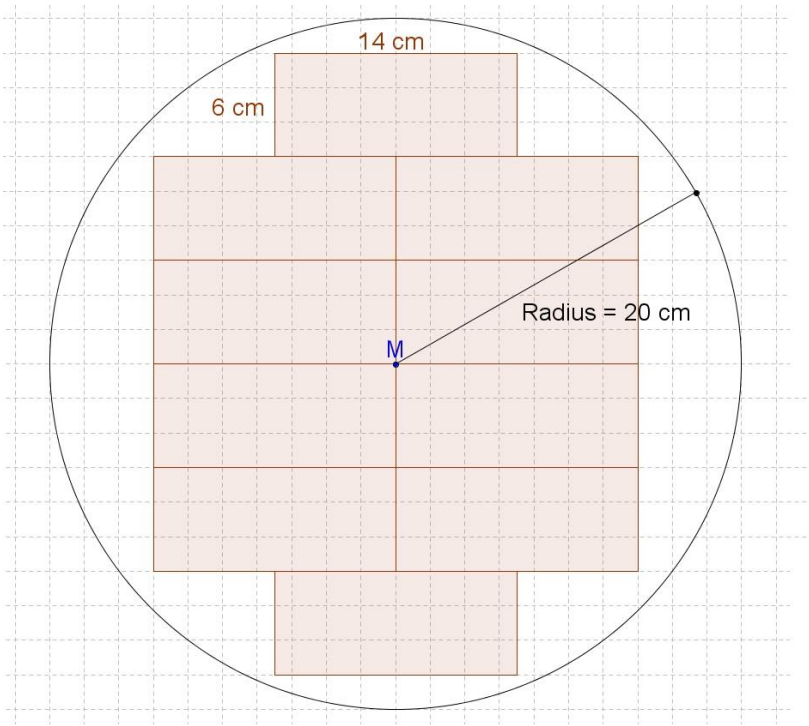
Das Volumen aller Treppenstufen zusammen beträgt **rund 0.7 m^3**.

A4

Die drei Bäume haben nicht alle den gleichen Stammdurchmesser und sind auch nicht alle gleich hoch. Deshalb wird in der Lösung mit einem Durchschnittswert gerechnet.

Angaben Bäume (im Durchschnitt):

Höhe:	500 cm
Durchmesser:	40 cm
Radius:	20 cm



Brauchbare Fläche für die Treppenstufen: 28 cm · 24 cm + 2 · 14 cm · 6 cm = 840 cm^2
Brauchbare Höhe für die Treppenstufen: 500 cm :140 cm = 3.571 => 3 ·140 cm = 420 cm

Mögliches Volumen für die Treppenstufen: $3 \cdot (840\ \text{cm}^2 \cdot 420\ \text{cm}) = 352'800\ \text{cm}^3$

Antwort:

Die drei **Bäume reichen nicht aus,** um alle 60 Treppenstufen zu zimmern, da die Bäume mit einem Volumen von **rund 0.3 m^3** nicht genügend Material liefern.

B1

Höhendifferenz: 70 m
Horizontaldifferenz: 280 m (Die Bahn verläuft in einer Kurve, diese kann aber vernachlässigt werden.)

Berechnung mit dem Pythagoras: $\sqrt{(70\ \text{m})^2 + (280\ \text{m})^2}$ = 288.6 m

Antwort:

Die Schienenstrecke ist **rund 290 m** lang.

B2

Berechnung der Steigung: $\frac{Höhendifferenz}{Horizontaldifferenz} = \frac{70}{280} = 0.25$

Antwort:

Die mittlere Steigung beträgt **25%**.

B3

Weg via Mühlenweg: ca. 110 m

Weg via Mülenen-Schluchtweg: ca. 270 m

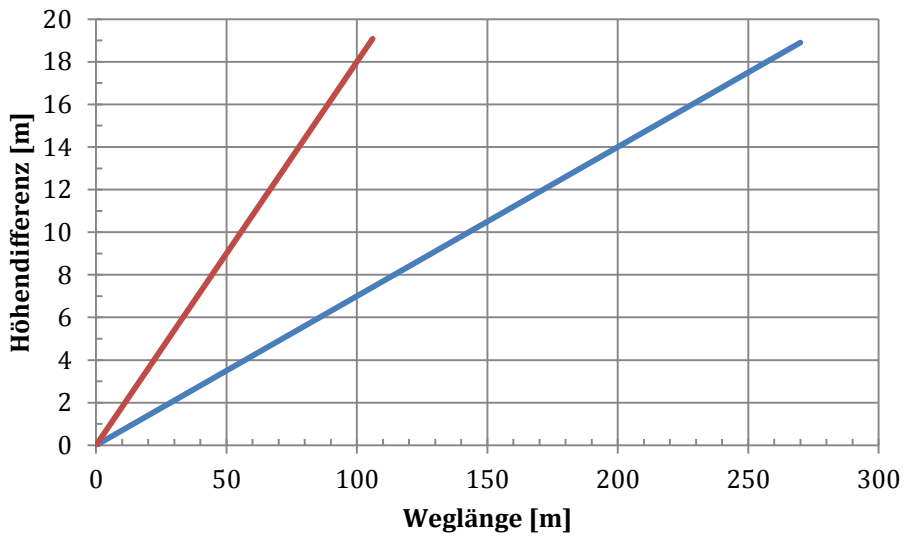
Antwort:

Die beiden Wege sind **110 m** bzw. **270 m** lang.

B4

Höhenmeter Punkt A: 706 m.ü.M.
Höhenmeter Punkt B: 725 m.ü.M.
Höhendifferenz aus Karte gelesen: 19 m

Antwort:



C1

Mögliche Lösungswege:

- Zimmermannsschritte
- Ein Geländerelement der Brücke abmessen und hochrechnen.
- Verschalung der Brücke hochrechnen.
- Abstand der Strassenpfosten messen und hochrechnen.
- Methode von B3

<u>Antwort:</u>

Die Brücke ist **36 m** lang.

C2

Der Durchmesser des kleinen Kreisbogens ist ca. 2 Geländerelemente lang.

Länge der Brücke:	36 m
Anzahl Geländerelemente:	15
Länge eines Elements:	2.4 m
Durchmesser Brückenbogen:	2.4 m
Radius Brückenbogen:	1.2 m
Bogenlänge:	$\frac{180°}{360°} \cdot 2\pi r = 0.5 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 1.2\ m = 3.77\ m$

<u>Antwort:</u>

Die Bogenlänge beträgt rund **3.8 m**.

C3

Anzahl Geländerelemente: 7
Länge eines Elements: 2.4 m
Länge Sehne s: 7 x 2.4 m = 16.8 m

<u>Antwort:</u>

Die Sehne des Brückenbogens misst **16.8 m**.

C4

Sehne s Brückenbogen: 16.8 m (Angabe aus C3)
Die Bogensegmenthöhe h ist etwa gleich hoch wie die Höhe eines Geländerpfostens ≈ 1 m

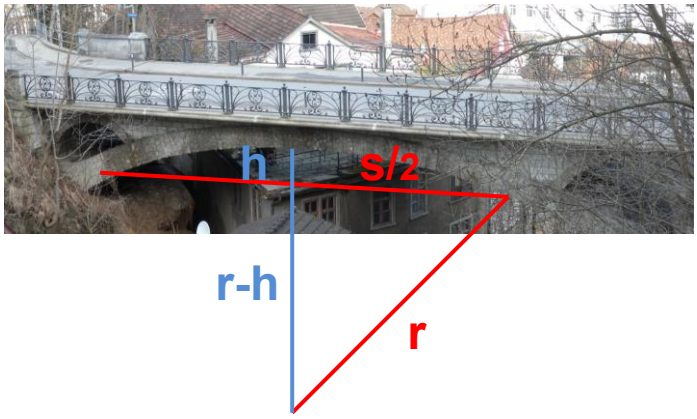
$$(r - h)^2 + (s/2)^2 = r^2$$

$$(r - 1\ m)^2 + (16.8\ m/2)^2 = r^2$$

$$r^2 - 2r \cdot 1\ m + 1m^2 + 70.56\ m^2 = r^2$$

$$70.56\ m = 2r$$

$$r = 35.78\ m$$



<u>Antwort:</u>

Der Radius des grossen Brückenbogens beträgt **rund 36** m.

MathPlatz 4: Stiftsbezirk - Regierungsgebäude, Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch 1 resp. mathbu.ch 8, 9, 9+:

Aufgabenblock A: 1LU3, 1LU9, 1LU15, 8LU16, 8LU23
Aufgabenblock B: 1LU3, 8LU7, 8LU27, 8LU28
Aufgabenblock C: 1LU3, 1LU12, 1LU15, 1LU29

A1

Mögliche Vorgehensweisen:

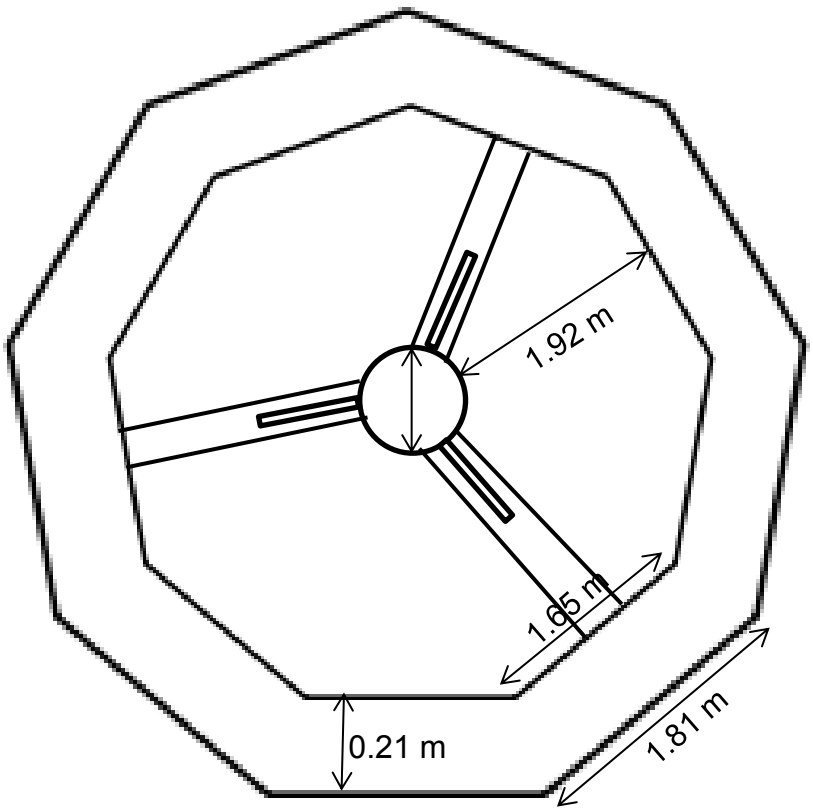
Variante 1

Brunnen mit einem Doppelmeter oder einer Schnur ausmessen, die Ergebnisse in einem geeigneten Massstab darstellen und Masse dazuschreiben.

Variante 2

Brunnen in einer Handskizze darstellen und Masse dazuschreiben.

<u>Antwort:</u>



A2

- Wasser einer Röhre in eine 0.5-Liter PET-Flasche füllen, dabei die Zeit stoppen.
- Evtl. aus mehreren Messungen den Mittelwert errechnen.
- Messwert mit 3 multiplizieren (drei Wasserausflüsse).
- $\frac{\text{Auslaufmenge} \cdot 3600 \text{ Sekunden}}{\text{gemessene Sekunden}}$

$$\frac{1.5\,\text{l} \cdot 3600 \text{ Sekunden}}{8.9 \text{ Sekunden}} = 606.7\,\text{l} \approx 0.6\,m^3$$

<u>Antwort:</u>

Es fliessen **0.6 m^3** Wasser in den Brunnen.

A3

Annahme:

- Zuflussmenge = Ausflussmenge = 0.6 m^3
- Innerer Brunnenrand: Der Brunnen ist bis zu 12 cm unter den Rand gefüllt.
- Oberfläche des Wassers:

  $$9 \cdot \frac{2.2\text{ m} \cdot 1.65\text{ m}}{2} - (0.3\text{ m})^2 \cdot \pi = 16.05\text{ m}^2$$

- Fehlendes Volumen:

  $$\text{Wasseroberfläche} \cdot \text{innerer Brunnenrand} =$$

  $$16.05\text{ m}^2 \cdot 0.12\text{ m} = 1.03\text{ m}^3$$

  Differenz: $1\text{ m}^3 - 0.6\text{ m}^3 = 0.4\text{ m}^3$

<u>Antwort:</u>

Der Brunnen **überläuft nicht**.

A4

Annahme:

- Wasserzuflussmenge in 30 min:

  $$\frac{606.7\text{ l}}{2} = 303.35\text{ l} \approx 0.3\text{ m}^3$$

- Wasserhöhe im Brunnen: 0.71 m
- Wasservolumen im Brunnen:

  $$\text{Wasseroberfläche} \cdot \text{Wasserhöhe} = 16.05\text{ m}^2 \cdot 0.71\text{ m} = 11.4\text{ m}^3$$

- Wasservolumen zum Ausschöpfen:

$$\text{Wasservolumen im Brunnen} + \text{Wasserzuflussmenge in 30 min}$$
$$= 11.4\ \mathrm{m}^3 + 0.3\ \mathrm{m}^3 = 11.7\ \mathrm{m}^3$$

Schöpfmenge:

- 0.5-Liter-Flasche füllen und leeren:
- Messwerte: 15.5 s / 15 s / 14.7 s
  $\text{Mittelwert}: 15.5\ \mathrm{s}, 15\ \mathrm{s}, 14.7\ \mathrm{s} \rightarrow 15.1\ \mathrm{s}$
- Schöpfmenge pro Person in 30 min:
  $$\frac{0.5\ \mathrm{l} \cdot 30\ \cdot 60\ \mathrm{s}}{15.1\ \ \mathrm{s}} = 59.6\ \mathrm{l}\ \approx 0.06\ \mathrm{m}^3$$

Anzahl Personen:

$$\frac{11.4\ \mathrm{m}^3}{0.06\ \mathrm{m}^3} = 190$$

<u>Antwort:</u>

Es ist **nicht möglich**, denn es wären **190 Personen** erforderlich.

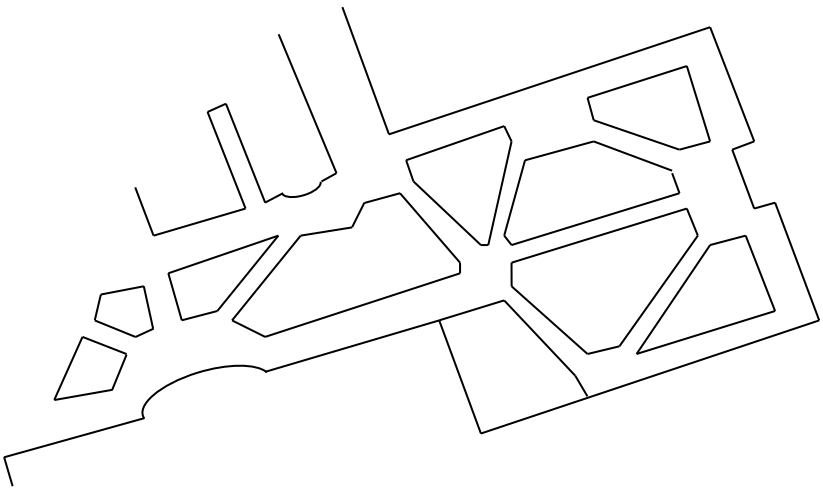
B1

Mögliche Vorgehensweise:

1. Einen passenden Massstab finden, um die Skizze auf ein A4-Blatt zu übertragen (1:1000).
2. Fehlende Wegstrecken mit Zimmermannsschritten abmessen und in den gewählten Massstab umrechnen.
3. Skizze ergänzen.

<u>Antwort:</u>

Der untenstehende Plan ist eine mögliche Antwort zu B2.

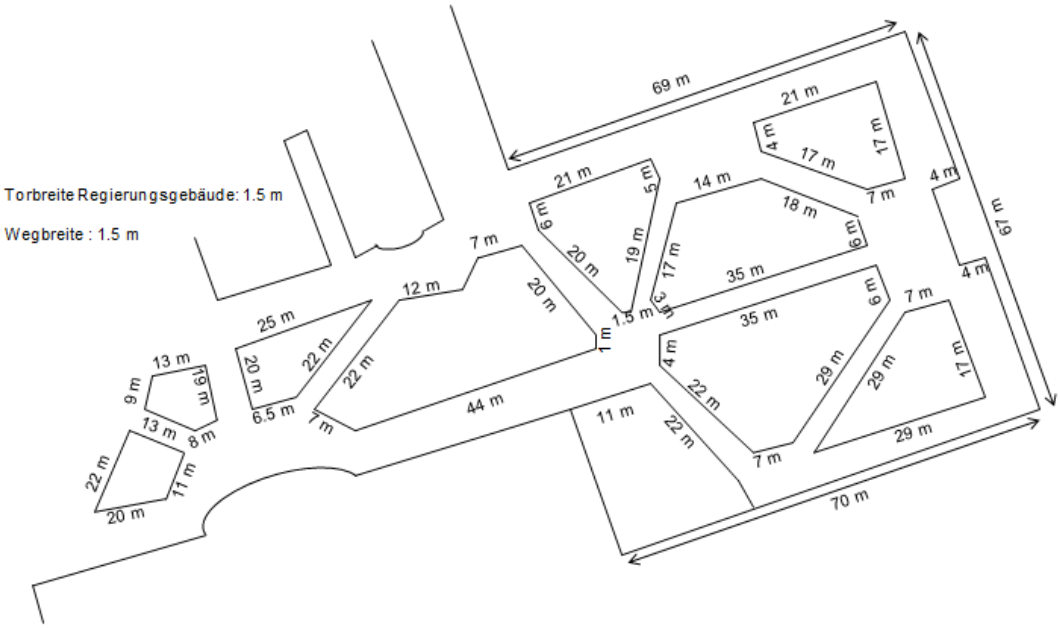


B2

Mögliche Vorgehensweise:

1. Weglängen in Plan eintragen.
2. Mögliche Wege eintragen.

<u>Antwort:</u>



B3

Mögliche Vorgehensweisen:

Variante 1

Direkt die Wegstrecken in die Proportion stellen: $\frac{100\% \cdot 0.8\ \mathrm{km}}{0.3\ \mathrm{km}} = 267\%$

Prozentualer Unterschied: Längere Wegstrecke – kürzere Wegstrecke: $267\% - 100\% = 167\%$

Variante 2

Kürzer Weg mit der Geschwindigkeit von 5 km/h:

$$\frac{60\ \mathrm{min} \cdot 0.3\ \mathrm{km}}{5\ \mathrm{km}} = 3.6\ \mathrm{min}$$

Längerer Weg mit der Geschwindigkeit von 5 km/h:

$$\frac{60\ \mathrm{min} \cdot 0.8\ \mathrm{km}}{5\ \mathrm{km}} = 9.6\ \mathrm{min}$$

<u>Antwort:</u>

Die Zeit für den längeren Weg ist **166.7% grösser** als jene für den kürzeren Weg.

B4

Mögliche Vorgehensweisen:

- Längerer Weg (Sprinter) mit der Geschwindigkeit von 18 km/h:
  $\frac{0.8\ \mathrm{km} \cdot 60\ \mathrm{min}}{18\ \mathrm{km}} = 2.67\ \mathrm{min}$
- Kürzerer Weg (Dreibeinlauf) mit der Geschwindigkeit von 8 km/h:
  $\frac{0.3\ \mathrm{km} \cdot 60\ \mathrm{min}}{8\ \mathrm{km}} = 2.25\ \mathrm{min}$

<u>Antwort:</u>

Der Sprinter braucht weniger Zeit.

C1

Mögliche Vorgehensweisen:

Variante 1

Längen und Breiten durch Abschätzen der Fenstergrössen und den Fensterabstand bestimmen.

Grünes Gebäude:

- Fensterhöhe: 2.6 m

  ⇨ Gebäudehöhe: 4 · Fensterhöhe = 10 m
- Das Gebäude ist ca. 6-mal so lang~~e~~ wie hoch = 60 m
- Fläche: $60\ \mathrm{m} \cdot 10\ \mathrm{m} = 600\ \mathrm{m}^2$

Blaues Gebäude:

- Höhe: ca. $\frac{1}{3}$ Fensterhöhe grösser als grünes Gebäude

  ⇨ 11 m
- Breite: ca. 7 · Höhe (inklusive Seitenflächen beim Tor)

  ⇨ 7 · Gebäudehöhe = 77 m
- Fläche: $77\ \mathrm{m} \cdot 11\ \mathrm{m} = 847\ \mathrm{m}^2$

<u>Antwort:</u>

Die Flächen betragen zusammen **ca. 1447 m²**.

Variante 2

- Blaue und grüne Strecke mit Zimmermannsschritten ausmessen.
- Grüne Strecke = 69 Meter, blaue Strecke = 75 Meter (inklusive Seitenflächen beim Tor).
- Gebäudehöhe mittels Strahlensatz ermitteln.

Grünes Gebäude:

Armlänge: 0.65 m, Massstab 0.17 m, Abstand zum Gebäude 38 m:

$$\frac{38\ \mathrm{m}\ \cdot 0.17\ \mathrm{m}}{0.65\ \mathrm{m}} = 10\ \mathrm{m}$$

Blaues Gebäude:

Armlänge: 0.65 m, Massstab 0.1 m, Abstand zum Gebäude 70 m:

$$\frac{70\ \mathrm{m}\ \cdot 0.1\ \mathrm{m}}{0.65\ \mathrm{m}} = 11\ \mathrm{m}$$

- Fläche:

  Grünes Gebäude: $69\ \mathrm{m}\ \cdot 10\ \mathrm{m}\ = 690\ \mathrm{m}^2$

  Blaues Gebäude: $75\ \mathrm{m}\ \cdot 11\ \mathrm{m}\ = 825\ \mathrm{m}^2$

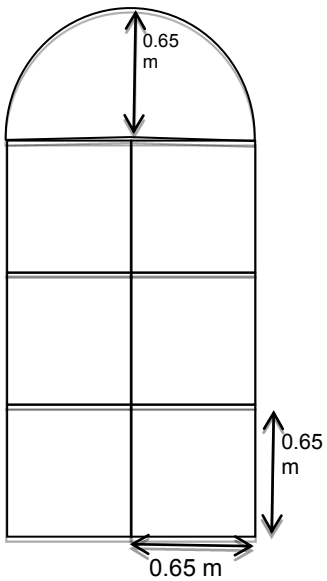
  Gesamte Fläche: $690\ \mathrm{m}^2\ + 825\ \mathrm{m}^2 = 1515\ \mathrm{m}^2$

<u>Antwort:</u>

Die Flächen ergeben zusammen **ca.1515 m²**.

C2

Mögliche Vorgehensweisen:



$$(6\ \cdot 0.65\ \mathrm{m}\ \cdot 0.65\ \mathrm{m}) + \left(2\ \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi\ \cdot (0.65\ \mathrm{m})^2\right) \approx 3.2\ \mathrm{m}^2$$

Antwort:

Ein Fenster misst **ca. 3.2 m²**.

C3

Grünes Gebäude:

- Front mit Fenster: 690 m^2
- 42 Fenster zu je 3.2 m^2

  $42 \cdot 3.2\ \mathrm{m}^2 = 163.2\ \mathrm{m}^2$

- Prozentsatz: $\frac{100\% \cdot 163.2\ \mathrm{m}^2}{690\ \mathrm{m}^2} = 23.65\%$

Blaues Gebäude:

- Front mit Fenster: 825 m^2
- 100 Fenster zu je 1.7 m^2
- 5 Fenster zu je 2.3 m^2

  $100 \cdot 1.7\ \mathrm{m}^2 + 5 \cdot 2.3\ \mathrm{m}^2 = 181.5\ \mathrm{m}^2$

Prozentsatz: $\frac{100\% \cdot 181.5\ \mathrm{m}^2}{825\ \mathrm{m}^2} = 22\%$

Antwort:

Der prozentuale Flächenanteil ist **beim grünen Gebäude grösser**.

C4

Zu renovierende Flächen sind:

- Grünes Gebäude: 526.8 m^2
- Blaues Gebäude: 643.5 m^2
- Total: 1170.3 m^2

Farbe	Verbrauchsmenge	Eimer	Farbkosten
Beige	3510.9 kg	141	Fr. 45‘825
Sandgelb	4681.2 kg	188	Fr. 57‘825
Perlweiss	2925.8 kg	118	Fr. 41‘600
Elfenbein	3159.8 kg	127	Fr. 42‘550
Safrangelb	4681.2 kg	188	Fr. 58‘750

Antwort:

Man wird sich für die **perlweisse Farbe** entscheiden.

MathPlatz 5: Bärenplatz – Multergasse – Vadian-Denkmal, Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch 1 resp. mathbu.ch 8, 9, 9+:

Aufgabenblock A: 1LU3, 1LU29, 1LU32, 8LU15
Aufgabenblock B: 9+LU5
Aufgabenblock C: 1LU18, 9LU10, 9LU23, 9LU26

A1

Schätzung mit Begründung

A2

Etwa 30 Kaugummis pro m^2

Wir vermessen die Multergasse mit Zimmermannsschritten:

Länge Multergasse: 150 m

Breite Multergasse: 7.5 m

und erhalten als Fläche der Multergasse: 1125 m^2

1125 $m^2 \cdot$ 30 Kaugummis/m^2 = 33’750 Kaugummis

<u>Antwort:</u>

Es kleben ungefähr 34000 Kaugummis auf der Multergasse.

A3

Bei langsamem Gehen ermitteln wir ca. 75 Schritte pro Minute.

Das ergibt während 20 min ca. 1’500 Schritte.

Bei einer Schuhabdruckfläche von Schuhgrösse 39:

30 cm · 10 cm = 300 cm^2 ergibt dies eine Fläche von

1500 · 300 cm^2 = 450’000 cm^2 = 45 m^2

Das ergibt dann ungefähr 45 · 30 Kaugummis = 1’350 Kaugummis, auf die man während 20 min tritt.

<u>Antwort:</u>

Ich trete auf ungefähr 1'350 Kaugummis.

A4

Für die Berechnung des Volumens ermitteln wir zuerst das Volumen eines gekauten Kaugummis mit 0,5 cm^3 .

In einen 35-Liter-Abfallsack (= 35 dm^3 oder 35000 cm^3) passen demnach

70 000 Kaugummis.

Bei einer Fläche von 11 · 1125 m^2 = 12375 m^2 ergibt dies eine

Kaugummianzahl von 371’250 Kaugummis.

Man bräuchte also 371’250 : 70’000 = 5.3 Abfallsäcke.

Antwort:

Man würde rund 6 Abfallsäcke benötigen.

B1

Mögliche Vorgehensweise:

Man kann neben das Vadian-Denkmal stehen und mit der eigenen Grösse die Höhe des Denkmals vergleichen und abschätzen. Auch Vergleiche mit bekannten Gegenständen (10-m-Turm in der Badi) sind möglich.

Antwort:

Das Vadian-Denkmal inklusive Sockel hat eine Höhe von 9.2 m.

B2

Antwort:

Wir messen 4.5 cm.

B3

Entfernung zum Schild	2.5 m	5 m	10 m	20 m
Höhe des Schildes auf Massstab	0.09 m = 9 cm	0.045 m = 4.5 cm	0.027 m = 2,7 cm	0.013 m = 1.3 cm

Antwort:

Wenn sich die Entfernung verdoppelt, halbiert sich die Höhe des Schildes.

- Mögliche weitere Erkenntnisse:

Höhe des Schildes:	40 cm
Entfernung zum Schild:	500 cm
Höhe auf Massstab:	4.5 cm
Armlänge:	55 cm

Strahlensatz: $\frac{\text{Höhe des Massstabs}}{\text{Höhe des Schildes}} \approx \frac{\text{Armlänge}}{\text{Entfernung zum Schild}}$

$$\frac{40\text{ cm}}{4.5\text{ cm}} \approx \frac{500\text{ cm}}{55\text{ cm}}$$

B4

Ein möglicher Lösungsweg:

Mit Strahlensatz:

$$\frac{\text{Höhe auf Lineal}}{\text{Höhe Vadian mit Sockel}} = \frac{\text{Armlänge}}{\text{Distanz zum Vadian}}$$

$$\frac{19\ cm}{x} = \frac{50\ cm}{2000\ cm}$$

Höhe Vadian mit Sockel = $\frac{19 \cdot 2000}{50}$ cm = 760 cm

Wichtig: Die Höhe der Person, welche die Messung durchführt, muss noch addiert werden. Wir mussten 1.61 m dazurechnen.

Höhe Vadian mit Sockel = 7.60 m + 1.61 m = 9.21 m

<u>Antwort:</u>

Das Vadian-Denkmal inklusive Sockel hat eine **Höhe von 9.2 m**.

Die Messungen zu dieser Aufgabe wurden am Mittwoch, 10. April 2013 von 13:25 Uhr bis 13:45 Uhr durchgeführt.

C1

Ich führe während 20 min eine Strichliste, in der ich die Besucherzahlen in Kategorien (Frauen, Männer und jeweils noch unterteilt in Teenager, Erwachsene, Senioren) festhalte.

Hochgerechnet auf eine Stunde ergibt dies 3 · 40 Besucher = 120 Besucher und hochgerechnet auf einen Tag ergibt das 10 (Geschäftsstunden) · 120 Besucher = 1’200 Besucher pro Tag.

<u>Antwort:</u>

Der H&M Store hat ungefähr 1'200 Besucher pro Tag.

C2

Wir haben in 20 Minuten 29 weibliche und 11 männliche Besucher gezählt.

Das ergibt

Weibliche Besucher:

Pro Stunde: 29 · 3 = 87

Pro Tag: 87 · 10 = 870

Pro Woche : 87 · 58 = 5046

Männliche Besucher:

Pro Stunde: 11 · 3 = 33

Pro Tag: 33 · 10 = 330

Pro Woche: 33 · 58 = 1914

<u>Antwort:</u>

Besucher pro Woche

	Teenager	Erwachsene	Senioren	Gesamt
Frauen	1’914	2’610	522	5’046
Männer	870	870	174	1’914

C3

Pro Tag hat der H&M Store ungefähr 1'200 Besucher, 870 davon sind weiblich.

$\frac{870 \cdot 100}{1'200}\%$ = 72.5%

<u>Antwort:</u>

An einem Tag hat der H&M Store rund **70%** weibliche Besucher.

C4

Berechnung für das Kuchendiagramm Männer:

Total Männer: 1’914

Teenager: 870

Erwachsene: 870

Senioren: 174

Folglich:

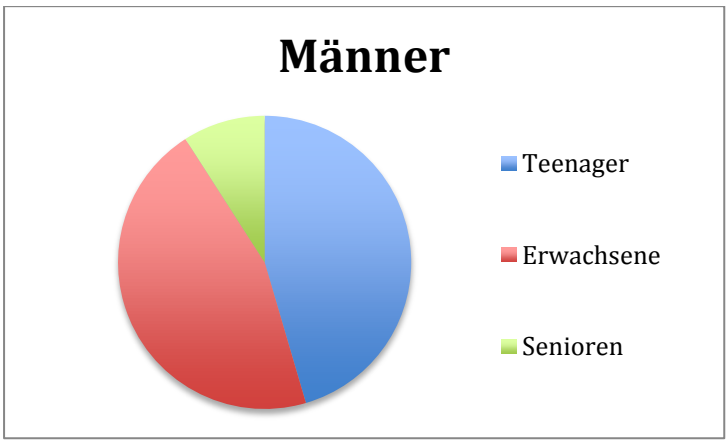
1’914 -> 360°

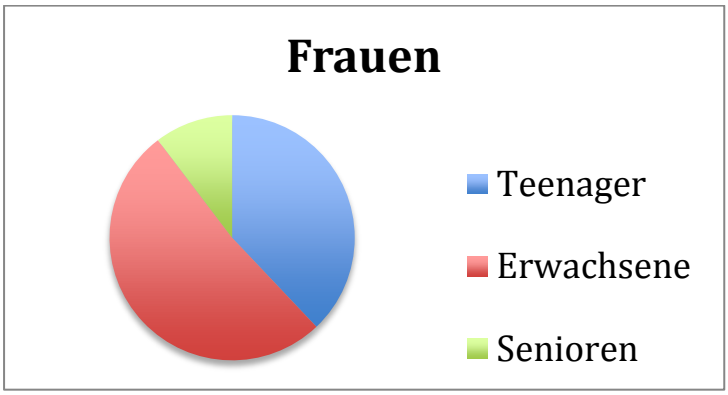
Teenager: $\frac{870 \cdot 360°}{1{,}914} \approx 164°$

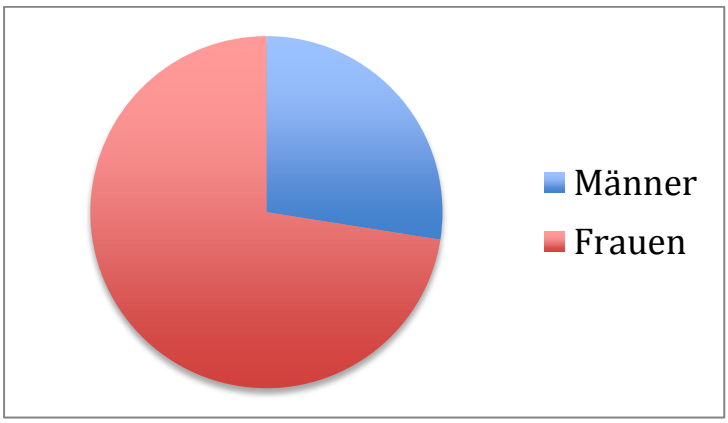
Erwachsene: $\frac{870 \cdot 360°}{1{,}914} \approx 163°$

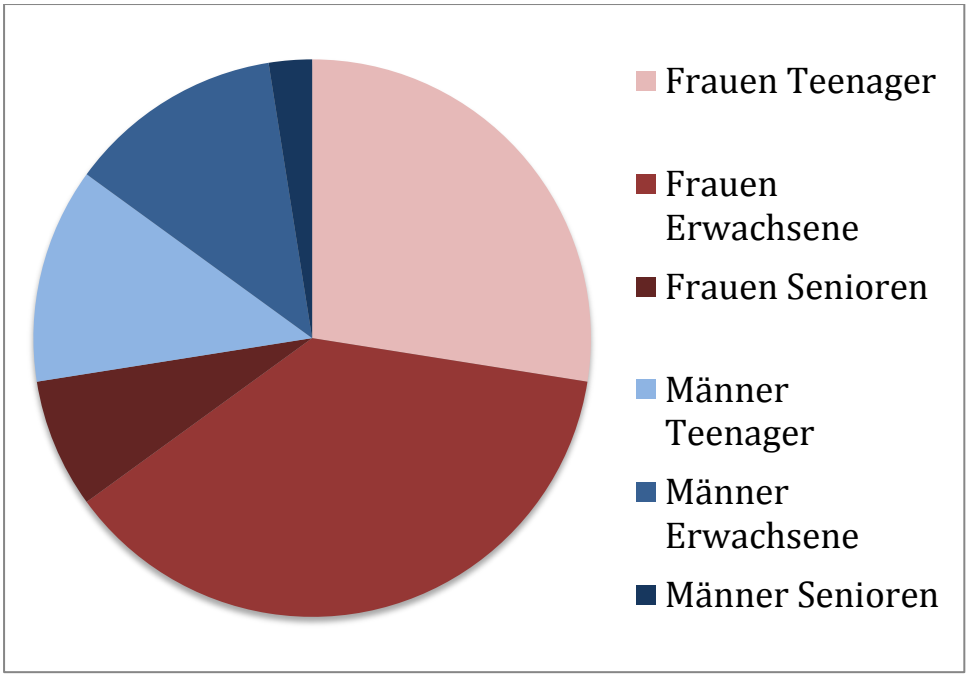
Senioren: $\frac{174 \cdot 360°}{1{,}914} \approx 33°$

<u>Antwort:</u>








Frauen Teenager
Frauen Erwachsene
Frauen Senioren
Männer Teenager
Männer Erwachsene
Männer Senioren

MathPlatz 6: Brühltor-Passage, Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch 1 resp. mathbu.ch 8, 9, 9+:

Aufgabenblock A:1LU3/9/12/13,8LU13, 9LU16, 9+LU32
Aufgabenblock B: 1LU14
Aufgabenblock C: 1LU8/18/25, 9LU26,9+LU32

A1

- Pfeile ausfindig machen („Marktplatz“ und „Kantonsschulpark“ müssen beim selben Pfeil stehen).
- Distanz von Pfeil zu Pfeil mit Messband messen ➔ Strecke ≈ 27 m
- Alternativ: Distanz in der Ebene mit Zimmermannsschritten/Messband messen, Pythagoras für die Treppenstrecke verwenden

Antwort:

Sie können zwei Pfeilen folgen. Die Strecke beträgt **ungefähr 27 m**.

A2

- Dimensionen der gesamten Treppe mit Doppelmeter/Messband ausmessen.
- Durchschnittswerte für Höhe und Tiefe der Treppenstufen verwenden (ca.17 cm bzw. 32 cm) und mit Stufenbreite und der Anzahl Stufen multiplizieren.
- Vorplatz nicht vergessen ➔ Fläche ≈ 38 m^2

Berechnungen:

Fläche horizontale Stufen: 19 · 32 cm · 2.82 m= 17.15 m^2

Fläche vertikale Stufen: 21 · 17 cm · 2.82 m = 10.07 m^2

Fläche Zwischenebene: 1.59 m · 2.82 m = 4.48 m^2

Fläche Vorplatz: 2.03 m · 2.82 m = 5.72 m^2

Total: 37.74 m^2 ≈ 38 m^2

Antwort:

Es werden **ungefähr 38 m^2** Teppich benötigt.

A3

- Treppenflächen weglassen
- Grundrissplan: Fläche der Unterführung in Teilflächen einteilen (Rechtecke und Dreiecke bilden)
- Flächenformen vereinfachen (z.B. runde Formen, unvollständige Rechtecke)
- Säulenflächen als Rechtecke vereinfachen und abzählen ➔ Fläche ≈ 750 m^2 – 900 m^2
- Laut dem Hochbauamt St.Gallen liegt der Wert bei 750 m^2.

<u>Antwort:</u>

Der Wert für die Fläche liegt **zwischen 750 m^2 und 900 m^2**.

A4

- Fläche aus A3 mit der Höhe der Unterführung (überall dieselbe) multiplizieren.
- Volumina über den Treppen bestimmen.
- Säulenvolumen vereinfachen und subtrahieren ➔ Gesamtvolumen ≈ 2700 m^3

<u>Antwort:</u>

Das Gesamtvolumen der Brühltor-Passage beträgt **zwischen 2000 m^3 und 2700 m^3**.

B1

Möglichkeiten für die Zeitmessung:

1) Messbeginn: „Knopf im Fahrstuhl drücken"; Messende: „Öffnen der Fahrstuhltüren im gewünschten Stockwerk"
2) Messbeginn: „Lift rufen"; Messende: „Öffnen der Fahrstuhltüren im gewünschten Stockwerk"

Lift: (Messung gemäss Variante 1)

<u>Antwort:</u>

- 1 Stockwerk 12 s
- 2 Stockwerke 16 s
- 3 Stockwerke 18 s
- 4 Stockwerke 23 s
- 5 Stockwerke 25 s

B2

Treppe:

- 1 Stockwerk 15 s
- 2 Stockwerke 27 s
- 3 Stockwerke 40 s
- 4 Stockwerke 54 s
- 5 Stockwerke 65 s

Antwort:

Wird die Messung gemäss Variante 1 durchgeführt, so ist der Lift immer schneller als der Fussgänger. Die Antwort variiert jedoch mit der Gehgeschwindigkeit und der Zeitmessvariante.

B3

Strecke mit Zimmermannsschritten messen (→ ca. 143 m)

Antwort:

Die Zeit variiert mit der Geschwindigkeit der Schüler, das Rechnungsverfahren bleibt jedoch dasselbe ($v = \frac{s}{t}$).

- Zeit gemütlich: 3 min v = 0.79 m/s = 2.86 km/h
- Zeit schnell: 1 min 20 s v = 1.78 m/s = 6.6 km/h
- Zeit rennen: 50 s v = 2.86 m/s = 10.73 km/h

B4

- Strecke mit Messband ausmessen → s ≈ 9 m
- Zeit gemessen ≈ 19 s
- v ≈ 0.47 m/s = 1.7 km/h
- Alternativ: Pythagoras für schräge Strecke, Messband/Doppelmeter für ebene Strecken verwenden

Antwort:

Der Rolltreppenfahrer bewegt sich mit einer **Geschwindigkeit von 0.47 m/s**.

C1

Antwort:

Da die **Antwort geschätzt** ist, können bei den Resultaten grosse Spannweiten auftreten.

C2

- Situation 1: Gruppe aufteilen → Mindestens 1 Schüler pro Eingang, Strichliste führen
- Situation 2: Gruppe aufteilen →2 Schüler für Kategorie „Auto“ einteilen, Strichliste führen

<u>Antwort:</u>

Resultate sind von der Verkehrsdichte bzw. Personendichte (Wetter, Tag, Uhrzeit) abhängig. Die Schüler sollen ihre eigenen Daten für die Aufgaben C3 und C4 weiterverwenden.

Beispiel Situation 1:

- Parkhaus Burggraben:
  - Anzahl Personen, die ins Parkhaus hineingehen („gehend“): 3
  - Anzahl Personen, die aus dem Parkhaus kommen („kommend"): 12
- Parkhaus Brühltor:
  - Anzahl Personen, die ins Parkhaus hineingehen („gehend“): 23
  - Anzahl Personen, die aus dem Parkhaus kommen („kommend“): 16

	Situation 1	Situation 2
Kategorie 1	3	150
Kategorie 2	12	18
Kategorie 3	16	15
Kategorie 4	23	

C3

- Prozente: Gesamte Anzahl Personen/Fahrzeuge = 100%
- Einzelne Prozentwerte berechnen

<u>Antwort:</u>

Alle Prozentzahlen ergeben zusammen 100%. Die einzelnen Prozentzahlen können von Gruppe zu Gruppe verschieden sein.

Beispiel Situation 1: Anzahl Personen total = 54 (entspricht 100%)

Kategorie 1: $\frac{3}{54} \cdot 100\% = \mathbf{5.5}\%$

Kategorie 2: $\frac{12}{54} \cdot 100\% = \mathbf{22.3}\%$

Kategorie 3: $\frac{16}{54} \cdot 100\% = \mathbf{29.7}\%$

Kategorie 4: $\frac{23}{54} \cdot 100\% = \mathbf{42.5}\%$

	Situation 1	Situation 2
Kategorie 1	5.5%	82%
Kategorie 2	22.3%	9.8%
Kategorie 3	29.7%	8.2%
Kategorie 4	42.5%	

C4

- 360° -> 100% → Anzahl Grad ausrechnen

<u>Antwort:</u>

Die Summe aller Prozentzahlen beträgt **100%.** Die einzelnen Prozentzahlen können von Gruppe zu Gruppe verschieden sein.

Berechnung:

360° -> 100%

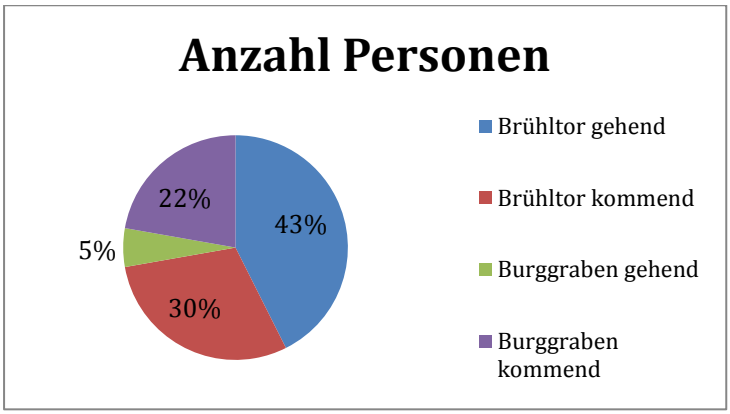
Kategorie 1: $\frac{360°}{100} \cdot 5.5 = 19.8°$

Kategorie 2: $\frac{360°}{100} \cdot 22.3 = 80.3°$

Kategorie 3: $\frac{360°}{100} \cdot 29.7 = 107°$

Kategorie 4: $\frac{360°}{100} \cdot 42.5 = 153°$

Beispiel für die Lösung:



MathPlatz 7: Stadtpark, Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch 1 resp. mathbu.ch 8, 9, 9+:

Aufgabenblock A: 8LU33+34, 9LU13
Aufgabenblock B: 8LU16+19.1+19.2
Aufgabenblock C: 1LU9+12

A1

Ein Zimmermannsschritt (≈ ein grosser Schritt) ≈ 1 m

<u>Antwort:</u>

Der kürzeste Weg beträgt **ungefähr 160 m**.

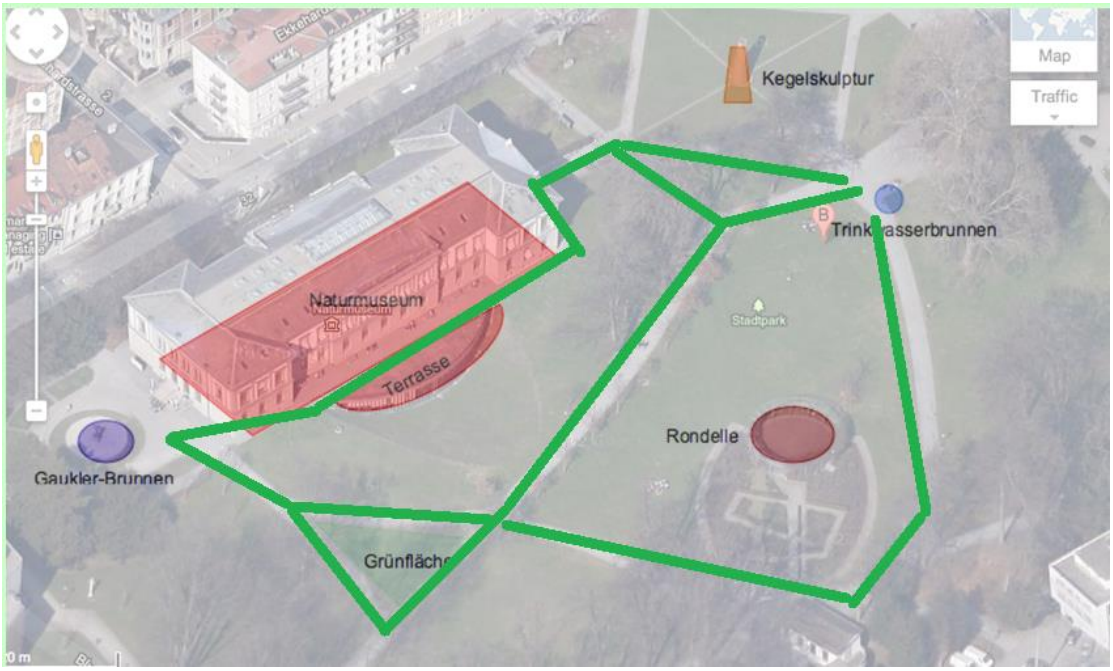
A2

Die unvollständige Karte im Aufgabenheft soll kopiert oder abgezeichnet werden. Die S können dann die Wege einzeichnen. Von der Rondelle aus hat man eine gute Übersicht.

Die Anzahl der Wege kann mithilfe der Skizze oder mit einem Baumdiagramm erarbeitet werden.

<u>Antwort:</u>

Es gibt **8 verschiedene Möglichkeiten**.



A3

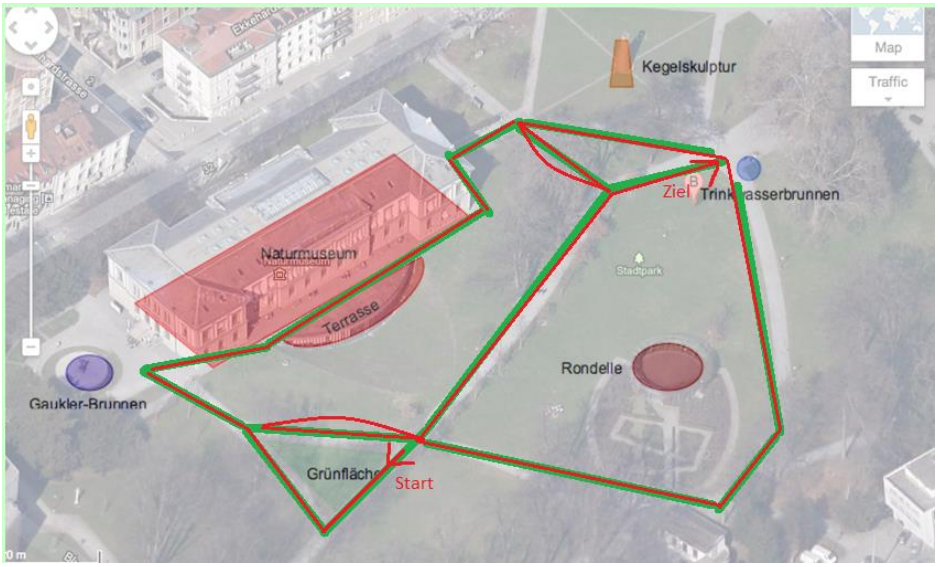
- Die einzelnen Wegstücke werden gemessen oder abgeschätzt und addiert.
  230 m + 170 m + 160 m + 20 m + 15 m = 595 m
- Durchschnittliche Wegbreite: 3 m
- Wegfläche: 595 m · 3 m = 1785 m^2

Antwort:

Es müssen **ungefähr 1785 m^2** Kiesweg unterhalten werden.

A4

Es gibt verschiedene Möglichkeiten diese Aufgabe zu lösen. Man kann sich zuerst einen Weg auf der Skizze überlegen oder direkt ausprobieren und messen.



Die gelaufene Strecke entspricht dem gesamten Wegnetz (595 m), zusätzlich müssen die doppelt begangenen Strecken addiert werden.

Es ist möglich das gesamte Wegnetz abzulaufen und nur 2 Teilstücke doppelt zu begehen. Die Strecke beträgt 595 m + 20 m + 15 m = 630 m.

Antwort:

Die gesamte Strecke beträgt rund **630 m**.

B1

Mögliches Vorgehen:

Es gibt um den Kreis herum 15 Säulen. Ein Seil von einer Säule zu einem gegenüberliegenden Zwischenraum ziehen. Auf der Hälfte der Strecke ist der Mittelpunkt. Alternativ kann man ein zweites Seil an einer anderen Säule ziehen, dann gibt es einen Schnittpunkt, der dem Mittelpunkt entspricht.

B2

Die Kreiszahl π wird bestimmt.

- Den Durchmesser messen: d = 10 m
- Mit Schritten oder mit einem Seil den Umfang bestimmen: u = 31.5 m
- Verhältnis berechnen 31.5 m : 10 m = 3.15 ≈ π

Antwort:

Das Verhältnis zwischen Durchmesser und Umfang beträgt **3.15** ≈ π.

B3

- Radius bestimmen, d : 2 = 10 m : 2 = 5 m
- Berechnung der Fläche mit der Kreisformel $A = r^2 \cdot \pi$ = 78,5 m^2
- Eine tanzende Person braucht je nach Tanz zwischen 0.5 m^2 und 2 m^2

Antwort:

Je nach Annahme können sich **40 - 150 tanzende Personen** gleichzeitig in der Rondelle aufhalten.

B4

Berechnung der Kreisringfläche:

Variante a)

- Berechnung der kleinen Kreisfläche mit Kreisformel: siehe B3.
- Bei der grossen Kreisfläche analog mit r = 5.6 m, A = 98.5 m^2
- $A_{gross} – A_{klein}$ = 98.5 m^2 – 78.5 m^2 = 20 m^2

Variante b) (ohne Kreisformel):

- Das Kreisringsegment wird einem Rechteck oder einem Trapez angenähert.
- Trapez: $A = m \cdot h$ mit h = 0.6 m und $m = \frac{2\,m + 2.2\,m}{2} = 2.1\,m$ → A = 0,6 m · 2.1 m = 1.3 m^2
- Es gibt 15 solcher Segmente, die Fläche beträgt dann 15 · 1.3 m^2 = 19.5 m^2

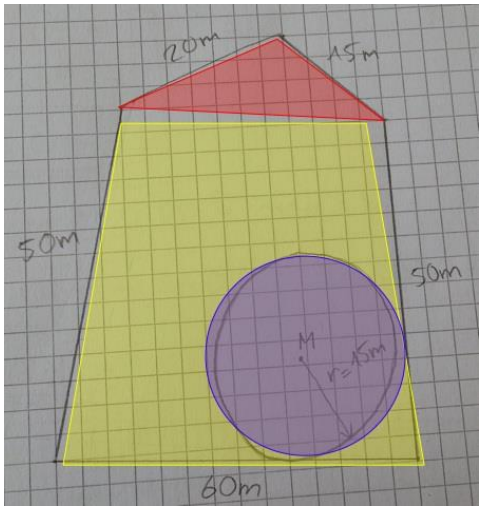
Das Glas soll eine Höhe von 18 mm = 0.018 m betragen. Das ergibt dann ein Volumen von 20 m^2 · 0.018 m^2 = 0.36 m^3.

Antwort:

Das Volumen der Glasplatten beträgt **0.36 m^3 = 360 dm^3**.

C1

Das Wiesenstück soll mithilfe von bekannten geometrischen Figuren skizziert werden (Rechteck, Dreieck, Kreis, Trapez etc.). Die benötigten Strecken können bereits gemessen und in die Skizze übertragen werden.



<u>Antwort:</u>

Siehe nebenstehende Skizze

C2

Überlegungen, die man sich für das Schätzen machen kann: Wie gross ist ein Badetuch? Wie viel Platz lässt man zwischen den Badetüchern? Gibt es Bereiche wie die Rondelle, die nicht zum Sonnenbaden geeignet sind?

<u>Antwort:</u>

Die Ergebnisse hängen stark von den Annahmen ab. Deshalb wird auf eine quantitative Aussage verzichtet.

C3

Je nachdem wie die Fläche eingeteilt wird, gibt es verschiedene Lösungswege.

Möglicher Lösungsweg, siehe Skizze C1:

- Dreieck: $A = \frac{g \cdot h}{2}$ = (30 m · 7 m) : 2 = 105 m^2
- Trapez: $A = m \cdot h$ → m = (60 m + 30 m) : 2 = 45 m, h = 48 m
  A = 45 m · 48 m = 2160 m^2
- Kreis : $A = r^2 \cdot \pi$ = $(15\ m)^2 \cdot \pi$ = 707 m^2
- Gesamtfläche = Dreieck + Trapez – Kreis = 1558 m^2

<u>Antwort:</u>

Durchschnittliche Badetuchfläche: 2 m^2 → Anzahl Badetücher:
1558 m^2 : 2 m^2 = **779 Badetücher**.

C4

Variante a)

- Umfang des Wiesenstücks wird mit der Höhe und Breite der Hecke multipliziert.
- Kreis: $2 \cdot 15\ m \cdot \pi = 94\ m^2$ für die Hecke sind ungefähr 5/6 massgebend, das entspricht 79 m.
- u = 50 m + 50 m + 60 m + 20 m + 15 m + 79 m = 274 m

Volumen der Hecke = $274\ m \cdot 0.5\ m \cdot 1.9\ m = 260.3\ m^3$

Die Behandlung eines Kubikmeters kostet 7.50 CHF.

<u>Antwort:</u>

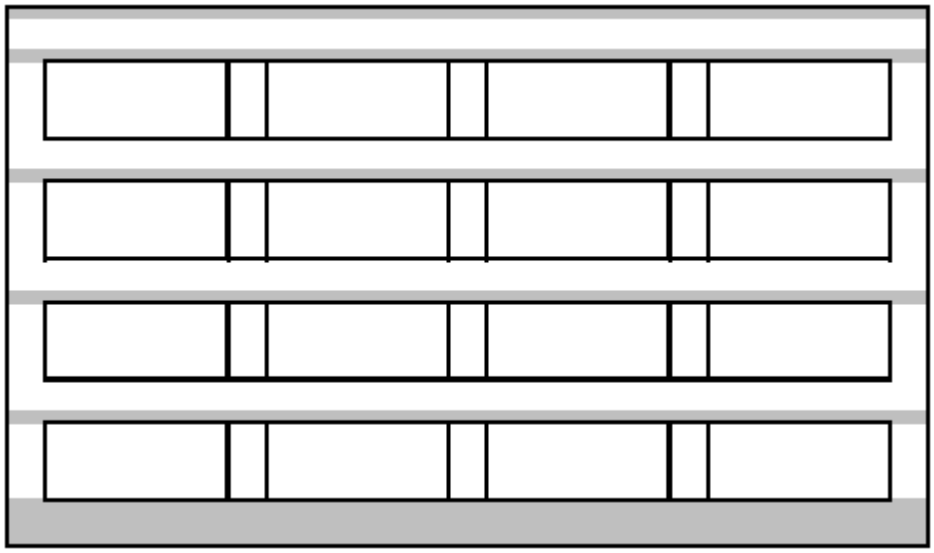
Die Kosten für $260\ m^3$ betragen $260\ m^3 \cdot 7.50\ CHF/m^3$ = **1952.25 CHF**.

MathPlatz 8: Primarschulhaus Spelterini – Parkplatz Spelterini, Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch 1 resp. mathbu.ch 8, 9, 9+:

Aufgabenblock A: 9+LU32
Aufgabenblock B: 9+LU32
Aufgabenblock C: 8LU27

A1



Antwort:

Ein Fenster ist **2.22 m hoch und 4.80 m breit**. Die Breite des Gebäudes ist ca. 24.20 m und deren Höhe ca. **15 m**.

A2

Die Länge des Gebäudes ist ca. 56.70 m. Somit ergibt sich als Hüllenvolumen $V = l \cdot b \cdot h = 20582\ m^3$. Davon werden die beiden Eingangsbereiche als „Hohlräume“ subtrahiert. Deren Volumen wird je mit $V = l \cdot b \cdot h = 10.2\ m \cdot 6.7\ m \cdot 7.2\ m = 493\ m^3$ bestimmt.

Antwort:

Das Gesamtvolumen des Schulhauses beträgt rund **19‘500 m^3**.

A3

Als Fläche eines Fensters wird der Wert $A_F = 2.22\ m \cdot 4.80\ m = 10.6\ m^2$ ermittelt. Insgesamt müssen 16 Fenster ersetzt werden. Somit ist die gesamte

Fensterfläche A_{tot} = 170 m^2. Man rechnet mit Kosten von Fr. 1150 / m^2 (Minergie – Fenster).

Antwort:

Die Kosten für die Fenstersanierung belaufen sich auf ungefähr **Fr. 196‘000.**

A4

Die sichtbare Fläche eines Backsteins ist (inklusive Pflaster) ungefähr 0.015 m^2. 5000 Backsteine bedecken somit die Fläche von 75 m^2.

Der Anteil Backsteinfläche an der gesamten Fläche der Stirnseite des Gebäudes wird auf Grund des Planes mit mindestens 130 m^2 taxiert.

Antwort:

Die Behauptung **stimmt**.

B1

Die Treppe ermöglicht insgesamt 6 Reihen für das Aufstellen zum Fotographieren, wenn davon ausgegangen wird, dass auf einer bestimmten Treppe Schülerinnen bzw. Schüler nur nebeneinander stehen. Somit müssten ca. 25 Schülerinnen und Schüler in einer Reihe stehen. Die Länge einer Treppe ca. 10 m. Somit hätte eine Schülerin bzw. ein Schüler ca. 40 cm Platz zum Aufstellen. Das müsste für Primarschülerinnen und – schüler reichen.

Antwort:

Das gemeinsame Fotographieren der Schülerschaft **sollte möglich sein**.

B2

Der gesamte Platz hat die Ausmasse von ca. 20 m Breite bzw. 30 m Länge. Somit ist seine gesamte Fläche ca. 600 m^2. Unter der Voraussetzung, dass sich auf einem Quadratmeter 4 Kinder aufstellen, fasst der Platz 2400 Kinder.

Antwort:

Auf dem Pausenplatz können sich **knapp 40%** aller Kinder, die in der Stadt St. Gallen die Volksschule besuchen, versammeln.

B3

Für den Platz wird eine rechteckige Fläche mit Seitenlängen 50 m bzw. 80 m angenommen. Somit kann als gesamte Fläche 4000 m^2 voranschlagt werden. 150 Parkplätze der Ausmasse 2.47 m bzw. 5.08 m stehen zur Verfügung, was einer Gesamtfläche von ca. 1900 m^2 entspricht.

Antwort:

Der Anteil der Parkfläche ist **ca. 45%** der Gesamtfläche.

B4

Es stehen total 157 Parkfelder zur Verfügung. 150 sind für alle zugänglich, 5 nur für die Anwohner sowie 2 für Behinderte.

Antwort:

Die Empfehlung der Organisation „My Handicap“ wird **nicht** eingehalten. Für die Bewohner stehen gut **3%** aller Parkplätze zur Verfügung.

C1

Antwort:

Pro Stunde ist die Parkgebühr **Fr. 1** bis maximal 6 Stunden. Anschliessend kostet **jede weitere Stunde Fr. 5**.

C2

Für die Fahrt von ca. 10 m können bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 10 km/h 5 Sekunden voranschlagt werden. Das Einschieben der Parkkarte dauert 25 Sekunden.

Antwort:

Kartenlesen und anschliessendes Verlassen des Parkareals dauert unter diesen Voraussetzungen **ca. 30 Sekunden**.

C3

Konkrete Messungen ergeben bestimmte Zeiten. Von diesen kann der Durchschnittswert berechnet werden.

Annahmen: Parkgebühr bezahlen: 30 Sekunden, zum Auto laufen: 30 Sekunden, ausparken sowie zum Punkt B fahren: 30 Sekunden, 20 Autos befinden sich in der Schlange

Antwort:

Die Zeit vom Beginn der Zahlung bis zum Verlassen des Parkareals dauert ca. **12 Minuten**.

C4

Die Strecke von A zur Schranke wird mit 140 m angenommen.

Antwort:

Die Geschwindigkeit ist etwa **1 km/h.**