MathPlatz 1
Würth Haus Rorschach
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU4, LU9, LU27, LU33
	mathbuch 2	LU5
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU6
	mathbuch 2	LU1, LU15
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU8

A1

Mögliche Vorgehensweise:

- Der höchste Gebäudeteil besteht aus 6 Höhenabschnitten zu je rund 5 m.
- Die Höhe des Gebäudes im Vergleich mit der Höhe eines Baums oder einer Strassenlaterne abschätzen.
- Die Höhe direkt schätzen.

Antwort:

Die maximale Höhe des Gebäudes beträgt **rund 30 Meter**.

A2

Mögliche Vorgehensweisen zur Bestimmung der Länge und Breite:

- mit Messband ausmessen → genauester Wert
- Zimmermannsschritte zählen
- App auf Smartphone: z.B. „GPS Distance Meter“ verwenden
- www.geoportal.ch/Rorschach benutzen
- auf dem Stadtplan ausmessen

Die durchschnittliche Breite beträgt 36.5 m.

Die Länge beträgt 170 m.

Die durchschnittliche Höhe beträgt geschätzt 25 m.

Volumen $V = 36.5\ m \cdot 170\ m \cdot 25\ m = 155‘125\ m^3$

Antwort:

Das Volumen des Würth Hauses mit gemessener Länge, mittlerer Breite und geschätzter durchschnittlicher Höhe beträgt **rund 160‘000 m^3**.

A3

Würth Haus als Quader gedacht:

Breite 36.5 m, Länge 170 m, geschätzte durchschnittliche Höhe 25 m

Die Oberfläche, die mit Stoff eingehüllt werden könnte, berechnet sich aus vier Seitenwandflächen und der Deckfläche.

Oberfläche:

$2 \cdot (36.5\ m \cdot 25\ m) + 2 \cdot (170\ m \cdot 25\ m) + (36.5\ m \cdot 170\ m) = 18'230\ m^2$

Stoffkosten:

$5.20\ Fr./m^2 \cdot 18'230\ m^2 = 94'796\ Fr.$

<u>Antwort:</u>

Die Stoffkosten, um das Würth Haus einzukleiden würden **rund 95‘000 Fr.** betragen.

A4

Möglichkeiten, um den aktuellen Eurokurs herauszufinden:

- Internet, z.B. mit Smartphone
- Bahnhof

In der Lösung verwendeter Eurokurs (Devisenkurs): 1 EUR = 1.218 CHF

Stoffkosten bei einer ausländischen Firma:

$18'230\ m^2 \cdot 3.50\ EUR/m^2 = 63'805\ EUR$

Umrechnung in CHF:

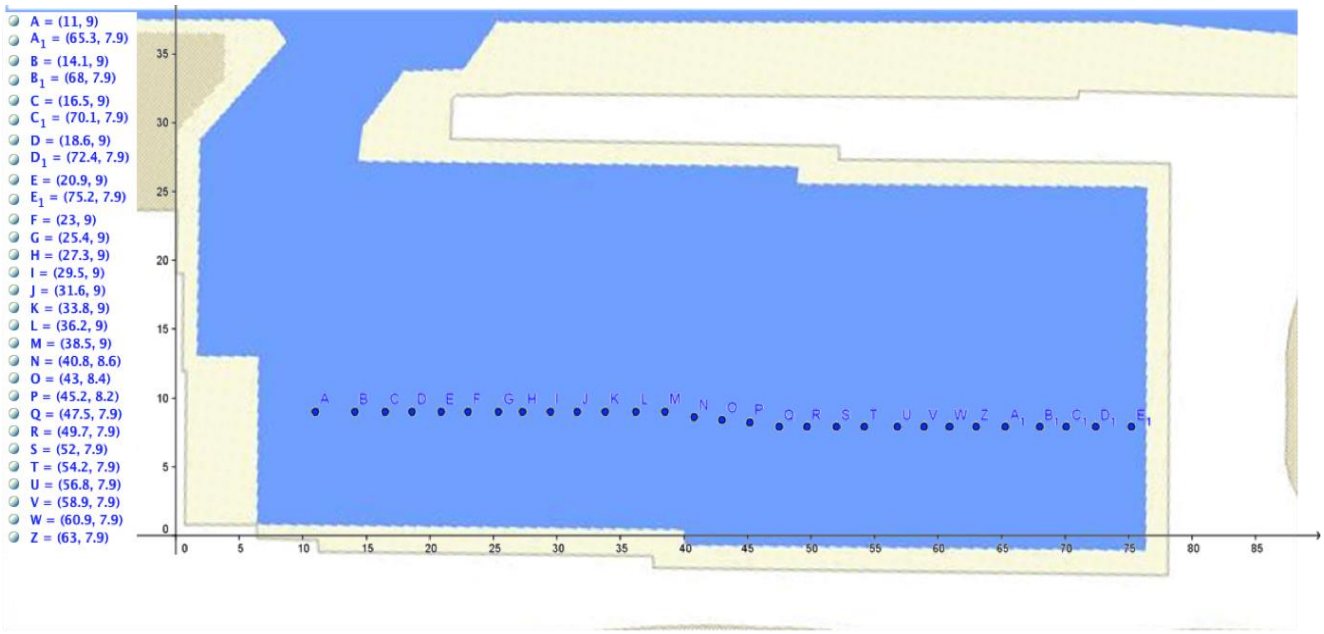
$1.218\ CHF/EUR \cdot 63'805\ EUR = 77'714.49\ CHF$

95‘000 CHF - 77700 CHF = 17‘300 CHF

<u>Antwort:</u>

Die Stoffkosten beim ausländischen Lieferanten wären **rund 17‘000 CHF** billiger.

B1 und B2



Aus: http://www.geoportal.ch/map.aspx?intern=1&Topic=4&Attr1=3215&ShowPOI=1

B3

Koordinaten des östlichsten Pfahls der südlichen Reihe: A (75.2/7.9)

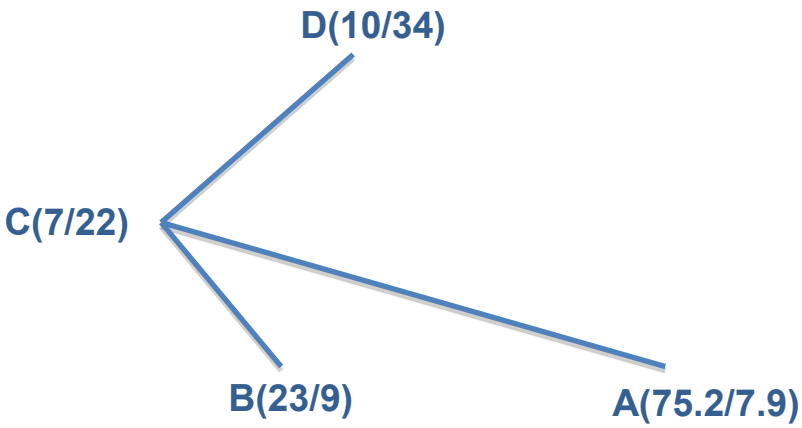
$$s_1 = AC + CD$$
$$= \sqrt{(75.2\,m - 7\,m)^2 + (22\,m - 7.9\,m)^2} + \sqrt{(10\,m - 7\,m)^2 + (34\,m - 22\,m)^2}$$
$$= 69.8\,m + 12.4\,m = 82.2\,m$$

Gesamtlänge: $69.8\,m + 12.4\,m = 82.2\,m$

<u>Antwort:</u>

Das Boot legt eine Weglänge von **82 m** zurück.

B4



Boot 1 (Startpunkt A) legt folgenden Weg zurück:

$$s_1 = AC + CD$$
$$= \sqrt{(75.2\,m - 7\,m)^2 + (22\,m - 7.9\,m)^2} + \sqrt{(10\,m - 7\,m)^2 + (34\,m - 22\,m)^2}$$
$$= 69.8\,m + 12.4\,m = 82.2\,m$$

Boot 2 (Startpunkt B) legt folgenden Weg zurück:

$$s_2 = BC + CD$$
$$= \sqrt{(23\,m - 7\,m)^2 + (22\,m - 9\,m)^2} + \sqrt{(10\,m - 7\,m)^2 + (34\,m - 22\,m)^2}$$
$$= 20.6\,m + 12.4\,m = 33\,m$$

Geschwindigkeit von Boot 2:

$$v_2 = \frac{5\,km/h}{3.6} = 1.38\ldots\,m/s$$

Boot 2 benötigt von B nach D:

$$t_2 = \frac{33\,m}{1.4\,m/s} = 23.57\ldots\,s$$

Damit es nicht zum Zusammenstoss kommt, muss Boot 2 den Hafen vor Boot 1 verlassen.

maximale Geschwindigkeit von Boot 1:

$$\frac{s_1}{t_2} = \frac{82.2\,m}{23.6\,s} = 3.48\ldots\,m/s = 12.53..\,km/h$$

Da die Geschwindigkeit im Aufgabentext jedoch über dieser Geschwindigkeit von 12.5 km/h liegt, kommt es zur Kollision.

<u>Antwort:</u>

Bei diesen Geschwindigkeiten **kommt es zur Kollision** der beiden Boote.

C1

<u>Antwort:</u>

Messmethoden zur Ermittlung des Weges:

- mit Messband ausmessen → genaueste Messung
- Zimmermannsschritte zählen
- App auf Smartphone, z.B. „GPS Distance Meter“ verwenden
- auf dem Stadtplan ausmessen

C2

Methode: Messung mit dem Messband

Antwort:

Die Weglänge vom Zug zum Haupteingang des Würth Hauses beträgt **170 Meter**.

C3

Laufzeit für 170 m:

15 min/km · 0.17 km = 2.55 min

Antwort:

Der Zug muss somit spätestens um **07:52 Uhr** in Rorschach ankommen.

C4

Geschwindigkeit ohne Verspätung: 1km :15 min = 4 km/h (→ 100%)

Bei einer Verspätung muss die Strecke von 170 m in 1.05 Minuten zurückgelegt werden.

Neue Geschwindigkeit: 0.170 km : 1.05 min = 9.71… km/h

Prozentuale Zunahme:

100% : 4 km/h · (9.71 km/h – 4 km/h) = 142.75%

Antwort:

Die Geschwindigkeit der Mitarbeiter müsste **um 143%** grösser sein, damit sie rechtzeitig beim Haupteingang eintreffen.

MathPlatz 10
PHSG Mariaberg - Mariabergstrasse
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU20
Aufgabenblock B:	mathbuch 2	LU14
	mathbu.ch 9/9+	LU2
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU14

A1

<u>Antwort:</u>

Bei der genauen Betrachtung der Figuren des Hauptportals fällt die Symmetrieachse (Abb. 1) auf.

Abb. 1

A2

<u>Antwort:</u>

Nicht symmetrische Figuren	Änderungsvorschläge
Fenster	- Anordnung der Fenster rechts oben anpassen - Links die mittlere Fensterreihe von rechts einfügen - Tafel von rechts auf der linken Seite anstelle des Fensters einbauen
Statuen	- Rechte Statue etwas kräftiger bauen - Sockel hinter der linken Figur entfernen - Beschriftung der einen Figur für die andere übernehmen
Jahreszahl über der Tür	- Jahreszahl entfernen oder die eine Seite spiegeln
Ziffern der Uhr	- Die Spiegelachse spiegelt die Ziffern der rechten (oder linken) Uhrhälfte.
Türe	- Türklinke entfernen oder auf rechter Seite ebenfalls einfügen
Schafsymbol über dem Eingang	- Das Schaf hat entweder zwei Hinterteile oder zwei Köpfe - Das Schaf könnte auch verkleinert werden, so dass das ganze Schaf gespiegelt und somit verdoppelt wird.
Busch links und rechts des Hauptportals	- Busch rechts wird entfernt oder links wird einer angepflanzt

A3

<u>Antwort:</u>
Es gibt unendlich viele Möglichkeiten. Es ist koordinativ herausfordernd, welche Gliedmassen wie zu positionieren sind, damit die Symmetrieachse eingehalten wird.
Beispiel einer Lösung siehe Abb. 2.

Abb. 2

A4

Die Uhrzeiger müssen durch die Symmetrieachse genau gespiegelt werden.
Die Zeiten betragen ungefähr:

00:56	12:56	06:28	18:28
01:51	13:51	07:23	19:23
02:47	14:47	08:18	20:18
03:42	15:42	09:14	21:14
04:37	16:37	10:09	22:09
05:33	17:33	11:05	23:05
06.00	18.00	12:00	24:00

<u>Antwort:</u>

Um 12:00 Uhr und um **06:00 Uhr** könnte man von links dasselbe Bild auf die rechte Seite abbilden.
Der Winkel zwischen Zeiger und Symmetrieachse muss auf beiden Seiten gleich gross sein.

B1

Mögliche Vorgehensweise:
Die Schülerinnen und Schüler wählen je einen Weg rechts und links um das Hauptgebäude herum, um von A nach B zu gelangen.
Im Vergleich mit der Karte fällt auf, dass auf den beiden zurückgelegten Wegen Steigungen, Gefälle und Treppen zu überwinden sind. Diese sind auf der Karte aber nicht vermerkt.

Um die beiden Wege abzulaufen, braucht der Schüler rechts herum 190 und der links herum 220 Schritte.

$190 \cdot 0.9\ m = 171\ m$

$220 \cdot 0.9\ m = 198\ m$

Da beide Wege Steigungen enthalten, ist die Luftlinie kürzer als der beschrittene Weg. Die rechte Strecke enthält zudem mehr Steigungen als der linke und zusätzlich noch Treppenstufen.

Antwort:

Die ungefähre, direkte Distanz (Luftlinie) beträgt **rund 150 Meter** beziehungsweise **180 Meter.**

B2

Mögliche Vorgehensweise:
Die Distanz auf dem Plan kann mit dem Massstab gemessen werden: 4.5 cm
Die reale Distanz wird mithilfe eines Messbandes ermittelt: 15.5 m.

Verhältnis Länge auf dem Plan zu Länge in Wirklichkeit:
4.5 cm : 1550 cm = 1 : 344.4

Antwort:
Der Massstab der Skizze beträgt **1 : 345**.

B3

Mögliche Vorgehensweise:

	auf der Karte gemessen	Umrechnung	wirkliche Distanz
Rechter Weg	60.3 cm	0.603 m · 345	**208 m**
Linker Weg	64.9 cm	0.649 m · 345	**224 m**

Antwort:

Die Längen betragen **208 m** bzw. **224** m.

B4

Vorgehensweise:
Die Längen und Breiten des Hauptgebäudes werden auf dem Plan abgemessen. Bei der Flächenberechnung ist es wichtig, dass die Breite und die Länge vor der Multiplikation mit dem Massstab des Plans verrechnet werden.

Gesamtfläche: (0.23 m · 345) · (0.20 m · 345) = 5‘475.15 m^2
Eingang Ost: (0.04 m · 345) · (0.04 m · 345) = 190.44 m^2
Grünfläche: (0.13 m · 345) · (0.10 m · 345) = 1‘547.33 m^2
Grundfläche: 5‘475.15 m^2 + 190.44 m^2 - 1‘547.33 m^2 = 4118.27 m^2

Um das Verhältnis zwischen Plan und Realität zu ermitteln, wird die Grundfläche des Planes ebenfalls berechnet:

Gesamtfläche: $0.23\ m \cdot 0.20\ m = 0.046\ m^2$
Eingang Ost: $0.04\ m \cdot 0.04\ m = 0.0016\ m^2$
Grünfläche: $0.13\ m \cdot 0.10\ m = 0.013\ m^2$
Grundfläche: $0.046\ m^2 + 0.0016\ m^2 - 0.013\ m^2 = 0.0346\ m^2$

Flächenverhältnis: $\frac{\text{wirkliche Fläche}}{\text{Fläche vom Plan}} = \frac{4118.27\ m^2}{0.0346\ m^2} = 119‘025 \approx 345^2$

Im Vergleich zum errechneten Massstab fällt auf, dass das Flächenverhältnis ungefähr das Quadrat des ursprünglichen Massstabes ist.

Laut Geoportal (Abb. 3) beträgt die Grundfläche zirka 4100 m^2:

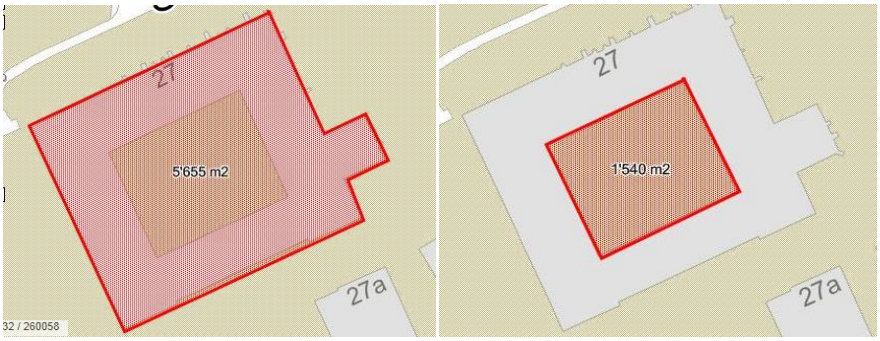


Abb. 3

<u>Antwort:</u>

Die Grundfläche des Hauptgebäudes beträgt ungefähr **4‘000 m^2**.
Das Flächenverhältnis ist das Quadrat zum Massstab: **1:119‘025 = 1^2:345^2**.

C1

Mögliche Vorgehensweise:
Um die einzelnen Steigungen abzukleben, wird das Verhältnis zwischen Höhe und Basis ermittelt. Die Basis ist gegeben (85 cm), somit muss die Höhe angepasst werden.
Die Gesamthöhe der Strebe kann nicht abgemessen werden, da sie zu hoch ist. Deshalb muss eine alternative Messmethode gefunden werden. Dabei kann der Strahlensatz angewendet werden.

$$\frac{\text{tatsächliche Höhe}}{\text{tatsächliche Breite}} = \frac{\text{verkürzte Höhe}}{\text{verkürzte Breite}}$$

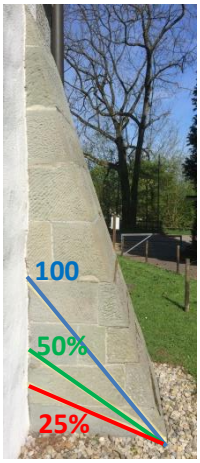
$$\text{tatsächliche Höhe} = \frac{\text{verkürzte Höhe} \cdot \text{tatsächliche Breite}}{\text{verkürzte Breite}}$$

$\frac{88\text{ cm}}{30\text{ cm}}$ → Verhältnis = $2.9\overline{3}$

$$\text{tatsächliche Höhe} = \frac{\text{verkürzte Höhe} \cdot \text{tatsächliche Breite}}{\text{verkürzte Breite}} = \frac{88\text{ cm} \cdot 85\text{ cm}}{30\text{ cm}} = 249.\overline{3}\text{ cm} = 2.49\overline{3}\text{ m}$$

<u>Antwort:</u>

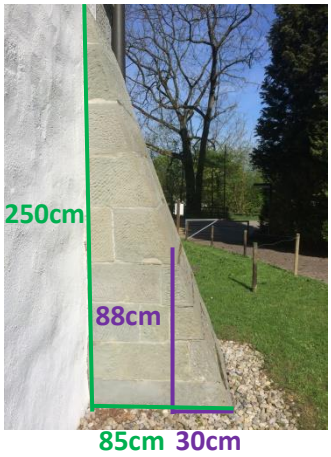
	Höhe	:	Breite
100% → 1:1	**85 cm**	**:**	**85 cm**
50% → 1:2	**42.5 cm**	**:**	**85 cm**
25% → 1:4	**21.25 cm**	**:**	**85 cm**



Tatsächliche Steigung:

$$\frac{\text{Höhe}}{\text{Breite}} \rightarrow \frac{88\text{ cm}}{30\text{ cm}} = \frac{245.\overline{3}\text{ cm}}{85\text{ cm}} = 2.9\overline{3}$$

Die Steigung beträgt etwa **300%**.



C2

Die Strecke beträgt ungefähr 60 m. Beim Rennen fällt auf, dass die Strecke abwärts am schnellsten gerannt werden kann. Um nach oben zu gelangen, wird am meisten Zeit gebraucht. Die Zeit für die gerade Strecke liegt im Mittel von aufwärts- und abwärtsrennen.

	aufwärts	geradeaus	abwärts
Zeit	15.68 s	12.65 s	11.63 s
Prozent	124%	100%	91%

Antwort:

Aufgrund der erhöhten Steigung und des grösseren Kraftaufwandes benötigt man für die gleiche Strecke mehr Zeit. Dabei benötigt man für die Strecke aufwärts prozentual gesehen mehr Zeit, als man für die gleiche Strecke abwärts weniger Zeit braucht.

C3

Mögliche Vorgehensweise:

Methode 1:
Aus Entfernung mit einem Masstab (Abb. 4) abschätzen; wie gross der Höhenunterschied und die Luftlinie ist.
Ihr Verhältnis ist dieSteigung.

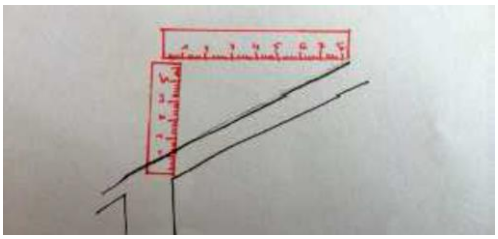


Abb. 4

Methode 2:
Zwei Personen halten das Messband nach Augenmass horizontal gestreckt (Abb. 5).
Danach wird die Höhe gemessen. Das Verhältnis zwischen Länge und Höhe ist die Steigung.

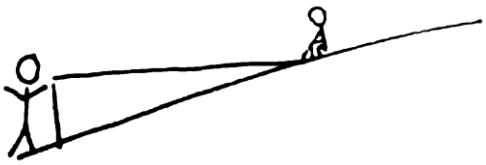
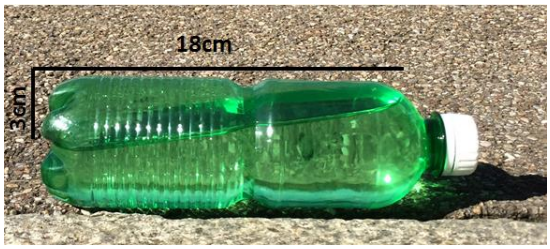


Abb. 5

C4

Mögliche Vorgehensweise:
Anhand der Verhältnisse zwischen den beiden Katheten der Wasserblase (Abb. 6) kann die Steigung berechnet werden: $\frac{3\text{ cm}}{18\text{ cm}} = \frac{1}{6} = 0.166\ldots \approx 17\%$.

Antwort:



Die Steigung der Mariabergstrasse beträgt **ca. 17%**.

Abb. 6

MathPlatz 2
Hauptbahnhof - Seepromenade
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 2	LU 14
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU 4
	mathbuch 2	LU19, LU28
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU 17, LU19

A1

Antwort:

	Vorteile	**Nachteile**
Treppe	kleinerer Zeitaufwand kurzer Weg	anstrengender gefährlicher
Rampe	leichter zu bewältigen gut für Gehbehinderte gut für Leute mit Rollkoffer	langer Weg grösserer Zeitaufwand

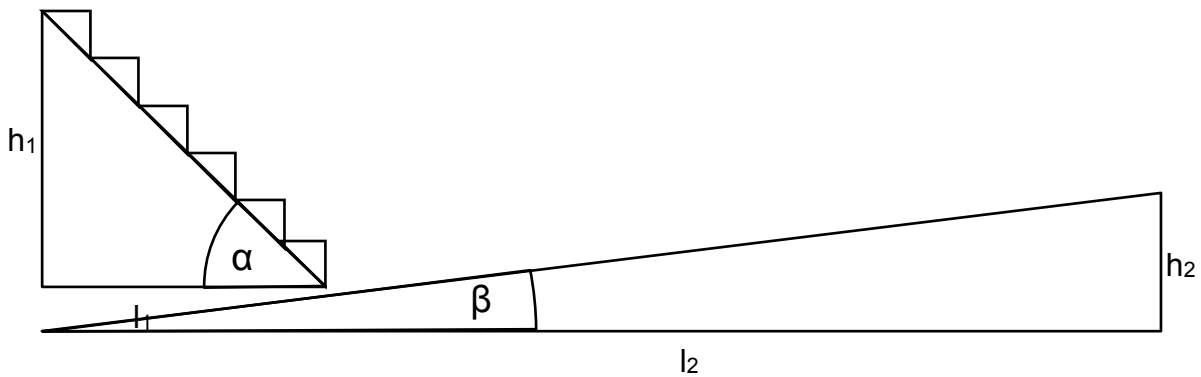
A2

Höhen und Längen mit dem Messband gemessen:

Treppe: Länge l_1 = 3.75 m
Höhe h_1 = 3.65 m
Massstab: 1:100

Rampe: Länge l_2 = 29.6 m
Höhe h_2 = 3.65 m
Massstab: 1:200

Antwort:



A3

Steigung Treppe: $\frac{h_1}{l_1} = \frac{3.65\ \mathrm{m}}{3.75\ \mathrm{m}} = \frac{73}{75} = 0.973\ldots \approx 97\%$

Steigung Rampe: $\frac{h_2}{l_2} = \frac{3.65\ \mathrm{m}}{29.6\ \mathrm{m}} = \frac{73}{592} = 0.123\ldots \approx 12\%$

Antwort:

Die Steigung der Rampe ist bedeutend kleiner als die Steigung der Treppe.

A4

	Treppe	**Rampe**
Bruch Siehe A3	$\frac{73}{75}$	$\frac{73}{592}$
Prozent Bruch · 100%	**97%**	**12%**
Grad Aus Skizze messen mit Geodreieck	**44°**	**7°**

Antwort:

Die Steigungen betragen **97%** bzw. **12%**. Je grösser der Prozentwert, desto grösser ist die Steigung.

B1

Abschnitt zwischen zwei Stahlstützen der Dachkonstruktion als Anhaltspunkt definieren.

Das Wellblechdach kann anhand der Stahlstützen in 10 Abschnitte unterteilt werden.

Anzahl Bahnschwellen innerhalb eines Abschnitts schätzen: 15

Anzahl Bahnschwellen total: 15 · 10 = 150

Antwort:

Aufgrund der angenommenen Anhaltspunkte beträgt die Schätzung

150 Bahnschwellen.

B2

- Abzählen: 171
- Mit Zimmermannsschritten die Länge bestimmen: 86 m
  Pro Meter hat es durchschnittlich zwei Bahnschwellen: 86 · 2 = 172
- Abschnitt zwischen zwei Stahlstützen der Dachkonstruktion als Anhaltspunkt definieren.
  Das Wellblechdach kann anhand der Stahlstützen in 10 Abschnitte unterteilt werden.
  Bahnschwellen innerhalb eines Abschnitts zählen: 17
  Bahnschwellen total: 17 · 10 = 170
- Am Rand des Perrons hat es weisse Leitlinien für Sehbehinderte und Blinde.
  Leitlinien total: 99
  Länge einer Leitlinie mit Zwischenraum: 97 cm
  Länge des Wellblechdaches: Leitlinien · Länge der Leitlinie = 99 · 97 cm = 9603 cm = 96.03 m
  Pro Meter hat es durchschnittlich zwei Bahnschwellen: 96.03 · 2 = 192.06

<u>Antwort:</u>

Es hat **rund 190 Bahnschwellen**.

B3

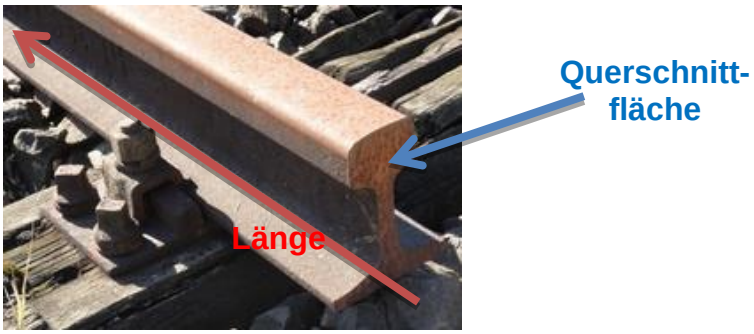
Mit Zimmermannsschritten die Länge bestimmen: 86 m

Länge des Wellblechdaches: Leitlinien · Länge der Leitlinie: 99 · 97 cm = 9603 cm = 96.03 m

<u>Antwort:</u>

Die Länge einer Eisenbahnschiene zwischen dem Anfang und Ende des Wellblechdaches beträgt **rund 90 m**.

B4



Volumen einer Schiene = Querschnittfläche · Länge

$V_{1\ Schiene}$ = 76.7 cm^2 · 9000 cm = 690‘300 cm^3

Anzahl Schienen: 10 Gleise zu zwei Schienen → 20 Schienen

Volumen aller Schienen: V_{total} = $V_{1\ Schiene}$ · Anzahl Schienen

V_{total} = 690‘300 cm^3 · 20 = 13'806’000 cm^3 = 13.8 m^3

<u>Antwort:</u>

Das Volumen aller Schienen auf der Länge des Wellblechdaches beträgt **13.8 m^3**.

C1

Um den Baum zu umarmen, braucht es 3 - 4 Armspannweiten.

Spannweite der Arme: 1.50 m

$3^1/_2$ · 1.50 m = 5.25 m

<u>Antwort:</u>

Der Baum hat schätzungsweise einen Umfang von **5.3 m**.

C2

Umfang auf Brusthöhe gemessen: 4.75 m

Umfang unter der Brusthöhe gemessen: 4.95 m

Umfang oberhalb der Brusthöhe gemessen: 4.55 m

Weiter unten ist der Baum etwas breiter, weiter oben schmaler.

Durchschnitt berechnen:

4.75 m + 4.95 m + 4.55 m = 14.25 m

14.25 m : 3 = 4.75 m

<u>Antwort:</u>

Im Durchschnitt beträgt der Umfang dieses Baumes **4.75 m**.

C3

$u = d \cdot \pi$

Durchmesser d des Baumstamms:

$d = \frac{u}{\pi} = \frac{4.75\ \mathrm{m}}{\pi} = 1.51\ \mathrm{m}$

<u>Antwort:</u>

Der Durchmesser dieses Baumes beträgt **1.5 m**.

C4

Radius r = 1.51 m : 2 = 0.76 m

Jahresring: 7 mm = 0.007 m

Alter des Baumes:

$\frac{0.76\ \mathrm{m}}{0.007\ \mathrm{m}} = 108.5\ldots$

<u>Antwort:</u>

Der Baum ist **ungefähr 110 Jahre** alt.

MathPlatz 3
AufZug
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 2	LU15
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU 18, LU22
	mathbuch 2	LU 6
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU9, LU15, LU22
	mathbuch 2	LU15

A1

Mögliche Vorgehensweisen:

- Dauer einer Liftfahrt mit Zählen (21, 22, …) bestimmen; Höhe abschätzen; berechnen
- Aufzuggeschwindigkeit abschätzen: Vergleich mit bekannten Geschwindigkeiten (Bsp.: Wandergeschwindigkeit, Geschwindigkeit mit dem Fahrrad)

<u>Antwort:</u>

Die geschätzte Geschwindigkeit des Lifts liegt zwischen **5 km/h und 10 km/h**.

A2

Mögliche Vorgehensweisen:

Höhe berechnen:

- Die Höhe des Treppenturms bestimmen (Abb. 1): Messband in der Mitte der Wendeltreppe hinunterlassen und Distanz messen; Höhen des Betonsockels und den zwei kleinen Stufen bis zur Ebene des Lifteingangs messen und addieren.

  22 m + 1.2 m + 0.19 m + 0.07 m = 23.46 m ≈ 24 m
- Treppenstufen zählen; verschiedene Stufenhöhen messen; multiplizieren:

  118 Gitterstufen zu 19 cm

  7 Betonstufen zu 17 cm

  1 Betonstufe zu 19 cm

  Total: 2‘380 cm = 23.8 m ≈ 24 m

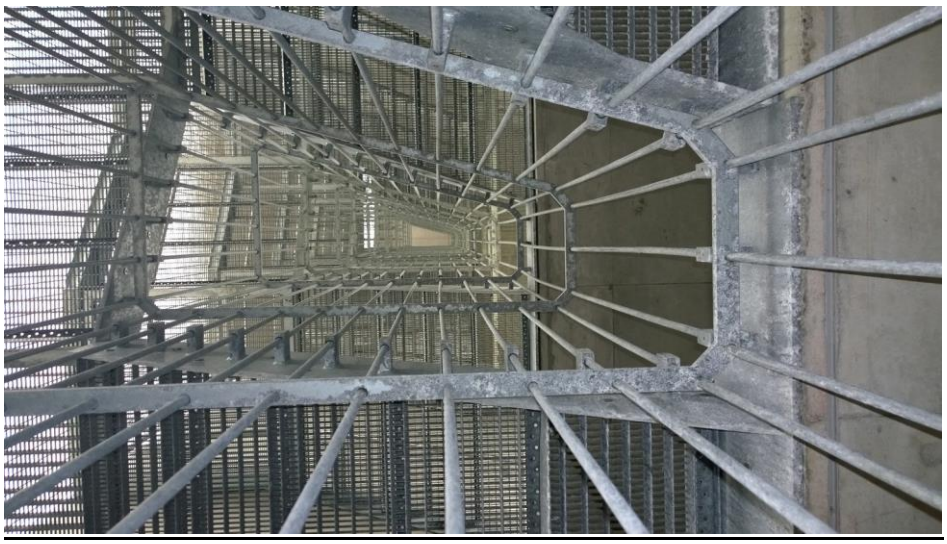


Abb. 1

Abb. 2

- Höhe eines Betonelements messen; Anzahl Betonelemente, die übereinander stehen, bestimmen; multiplizieren
- Abstände zwischen Treppenebenen messen; addieren (Abb. 2)

Dauer einer Liftfahrt (nur in Bewegung) mit Stoppuhr messen:

Die Fahrtdauer des Lifts beträgt ca. 14 s.

Geschwindigkeit berechnen:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{24\ m}{14\ s} = 1.7\ldots\ \frac{m}{s}$$

Umrechnung m/s in km/h:

$$1.7\ldots\ \frac{m}{s} \cdot 3.6 = 6.17\ldots\ \frac{km}{h}$$

<u>Antwort:</u>

Die Geschwindigkeit des Lifts beträgt **ca. 1.7 m/s** bzw. **6.2 km/h**.

A3

Zeit des Läufers messen:

Der Läufer braucht etwa 40 s, um die Treppe zu bewältigen.

Weg, den der Läufer auf der Treppe zurücklegt, messen:

Die Strecke beträgt ca. 70 m.

Geschwindigkeit berechnen:

$$v_{Läufer} = \frac{s}{t} = \frac{70\ m}{40\ s} = 1.75\ \frac{m}{s} \approx 6.3\ \frac{km}{h}$$

<u>Antwort:</u>

Der Läufer schafft es nicht, schneller oben zu sein wie der Lift.

Die Geschwindigkeit des Läufers beträgt **ca. 1.8 m/s (6.3 km/h)**.

A4

Dauer Liftfahrt (inkl. Schliessen der Türen und Hinaustreten) messen:

Der Lift benötigt ca. 25 s.

Weg des Läufers aus Aufgabe A3:

ca. 70 m

Geschwindigkeit berechnen:

$$v_{Läufer} = \frac{s}{t} = \frac{70\ m}{25\ s} = 2.8\ \frac{m}{s} \approx 10.1\ \frac{km}{h}$$

<u>Antwort:</u>

Der Läufer müsste mit einer Geschwindigkeit von **ca. 2.8 m/s (10 km/h)** die Treppe hinaufspringen, um gleich schnell oben zu sein wie der Aufzug.

B1

Mögliche Auswertung:

	männliche Personen	weibliche Personen
Lift	6	10
Treppe	3	1
Total	9	11

B2

Anteile und Grad ausrechnen:

alle Personen männlich: 9 → 100% = 360°

männlich und Lift: 6 → 66.67% = 240°

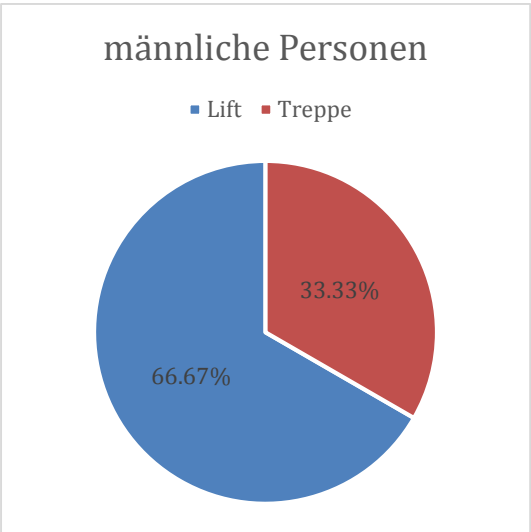
männlich und Treppe: 3 → 33.33% = 120°

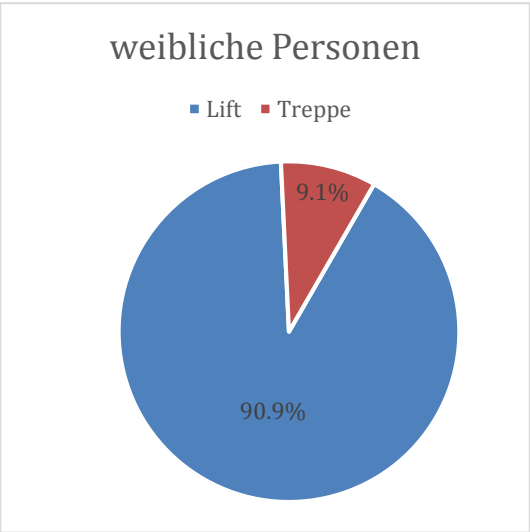
alle Personen weiblich: 11 → 100% = 360°

weiblich und Lift: 10 → 90.9% = 327°

weiblich und Treppe: 1 → 9.1% = 33°

<u>Antwort:</u>





B3

Anteile und Grad ausrechnen:

alle Personen: 20 → 100% = 360°

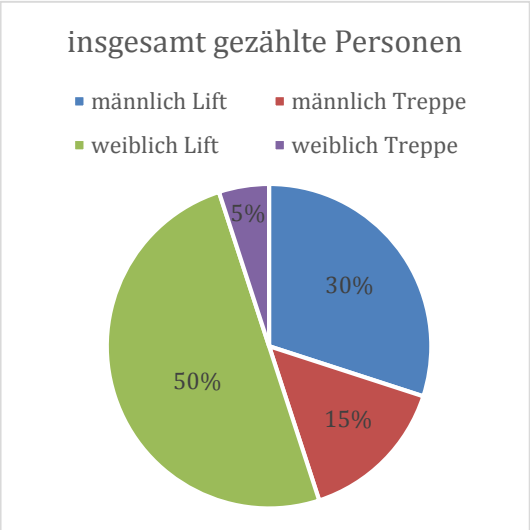
männlich und Lift: 6 → 30% = 108°

männlich und Treppe: 3 → 15% = 54°

weiblich und Lift: 10 → 50% = 180°

weiblich und Treppe: 1 → 5% = 18°

<u>Antwort:</u>



B4

alle Personen männlich: 100% → 9

Personen männlich und Lift: 70% → 6.3

<u>Antwort:</u>

Es hätten **7 von 9** männlichen Personen den Lift nehmen müssen.

C1

Mögliche Vorgehensweisen:

- Länge mit Zimmermannsschritten bestimmen; Höhe mit Körpergrösse bestimmen; berechnen
- sich alle Aussparungen als eine Fläche denken und Anteil abschätzen

<u>Antwort:</u>

Der Anteil der Aussparungen beträgt **ca. 20% - 30%** der ganzen Fläche der Ostwand.

C2

Fläche Seitenwand Ost berechnen:

Länge und Höhe mit Messband und Doppelmeter messen:

$A_{Seitenwand}$ = Länge · Höhe = 4‘090 cm · 252 cm = 1‘030‘680 cm^2

Fläche Aussparungen berechnen (Abb.3):

Längen und Höhen der einzelnen Aussparungen messen:

A_1 = Länge · Höhe = 132 cm · 117 cm = 15‘444 cm^2

A_2 = Länge · Höhe = 250 cm · 100 cm = 25‘000 cm^2

A_3 = Länge · Höhe = 500 cm · 119 cm = 59‘500 cm^2

A_4 = Länge · Höhe = 250 cm · 218 cm = 54‘500 cm^2

A_5 = Länge · Höhe = 502 cm · 100 cm = 50‘200 cm^2

A_6 = Länge · Höhe = 100 cm · 218 cm = 21‘800 cm^2

A_7 = Länge · Höhe = 150 cm · 234 cm = 35‘100 cm^2

$A_{Aussparungen} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7$ = 261'544 cm^2

Prozentwert berechnen:

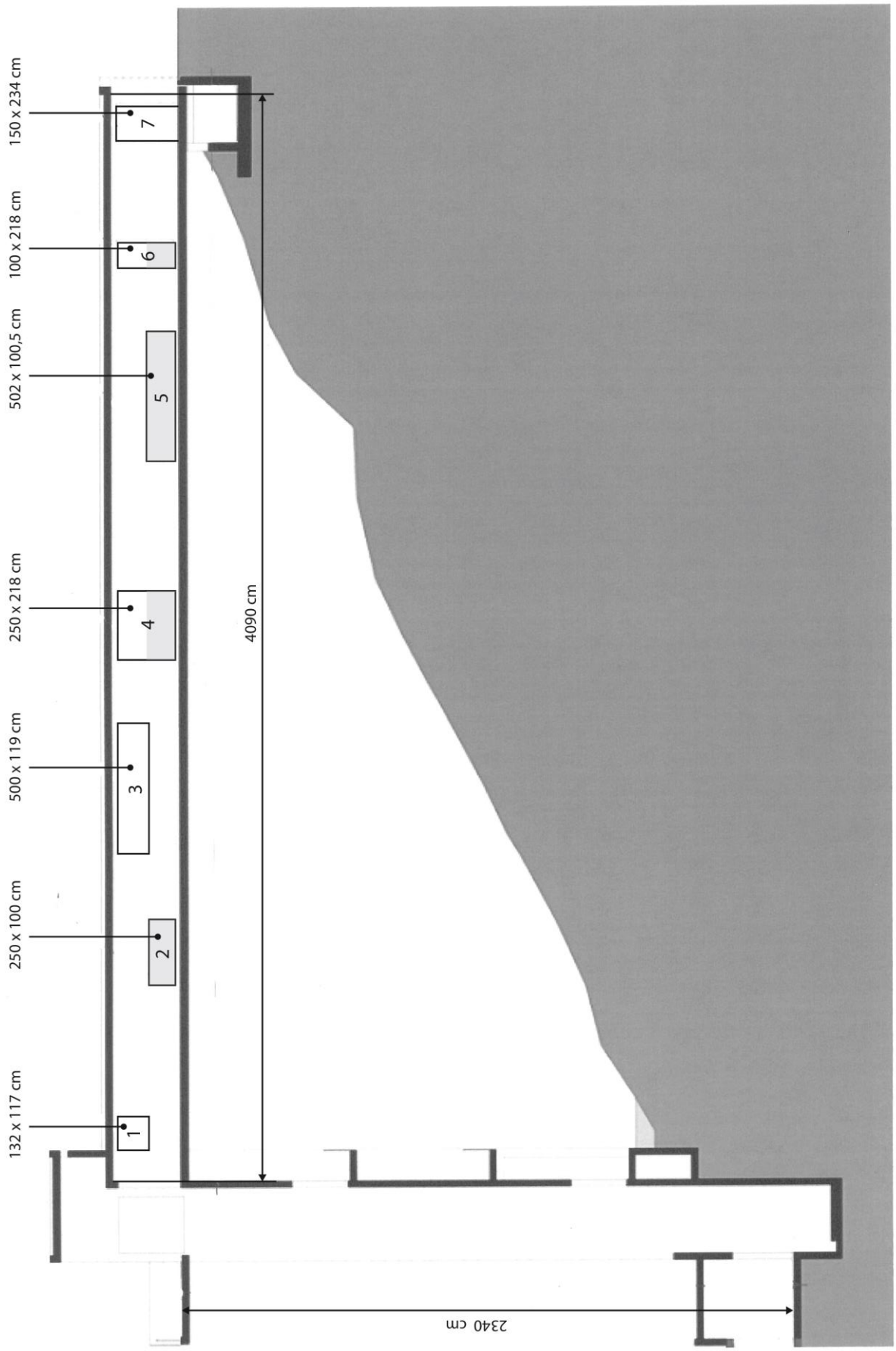
$A_{Seitenwand}$: 1‘030‘680 $cm^2 \rightarrow$ 100%

$A_{Aussparungen}$: 261'544 $cm^2 \rightarrow$ 25.3…%

<u>Antwort:</u>

Die sieben Aussparungen betragen **ca. 25%** der ganzen Fläche der Ostwand.

Abb. 3


132 x 117 cm
250 x 100 cm
500 x 119 cm
250 x 218 cm
502 x 100,5 cm
100 x 218 cm
150 x 234 cm
1
2
3
4
5
6
7
4090 cm
2340 cm

C3

Glasfläche berechnen:

Längen und Höhen der Glasscheiben messen:

A_{Glas2} = Länge · Höhe = 248 cm · 100 cm = 24‘800 cm^2

A_{Glas4} = Länge · Höhe = 250 cm · 100 cm = 25‘000 cm^2

A_{Glas5} = Länge · Höhe = 500 cm · 100 cm = 50‘000 cm^2

A_{Glas6} = Länge · Höhe = 100 cm · 100 cm = 10‘000 cm^2

$A_{Glas} = A_{Glas2} + A_{Glas4} + A_{Glas5} + A_{Glas6}$ = 109‘800 cm^2

Prozentwert berechnen:

$A_{Aussparungen}$: 261'544 $cm^2 \rightarrow$ 100%

A_{Glas}: 109‘800 $cm^2 \rightarrow$ 41.98%

<u>Antwort:</u>

Der Flächeninhalt der vier Glasscheiben beträgt **ca. 42%** der Gesamtfläche der Aussparungen.

C4

Volumen der grössten Aussparung bestimmen:

V_3 = Fläche · Tiefe = A_3 · Tiefe = 59‘500 cm^2 · 30 cm = 1‘785‘000 cm^3

Gewicht der grössten Aussparung bestimmen:

Gewicht = Volumen · Dichte = 1‘785‘000 cm^3 · 2.1 g/cm^3 = 3‘748‘500 g
= 3‘748.5 kg

Volumen Seitenwand Ost (mit Aussparungen) bestimmen:

($A_{Seitenwand}$ - $A_{Aussparungen}$) · Tiefe =

(1‘030‘680 cm^2 - 261'544 cm^2) · 30 cm = 23‘074‘080 cm^3

Gewicht Seitenwand Ost (mit Aussparungen) bestimmen:

Gewicht = Volumen · Dichte = 23‘074‘080 cm^3 · 2.1 g/cm^3 = 48‘455‘568 g
= 48‘455.568 kg

Gewicht Seitenwand Ost mit gefüllter Aussparung:

Gewicht Seitenwand Ost (mit Aussparungen) + Gewicht der grössten Aussparung
= 48‘455.568 kg + 3‘748.5 kg = 52‘204.068 kg

Prozentwert berechnen:

Gewicht alt: 48‘455.568 kg → 100%

Gewicht neu: 52‘204.068 kg → 107,74…%

Differenz: 7.74…%

<u>Antwort:</u>

Das zusätzliche Gewicht der grössten Aussparung würde **ca. 3750 kg** betragen.

Die Ostwand wäre um **ca. 7% - 8%** schwerer als zuvor.

MathPlatz 4
Bellevue Bahnübergang - Seepark
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU14, LU22
	mathbu.ch 9	LU10
	mathbu.ch 9+	LU9
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU4
	mathbuch 2	LU 28
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU17, LU19
	mathbu.ch 9	LU16, LU18

A1

Vorgehensweise:

alle Motorfahrzeuge zählen und die Anzahl der Automobilisten festhalten, die sich gesetzeswidrig verhalten.

Die Werte sind nicht konstant.

Berechnung: $\frac{\text{Anzahl Verstösse}}{\text{Anzahl Motorfahrzeuge}}$

Beispiel vom 9.4.2014: $\frac{\text{4 Verstösse}}{\text{160 Motorfahrzeuge}} = 0.025 = 2.5\%$

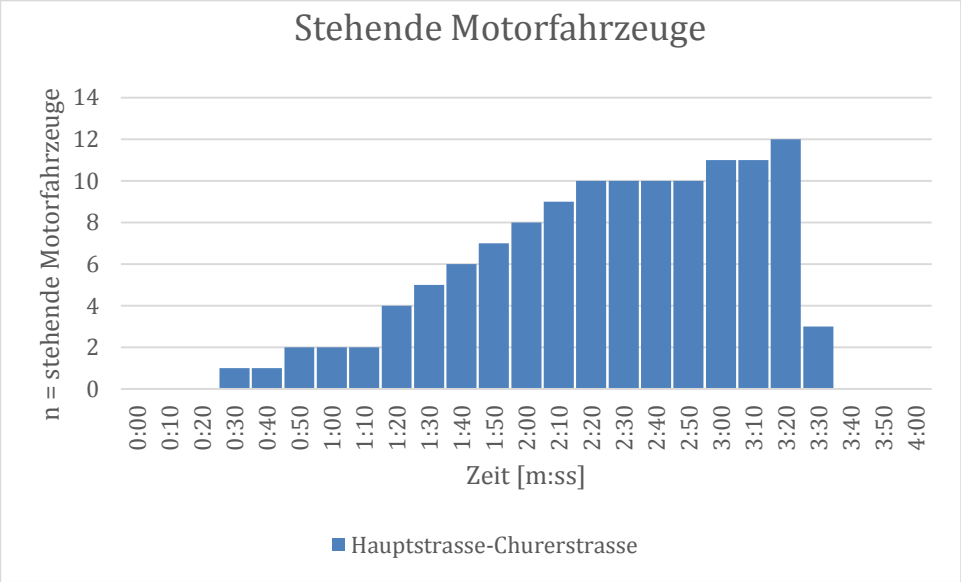
<u>Antwort:</u>

Rund 2.5% der Motorfahrzeugfahrer verhalten sich gesetzeswidrig.

A2

Es werden nur jene Fahrzeuge gezählt, welche anhalten müssen.

<u>Antwort:</u>



Grafik 1 Erhebung vom 09.04.14 um 8.10 Uhr

A3

Erste Idee:

Die Wartezeiten der einzelnen Motorfahrzeuge werden addiert.

Da die Wartezeit eines einzelnen Motorfahrzeuges nicht direkt gemessen wurde, müssen die Lernenden einen Weg finden, die Wartezeiten anderweitig aus der Grafik herauszufinden.

n = Anzahl stehender Motorfahrzeuge zum jeweiligen Messzeitpunkt:

Beispiel:

$n_1 \cdot 10\text{ s} + n_2 \cdot 20\text{ s} + \ldots + n_i \cdot t_i$

$= 0 \cdot 10\text{ s} + 0 \cdot 10\text{ s} + 2 \cdot 10\text{ s} + \ldots + 12 \cdot 200\text{ s} + 3 \cdot 210\text{ s}$

$= 30\text{ s} + 40\text{ s} + 100\text{ s} + 120\text{ s} + 140\text{ s} + 320\text{ s} + 450\text{ s} + 600\text{ s} + 770\text{ s} + 960\text{ s} + 1170\text{ s} + 1400\text{ s} + 1500\text{ s} + 1600\text{ s} + 1700\text{ s} + 1980\text{ s} + 2090\text{ s} + 2400\text{ s} + 630\text{ s} = 18000\text{ s} = 300\text{ min}$

<u>Antwort:</u>

Die Summe der Wartezeiten beträgt für das Beispiel **300 min**.

A4

durchschnittliche Wartezeit =

totale Wartezeit : Anzahl wartender Motorfahrzeuge insgesamt

für das Beispiel in A3:

300 min : 124 = 18000 s : 124 = 145.16… s = 2 min 25 s.

Zusammenhang:

Die durchschnittliche Wartezeit pro Motorfahrzeug sollte etwas grösser als die Hälfte der Blinkdauer sein. Theoretisch müsste im Durchschnitt jedes Motorfahrzeug genau die Hälfte der totalen Blinkdauer warten. Bei einer längeren Kolonne können nicht alle Motorfahrzeuge gleichzeitig abfahren und einige müssen noch etwas länger warten. Zusätzlich kommen neue Motorfahrzeuge hinzu, was die Wartezeit nochmals erhöht.

Antwort:

Die durchschnittliche Wartezeit pro Auto beträgt **2 min 25 s**.

B1

Vorgehensweise:

Man kann sich überlegen, wie viele Personen auf einer bestimmten Fläche (z.B. 1 m^2) Platz finden. Man schätzt die Fläche der gesamten Rasenfläche ab und überlegt sich, wie oft diese bestimmte Fläche darin Platz hat.

B2

Gesamtfläche A_{total} = Fläche Rechteck + Fläche Trapez

Fläche Rechteck: $A_R = 26.0\ m \cdot 14.25\ m = 370.5\ m^2$

Fläche Trapez: $A_T = \frac{14.25\ m + 3.5\ m}{2} \cdot 43.0\ m = 381.6\ m^2$

Fläche total: $A_{total} = A_R + A_T = 370.5\ m^2 + 381.6\ m^2 = 752.1\ m^2$

Antwort:

Die Fläche der Wiese beträgt **ca. 750 m^2**.

B3

Annahme: $0.1 m^2$ pro Person ($0.2\ m \cdot 0.5\ m$)

(http://www.unsere-welt.net/tag/mensch-und-raum/)

Anzahl Personen: $n = \frac{750\ m^2}{0.1\ m^2 / Person} = 7500$ Personen

Antwort:

Auf der Wiese könnten **ca. 7500 Personen** stehen.

B4

Anzahl Einwohner: 8‘908 (1.4.2014)

Benötigte Anzahl Parkflächen: $\frac{8908\ Personen}{7500\ Personen / Parkfläche} = 1.18\ldots$

Benötigte Fläche $A = 8908 \cdot 0.1\ m^2 = 890.8\ m^2$

Antwort:

Die Wiese müsste **ca. 1.2-mal so gross** sein, damit alle Einwohner der Stadt Rorschach darauf Platz hätten. Dies entspricht einer Fläche von ungefähr **900 m^2**.

C1

Messung: $u = 5.38\ m$ (mit Messband oder Schnur messen)

Antwort:

Der Umfang des Baumes auf der Höhe von einem Meter beträgt **ca. 5.4 m**.

C2

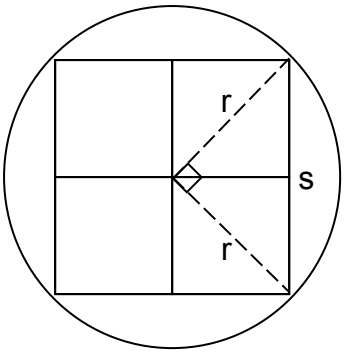
Radius: $r = \frac{u}{2 \cdot \pi} = \frac{5.4\ m}{2 \cdot \pi} = 0.859\ m$

Volumen: $V = r^2 \cdot \pi \cdot h = (0.859\ m)^2 \cdot \pi \cdot 2\ m = 4.64\ m^3$

Antwort:

Der Radius des Baumstamms beträgt ca. **86 cm** und das Volumen ca. **4.7 m^3**.

C3



In der Mitte hat es vier rechte Winkel.

Berechnung der Seite s (Satz des Pythagoras):

$s = \sqrt{2 \cdot r^2} = \sqrt{2 \cdot (0.859\ \text{m})^2} = 1.215\ \text{m}$

Volumen eines Balkens:

$V = (\frac{s}{2})^2 \cdot h = (\frac{1.215\ \text{m}}{2})^2 \cdot 2\ \text{m} = 0.738\ \text{m}^3$

<u>Antwort:</u>

Das Volumen eines Stützbalkens beträgt etwa **0.7 m³**

C4

Baum : Platane

Masse m = Dichte · Volumen = $\rho_{\text{Platane}} \cdot V = 590 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0.78\ \text{m}^3 = 435.42\ \text{kg}$

<u>Antwort:</u>

Ein Balken hätte eine Masse von **ca. 435 kg**.

MathPlatz 5
Kornhaus - Hafenmauer
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU1
	mathbu.ch 9/9+	LU5
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU14,
	mathbu.ch 9/9+	LU1
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU8, LU17

A1

Vorgehensweise:

Schätzung:

Ein Zimmermannsschritt entspricht 4 Längen des Grundrisses. Die Länge des Gebäudes misst 60 Zimmermannsschritte.

60 Schritte · 4 = 240 Schritte

<u>Antwort:</u>

Das Verhältnis beträgt ca. **1:240**.

A2

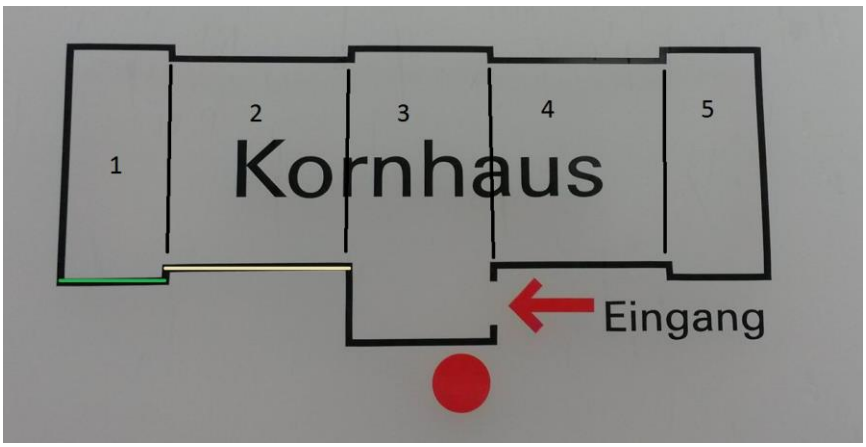


Abb. 1

Vorgehensweise:

Im ersten Teil der Aufgabe geht es darum, die Längen zu vergleichen. Es genügt, wenn man 2 Seiten vergleicht.

Die grüne Strecke auf dem Plan misst 3.7 cm.

Die gleiche Seite misst am Gebäude 870 cm.

Die gelbe Strecke auf dem Plan misst 6.5 cm.

Die gleiche Seite misst am Gebäude 1472 cm.

$\frac{870\text{ cm}}{3{,}7\text{ cm}} \approx 235$

$\frac{1472\text{ cm}}{6{,}5\text{ cm}} \approx 226$

Die beiden Verhältnisse sind nur ungefähr gleich.

Man kann den Mittelwert der beiden Resultate nehmen, es ergibt sich das Verhältnis von 1:230.

Bei der kürzesten Seite stimmt das Verhältnis mit dem oben berechneten nicht überein.

$\frac{98\ cm}{0.6\ cm} \approx 163$, das Verhältnis liegt bei 1:163.

<u>Antwort:</u>

Die Zeichner haben **geschummelt,** vielleicht weil es auf dem Plan besser aussieht.

A3

Vorgehensweise:

Berechnung des Flächeninhaltes des Grundrisses:

Wir unterteilen das Gebäude in 5 Rechtecke (Abb. 1):

Rechtecke 1 und 5 sind gleich gross.

2 · (8.6 cm · 3.7 cm) = 63.64 cm^2

Rechtecke 2 und 4 sind gleich gross.

2 · (7.4 cm · 6.5 cm) = 96.2 cm^2

Rechteck 3

10.8 cm · 5.3 cm = 57.24 cm^2

Gesamtfläche = 63.64 cm^2 + 96.2 cm^2 + 57.24 cm^2 = 217 cm^2

Berechnung der Grundfläche des Gebäudes:

Rechtecke 1 und 5:

2 · (2038 cm · 870 cm) = 3‘546‘120 cm^2

Rechtecke 2 und 4:

2 · (1842 cm · 1472 cm) = 2‘11‘424 cm^2

Rechteck 3:

2571 cm · 1242 cm = 3‘193‘182 cm^2

Gesamtfläche = 3‘546‘120 cm^2 + 2‘711‘424 cm^2 + 3‘193‘182 cm^2

= 9‘450‘726 cm^2

Die Gesamtfläche beträgt 9‘450‘000 cm^2.

Verhältnis:

$\frac{9'450'000\ \text{cm2}}{217\ \text{cm2}} \approx 43'550 \approx 209^2$

<u>Antwort:</u>

Das Verhältnis der Grundflächen beträgt **1:43550** oder **1^2:209^2**.

A4

Geschätzte Höhe: 1800 cm (50 Steine zu 36 cm)

Höhe im Plan mit Massstab 1 : 230: 7.8 cm

Volumen Kornhaus: 9‘450‘726 $cm^2 \cdot$ 1800 cm = 17‘011‘306‘800 cm^3

Das Volumen des Kornhauses beträgt 17‘000‘000‘000 cm^3.

Volumen Modell: 217 $cm^2 \cdot$ 7.8 cm = 1693 cm^3

Das Volumen des Modells beträgt 1700 cm^3.

$\frac{17'000'000'000\ \text{cm3}}{1700\ \text{cm3}} \approx 10'000'000 \approx 216^3$

<u>Antwort:</u>

Das Verhältnis ist **1:10‘000‘000** oder **1^3:216^3**.

B1

Vorgehensweise:

Der aktuelle Pegelstand (09.04.2014) wird von der Anzeige an der Hauswand abgelesen: 395.26 m ü. M.

Von der Anzeige mit dem Doppelmeter den Pegelstand vom Jahr 1999 abmessen: 2.425 Meter.

395.26 m + 2.425 m = 397.685 m

<u>Antwort:</u>

Am 09.04.2014 betrug der Pegelstand **395.26 m ü. M**.

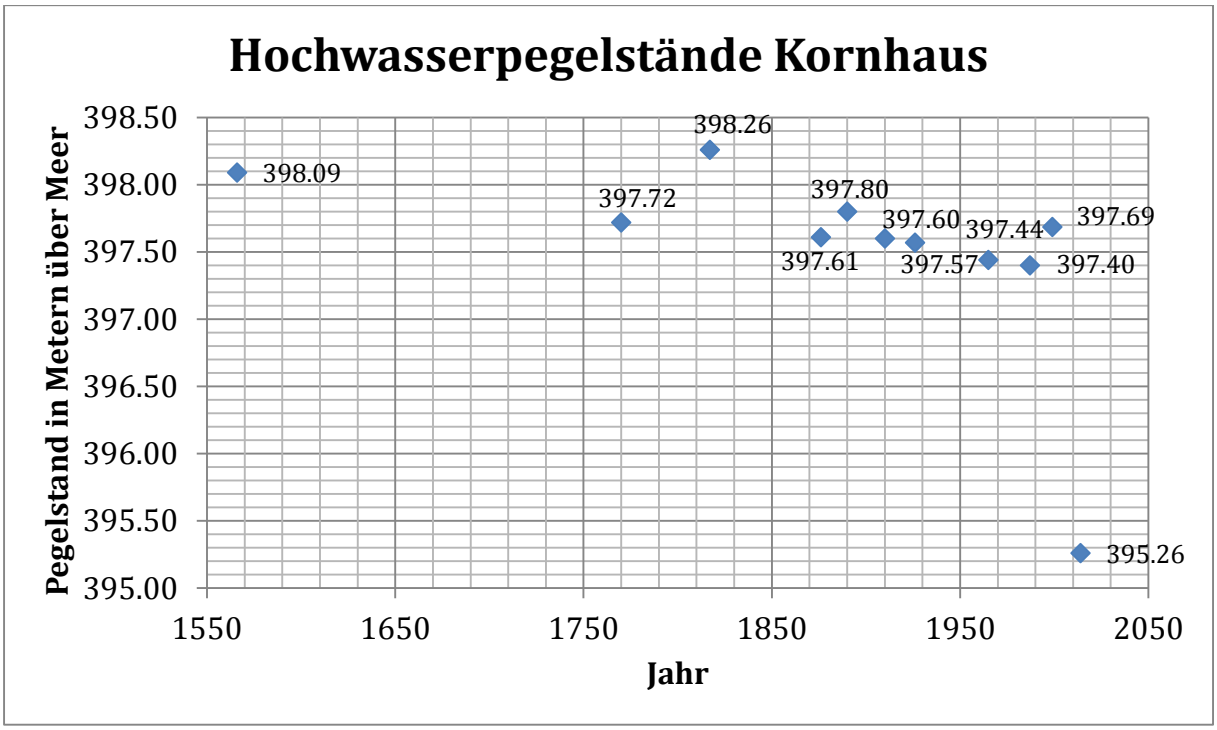
und im Jahr 1999 **397.69 m ü. M**.

B2

Vorgehensweise:

Das Diagramm nach der Vorlage auf Millimeterpapier abzeichnen. Die x- und y-Achse vervollständigen. Die fehlenden Hochwasserdaten an der Anzeige auf der Wand abmessen.

Antwort:



B3

Vorgehensweise:

Alle Messungen wurden am 9.4.2014 vorgenommen.

Der aktuelle Pegelstand kann aus der Aufgabe B1 übernommen werden.

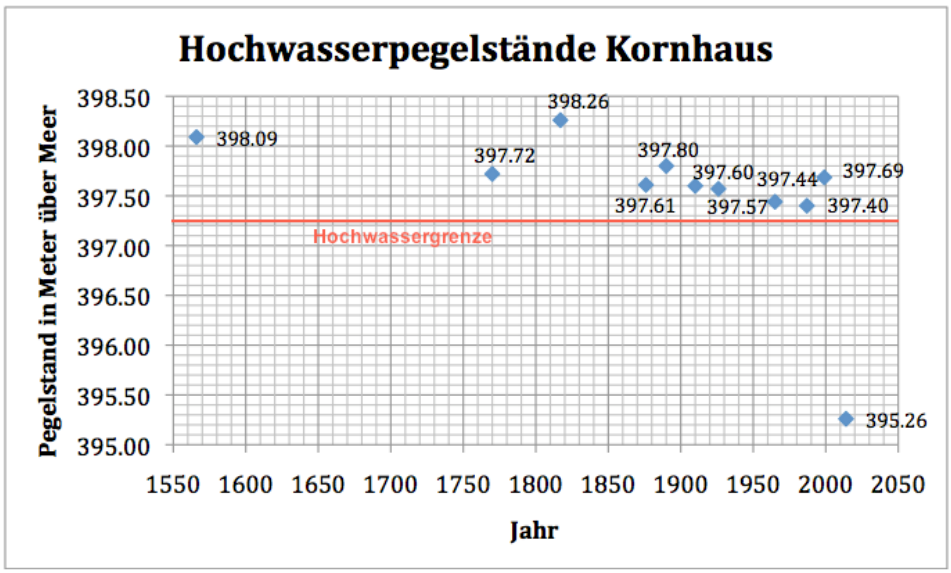
Steghöhe: 200 Zentimeter.

395.26 m + 2 m = 397.26 m

Antwort:

Die Hochwassergrenze beträgt beim Kornhaus **397.26** m.

Die **rote Linie** im Diagramm stellt die Hochwassergrenze dar.



B4

Vorgehensweise:

Pro Zentimeter nimmt das Wasservolumen des Sees um 5.4 Mio. m^3 zu.

200 cm → 200 · 5.4 Mio. m^3 = 1‘080 Mio. m^3

1‘080 Mio. m^3 = 1'080'000'000 m^3

1 m^3 = 1'000 dm^3 = 1000 Liter

1'080'000'000 m^3 = 1'080'000'000'000 dm^3

= 1'080'000'000'000 Liter = 1.08 Billionen Liter

<u>Antwort:</u>

Der Bodensee braucht zum Überlaufen noch weitere **1'080'000'000'000** Liter Wasser.

C1

Vorgehensweise:

Breite der drei Abschnitte mit Doppelmeter messen:

Breite linker Abschnitt: 100 cm

Breite mittlerer Abschnitt: 168 cm

Breite rechter Abschnitt: 100 cm

Bruchteil mittlerer Abschnitt vom Ganzen: $\frac{168}{368} = \frac{21}{46}$

Bruchteil linker Abschnitt vom Ganzen: $\frac{100}{368} = \frac{25}{92}$

<u>Antwort:</u>

Der mittlere Abschnitt beträgt $\frac{\mathbf{21}}{\mathbf{46}}$ des ganzen Abschnittes. Die beiden äusseren machen je $\frac{\mathbf{25}}{\mathbf{92}}$ des ganzen Abschnittes aus.

C2

Vorgehensweise:

r = 34.5 cm

Fläche des Gullydeckels: $A_{Gully} = r^2\pi = (34.5\ cm)^2 \cdot \pi = 3'739\ cm^2$

r = 198 cm

$A_{Kreis} = r^2 \cdot \pi = (198\ cm)^2 \cdot \pi = 123'163\ cm^2$

$\frac{3739\ cm2}{123163 cm2} \approx \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{33}}$

<u>Antwort:</u>

Der Anteil der Gullyfläche an der ganzen Kreisfläche beträgt $\frac{3739}{123163} \approx \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{33}}$.

C3

<u>Antwort:</u>

Für die Berechnung der Hafenmauer gibt es verschieden Methoden:

- Ablaufen der ganzen Hafenmauer mit Zimmermannsschritten
- Die Mauer ist in regelmässige Steinabschnitte unterteilt. Man könnte die Anzahl Steine zählen und dies dann hochrechnen.
- Schätzen
- Messen mit Messband
- Mit Fusslängen bzw. Körperlängen vergleichen

C4

Vorgehensweise:

Methode mit den regelmässigen Steinen:

helle Fläche: 80.5 Steine

dunkle Fläche: 57.5 Steine

Die Länge eines Steines plus seiner Rille beträgt 2.01 m.

Die Gesamtlänge der Hafenmauer beträgt 138 Steine → 278 m.

Der dunkle Anteil beträgt 57.5 Steine → 116 m: $\frac{116}{278}$

Der helle Anteil beträgt 80.5 Steine → 162 m: $\frac{162}{278} = \frac{81}{139}$

Zwei Drittel müssten hell sein. Das wären allerdings etwa $\frac{93}{139}$.

<u>Antwort:</u>

Die Aussage von Nevio stimmt **nicht genau**. Der Anteil der hellen Steine beträgt **weniger** als zwei Drittel.

MathPlatz 6
Badhütte – Hochhaus Badhof
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU3
	mathbuch 2	LU28
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9
	mathbuch 2	LU19
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU21
	mathbu.ch 9	LU13
	mathbu.ch 9+	LU12

A1

Mögliche Schätzmethoden:

- Länge mit Zimmermannsschritten ausmessen
- Strahlensätze
- Länge mit Sitzbanklänge schätzen

23 ½ Zimmermannsschritte

Begründung:

Die Messung mit Zimmermannsschritten erweist sich für diese Distanz als schnell und einfach**.**

Genaue Messung: 24.45 m

<u>Antwort:</u>

Die Distanz vom ersten bis zum letzten Baum beträgt ca. **25 m.**

A2

Schätzung:

Längen mit Zimmermannsschritten messen

Längen mit Körperbezug (z.B. Armlänge) messen

Höhe der Blumenkiste: ½ Zimmermannsschritt

Länge der Blumenkiste: 2 Zimmermannsschritte

Länge • Höhe

= 2 Z. • ½ Z = **1** m^2

Alle äusseren Begrenzungsflächen werden zusammen auf rund

1 m^2 geschätzt.

Berechnung:

Höhe der Blumenkiste: 50 cm

Länge der Blumenkiste: 200 cm

Länge • Höhe

200 cm • 50 cm = **10‘000 cm^2** = 1 m^2

<u>Antwort:</u>

Die markierte Fläche beträgt **rund 1 m^2**.

A3

Schätzung:

Man misst ein Quadrat mit der Seitenlänge 10 cm ab.

Man schätzt alle in diesem Quadrat (100 cm^2) enthaltenden Kieselsteine:

ca. 400 (20 • 20)

Das Quadrat von 100 cm^2 hat etwa 800-mal in der Fläche Platz.

800 • 400 Kieselsteine = 320'000 Kieselsteine

Möglichst genaue Berechnung:

Man zählt alle Kieselsteine in einem Quadrat mit der Seitenlänge 10 cm.

Der Wegabschnitt mit Breite 260 cm und Länge 300 cm hat eine Fläche von 78‘000 cm^2.

78‘000 cm^2 : 100 cm^2 = 780

Auf 100 cm^2 wurden rund 360 Kieselsteine gezählt.

Die 100 cm^2 passen genau 780-mal in die gemessene Fläche.

780 • 360 Kieselsteine = 280‘800 Kieselsteine

<u>Antwort:</u>

Auf der Fläche zwischen den beiden Bänken liegen

ungefähr 280’000 Kieselsteine.

A4

mögliche Schätzmethoden:

- Anzahl Stockwerke zählen und schätzen, wie hoch ein Stockwerk ist.

- Strahlensatz mit Daumen
  Man stellt sich so hin, dass das Hochhaus gleich gross ist, wie der ausgestreckte Daumen. Dabei entspricht das Verhältnis des Daumens zum Arm dem Verhältnis von der Grösse des Hochhauses zu der Strecke zwischen der Person und des Hochhauses (eher schwieriger, da es zu wenig Platz hat und das Gelände uneben ist).

- Eine Person, die ihre Grösse kennt, steht vor das Hochhaus. Man schaut, wievielmal die Grösse der Person einem Stockwerk entspricht.
  Grösse der Person: 1.70 m
  Höhe eines Stockwerks entspricht 1.5 Personen.
  Höhe eines Stockwerks: 1.5 • 1.70 m = 2.55 m
  Höhe des Hochhauses: 2.55 m • 14 = 35.7 m

<u>Antwort:</u>

Das Hochhaus ist **rund 40 m** hoch.

B1

Die Länge und Breite des Stegs mit Doppelmeter bis zum dritten Pfosten abmessen. Fläche berechnen.

Breite des Stegs: 2.6 m

Länge des Stegs bis zum dritten Pfosten: 4 m

Fläche: 2.6 m • 4 m = 10.4 m^2 = ein Drittel der Gesamtfläche

10.4 m^2 • 3 = 31.2 m^2

<u>Antwort:</u>

Die Fläche des gesamten Stegs beträgt **rund 31 m^2**.

B2

Die Fläche des ganzen Stegs beträgt 31.2 m^2.

Fläche einer Holzlatte der Sitzfläche berechnen. Achtung: Man muss bei der Holzlatte nur die Fläche berechnen, die auf dem Steg aufliegt (Unterseite).

Breite der Holzlatte (Sitzfläche): 16.5 cm = 0.165 m

Länge der Holzlatte Sitzfläche): 219 cm = 2.19 m

Wenn man die Fläche der Holzlatte berechnet hat, dividiert man die Fläche des Stegs durch die Fläche der Holzlatte und erhält dann die gesuchte Anzahl Holzlatten.

Anzahl der Holzlatten = Fläche Steg: Fläche Holzlatte

Fläche einer Holzlatte der Sitzfläche: Breite • Länge = 0.165 m • 2.19 m = 0.36135 m^2.

31.2 m^2 : 0.36135 m^2 = 86.307

<u>Antwort:</u>

Es wären **87 Holzlatten** nötig**.**

B3

Gemessene Werte:

Breite der Holzlatte (Sitzfläche): 16.5 cm

Höhe der Holzlatte (Sitzfläche): 3.5 cm

Länge der Holzlatte (Sitzfläche): 219 cm

Oberfläche einer Holzlatte:

2(219 cm • 16.5 cm) + 2(219 cm • 3.5 cm) + 2(16.5 cm • 3.5 cm) = 8‘875.5 cm^2

Breite der Holzlatte (Lehne): 13.2 cm

Höhe der Holzlatte (Lehne): 3.5 cm

Länge der Holzlatte (Lehne): 219 cm

Oberfläche einer Holzlatte:

2(219 cm • 13.2 cm) + 2(219 cm • 3.5 cm) + 2(13.2 cm • 3.5 cm) = 7‘407 cm^2

Oberfläche aller Holzlatten einer Bank:

2(8875.5 cm^2) + 2(7407 cm^2) = 32’565 cm^2

Oberfläche von vier Sitzbänken: 4 • 32’565 cm^2= 13’0260 cm^2

2 • 130’260 cm^2 = 260’520 cm^2

260’520 cm^2 = 26.0520 m^2

26.0520 m^2 : 2.5 m^2 = 10.42

<u>Antwort:</u>

Es werden **11 Farbtöpfe** benötigt.

B4

Hinweis:

Für den Steg werden ausschliesslich Holzlatten der Sitzfläche verwendet.

Breite der Holzlatte (Sitzfläche): 16.5 cm

Höhe der Holzlatte (Sitzfläche): 3.5 cm

Länge der Holzlatte (Sitzfläche): 219 cm

Volumen Steg = Anzahl Holzlatten • Volumen einer Holzlatte

Umfang des Baumes und die Höhe des Baumes messen. Achtung, die Höhe des Baumes wird vom Boden bis zum ersten Ast gemessen. Der Stamm des Baumes hat die Form eines Zylinders.

$u = 2\pi \mathrm{r}$

$r = u : 2\pi$

Volumen des Stamms des Baumes $V = Gh = \pi r^2 h$

Um zu beurteilen, ob der Stamm des Baumes für den Steg ausreichen würde, muss man das Volumen des Stammes und das Volumen des Stegs vergleichen.

Anzahl Holzlatten = Volumen Stamm : Volumen Holzlatte

Erste Möglichkeit:

Höhe des Stammes:	320 cm
Gemessener Umfang des Baumes:	106.5 cm
Radius des Stammes:	106.5 cm : 2 π = 16.95 cm
Volumen des Stammes:	π • (16.95 cm)^2 • 320 cm = 288‘828 cm^3
Volumen einer Holzlatte:	Breite • Länge • Höhe =
	16.5 cm • 3.5 cm • 219 cm = 12‘647.25 cm^3
Volumen Steg:	87 • 12‘647.25 cm^3 = 1‘100‘310.75 cm^3

Beim Vergleichen des Volumens des Stammes und des Volumens des Stegs stellt man fest, dass das Volumen des Stammes viel kleiner als das Volumen des Stegs ist. Das Holz des Baumes reicht für den Steg bei Weitem nicht aus.

288‘828 cm^3 : 12‘647.25 cm^3 ≈ 22.84

<u>Antwort</u>

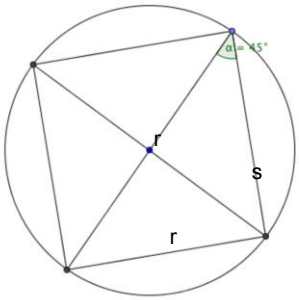
Aus dem Stamm des Baumes könnte man **22 Holzlatten** herstellen.

Zweite Möglichkeit:

Es wird die Überlegung gemacht, dass man nicht alles vom Stamm benutzen kann, da der Baumstamm rund ist. Aus dem Stamm wird ein grösstmöglicher Quader herausgeschnitten mit der Grundfläche eines Quadrates.

Gemessener Umfang des Baumes:	106.5 cm
Höhe des Stammes:	320 cm
Radius des Stammes:	r = 106.5 cm : 2 π = 16.95 cm r = 16.95 cm

Gesucht ist die Seitenlänge s des Quadrates. Da man den Radius r kennt, kann man die Seitenlänge mit dem Pythagoras ausrechnen.



$r^2 + r^2 = s^2$

$(16.95\ \text{cm})^2 + (16.95\ \text{cm})^2 = s^2$

s = 23.97 cm

Volumen Quader = Seite • Seite • Höhe Stamm

23.97 cm • 23.97 cm • 320 cm = 183‘859 cm^3

Volumen einer Holzlatte:

Breite • Länge • Höhe = 16.5 cm • 3.5 cm • 219 cm = 12‘647.25 cm^3

Anzahl Holzlatten = Volumen Quader : Volumen Holzlatte

183‘859 cm^3 : 12‘647.25 cm^3 = 14.54

<u>Antwort</u>

Man könnte aus dem Baum **14 Holzlatten** herstellen**.**

Dritte Möglichkeit:

Von der Länge her passt eine Holzlatte nur einmal ganz in den Baumstamm hinein. Um herauszufinden, wie viele Holzlatten nebeneinander Platz haben, kann man die Grundfläche des Quaders durch die Grundfläche der Holzlatte teilen.

Grundfläche Quader = Seite • Seite

23.97 cm • 23.97 cm = 574.6 cm^2

Grundfläche Holzlatte = Breite • Länge

16.5 cm • 3.5 cm = 57.75 cm^2

Anzahl Holzlatten = Grundfläche Quader : Grundfläche Holzlatte

574.6 cm^2 : 57.75 cm^2 = 9.95

<u>Antwort</u>

Man könnte aus dem Baum **9 Holzlatten** herstellen**.**

C1

Klingelschilder am Eingang zählen

<u>Antwort:</u>

Das Hochhaus hat **53 Wohnungen**.

C2

Mögliche Überlegung:

Die Wohnungen von Lessi + Wagner und Benno Kittl Stiftung sind unbewohnt.
Es bleiben noch 51 Wohnungen übrig.
Die durchschnittliche Haushaltsgrösse in der Schweiz bei rund 2.5 Personen.

Anzahl Personen = ungefähre Haushaltgrösse • Anzahl Wohnungen
= 2.5 • 51 Personen = 127.5 Personen

<u>Antwort:</u>

Es wohnen schätzungsweise **128 Personen** im Hochhaus.

C3

Anzahl Wohnungen, die sich im fünften Stockwerk befinden: 4 Wohnungen

Anzahl Wohnungen, die sich im fünften Stockwerk befinden und zugleich Seesicht haben: 2 Wohnungen

Wahrscheinlichkeit = $\frac{2}{4}$ **=** 0.5 = **50%**

<u>Antwort:</u>

Die Wahrscheinlichkeit beträgt $\frac{\mathbf{2}}{\mathbf{4}}$ **= 0.50 = 50%**.

C4

Anzahl Wohnungen, die sich im fünften Stockwerk befinden und zugleich Sicht auf den Bodensee haben: 2 Wohnungen

Anzahl Wohnungen total (wenn man die Klingelschilder zählt): 53 Wohnungen

Wahrscheinlichkeit = $\frac{2}{53}$ **≈** 0.04 = **4%**

<u>Antwort:</u>

Die Wahrscheinlichkeit beträgt $\frac{\mathbf{2}}{\mathbf{53}}$ **≈ 0.04 = 4%**.

MathPlatz 7
Fussgängerzone – Marktplatzbrunnen
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 2	LU19, LU28
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU10, LU35
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU22

Die untenstehende Tabelle dient als Schülervorlage für die Aufgabe B3.

Δ	Kathete a	Kathete b
1		
2		
3		
4		
5	12	11
6		
7		
8		
9		
10		
n		

A1

Mögliche Vorgehensweise:

Länge mit Zimmermannsschritten abschätzen. Höhe mit einer Handlänge vergleichen.

<u>Antwort:</u>

1a) violett rund 170 dm^3
blau rund 190 dm^3

1b) rund 7500 dm^3

1c) 900 dm^3 – 1000 dm^3

A2

Mit dem Doppelmeter die nötigen Grössen bestimmen:

Länge des Balkens: 528 cm

Breite des Balkens: 28 cm

Höhe des Balkens: 23 cm

Volumen des Balkens: Länge · Breite · Höhe = 340‘032 cm^3 = 340 dm^3

<u>Antwort:</u>

Der Zwischenraum fasst **340 dm^3**.

A3

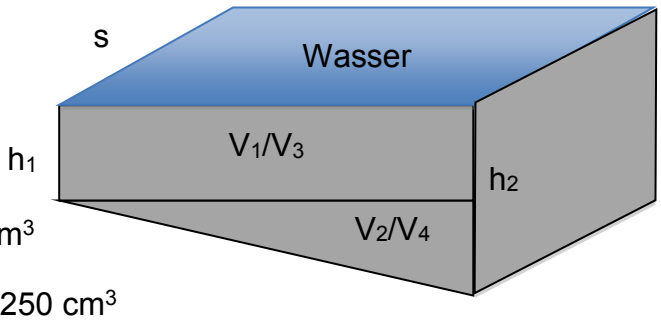
Vorgehensweise

Zuerst werden die Volumen der einzelnen Brunnen (vgl. Abb. 1) ausgerechnet und danach zusammengezählt.

<u>Brunnen 1 (obere Brunnen):</u>

Seitenlänge s = 250 cm

Abb. 1



Höhe h_1 = 17.5 cm

Höhe h_2 = 30.5 cm

V_1= 17.5 cm · 250 cm · 250 cm = 1'093’750 cm^3

$V_2 = \frac{(30.5\ cm - 17.5\ cm) \cdot 250\ cm}{2}$ · 250 cm = 406’250 cm^3

Brunnen 1: $V_1 + V_2$ = 1'500’000 cm^3

<u>Brunnen 2 (untere Brunnen):</u>

Seitenlänge s = 250 cm

Höhe h_1 = 31 cm

Höhe h_2 = 42.5 cm

V_3 = 31 cm · 250 cm · 250 cm = 1'937’500 cm^3

$V_4 = \frac{(42.5\ cm - 31\ cm) \cdot 250}{2}$ · 250 cm = 359’375 cm^3

Brunnen 2: $V_3 + V_4$ = 2'296’875 cm^3

Gesamtvolumen: 2 · Brunnen 1 + 2 · Brunnen 2 = 7'593‘750 cm^3

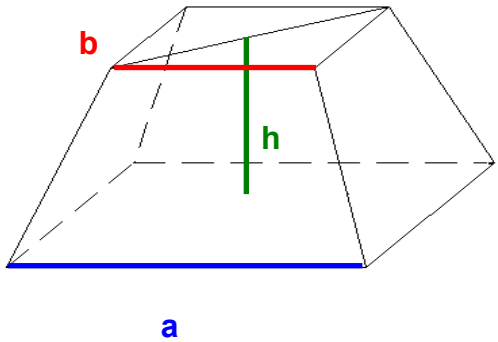
<u>Antwort:</u>

Das Gesamtvolumen aller vier Brunnen beträgt **7'593‘750 cm^3 ≈ 7.6 m^3**.

A4

Vorgehensweise:

Das Wasserbecken hat die Form eines Pyramidenstumpfes.



Füge die zuvor gemessenen Längen in die Formel für einen Pyramidenstumpf ein.

$V = 1/3 \cdot h \cdot (a^2 + ab + b^2)$

$= 1/3 \cdot 20\text{ cm} \cdot ((270\text{ cm})^2 + 270\text{ cm} \cdot 180\text{ cm}$

$+ (180\text{ cm})^2)$

$= 1'026'000\text{ cm}^3 = 1026\text{ dm}^3$

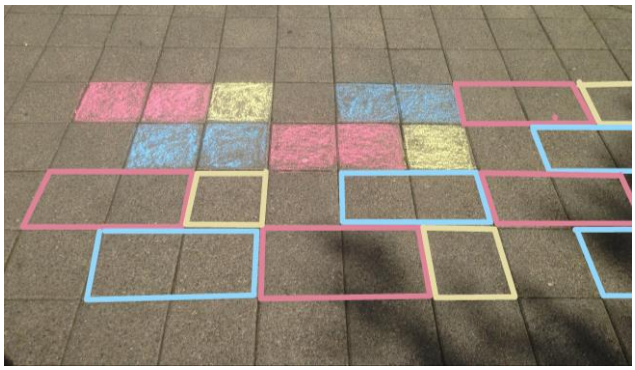
<u>Antwort:</u>

Das Volumen des Wassers für einen Brunnen beträgt **1'026'000 cm³**

= 1026 Liter.

B1

Mögliche Vorgehensweise:



Die Weiterführung der Aufgabe erfolgt nach dem vorgegebenen Muster. Bei der Weiterführung nach unten, sprich die Zeilen, die nach unten fortgesetzt werden, kann es durchaus sein, dass sich mehrere Lösungen ergeben. Entweder kopiert man die oberste Zeile und setzt sie als dritte ein oder man spiegelt die ersten zwei Zeilen nach unten.

Weitere Lösungen sind denkbar.

B2

Die Schüler überlegen sich selbst Aufgaben dazu und stellen diese ihren Mitschülern.

Es ist empfehlenswert, dass eine Ansprechperson vor Ort ist, um mögliche Probleme zu erklären. Es kann so vermieden werden, dass die Schüler ihre Muster so riesig wählen, dass es für folgende Gruppen keinen Platz mehr hat.

B3

Die Tabelle, in welche die Werte eingetragen werden müssen, wird den Gruppen von der Lehrperson im Voraus abgegeben.

Δ	Kathete a	Kathete b
1	4	3
2	6	5
3	8	7
4	10	9
5	12	11
6	14	13
7	16	15
8	18	17
9	20	19
10	22	21
n	2n + 2	2n + 1

Die Gemeinsamkeit ist, dass sich beide Katheten jeweils um 2 cm verlängern. Es werden Messungenauigkeiten auftreten. Es muss darauf geachtet werden,

dass die Schüler nur mit den Fugen messen, denn wenn die Seiten des Dreiecks gemessen werden, wird ihnen nichts auffallen. Diese Seiten sind von Menschenhand zugeschnitten worden und somit nicht mathematisch genau.
Abweichungen sind somit möglich.

B4

Durch genaue Betrachtung der Tabelle wird ersichtlich, dass der Wert der Kathete a stetig um 2 cm zunimmt und in Zusammenhang mit n steht. Daraus kann man schliessen, dass die
Kathete $a_1 = (1 \cdot 2) + 2$ cm ist.

Es ergibt sich:

Kathete $a_1 = (2 \cdot 1) + 2 = 4$

Kathete $a_{15} = (2 \cdot 15) + 2 = 32$

Kathete $a_n = (2 \cdot n) + 2$

Eine andere Herleitung, wenn die Kathete a_1 bekannt ist, könnte wie folgt aussehen:

$a_1 = a_1 + (1 - 1) \cdot 2 = 4$

$a_2 = a_1 + (2 - 1) \cdot 2 = 6$

$a_{15} = a_1 + (15 - 1) \cdot 2 = 32$

$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot 2$

Die gleichen Überlegungen lassen sich auch für die Kathete b anstellen:

$b_1 = (2 \cdot 1) + 1 = 3$

$b_{15} = (2 \cdot 15) + 1 = 31$

$b_n = (2 \cdot n) + 1$

Eine andere Herleitung, wenn die Kathete b_1 bekannt ist, könnte wie folgt lauten:

$b_1 = b_1 + (1 - 1) \cdot 2 = 3$

$b_2 = b_1 + (2 - 1) \cdot 2 = 5$

$b_{15} = b_1 + (15 - 1) \cdot 2 = 31$

$b_n = b_1 + (n - 1) \cdot 2$

<u>Antwort:</u>

Die Katheten des 15-ten Dreiecks sind **32 cm**, bzw. **31 cm** lang.

Die Formeln für die Katheten des n-ten Dreiecks lauten $\mathbf{a_n = 2n + 2}$

bzw. $\mathbf{b_n = 2n + 1}$.

C1

Vorgehensweise:

Ihr setzt euch vor die Bank-Filiale bzw. die Migros-Filiale. Eine Person stoppt die Zeit die andere führt eine Strichliste.

Vergleichswerte vom 9.4.2014:

kurz vor 12 Uhr *(1)* bzw. nach 14 Uhr *(2)*:

<u>Antwort:</u>

Messwerte	Bank *(1)*	Bank *(2)*	Migros *(1)*	Migros *(2)*
Frauen	6	8	30	26
Männer	1	5	14	16
Kinder	1	1	8	6

C2

Mit den Daten aus der Aufgabe C1 lässt sich ein Kreisdiagramm erstellen.

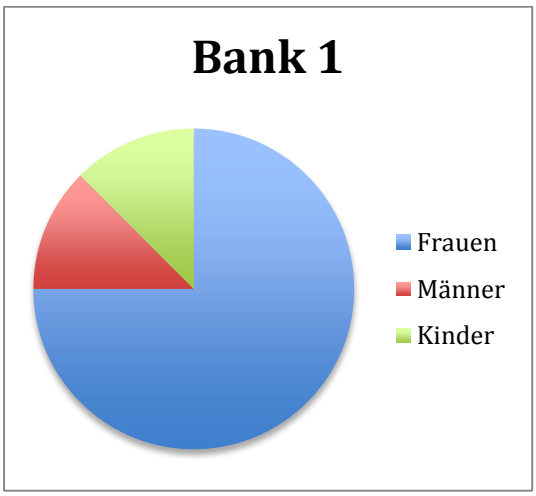
Beispiel für Bank *(2)* zur Berechnung der Winkel:

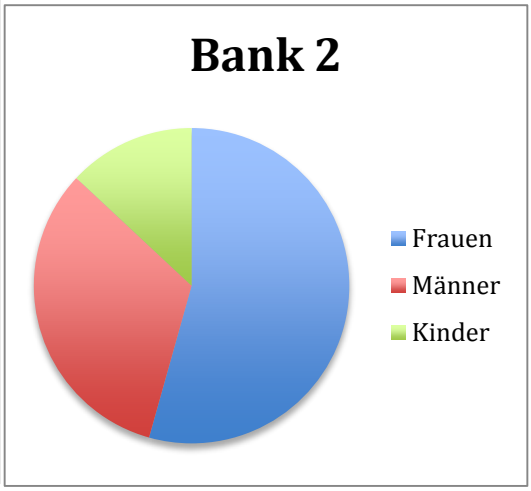
Total: 8 → 360°

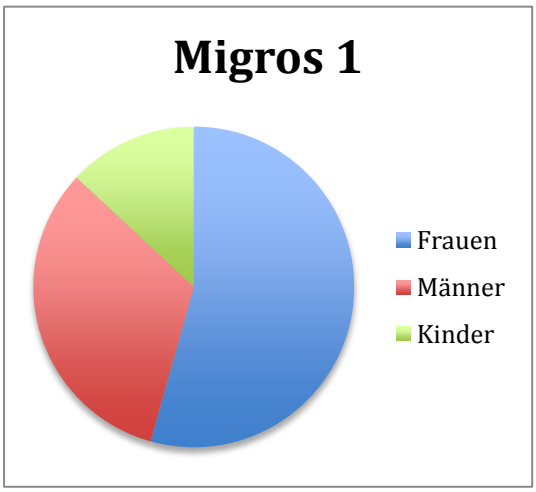
Eine Person (Männer/Kinder): 1 → 45°

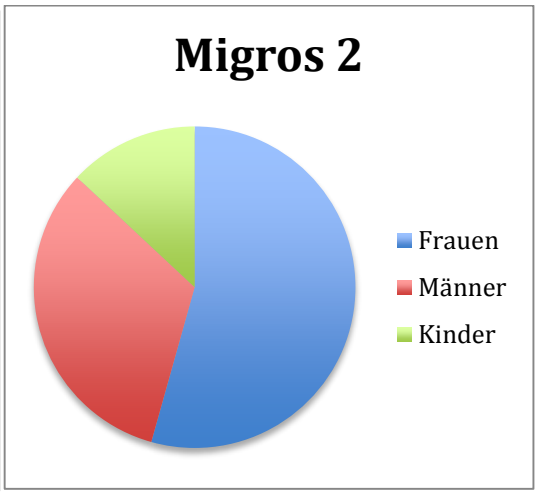
Sechs Personen (Frauen): 6 → 270°

Antwort:









C3

Mögliche Antwort:

Migros-Neubau gut besucht

Die vor kurzem neu eröffnete Migros in Rorschach wird rege genutzt. Eine Erhebung am 9.4.2014 kurz vor und nach dem Mittag hat ergeben, dass innerhalb von 10 Minuten etwa 50 Personen den Migros-Neubau betreten haben. Dabei ist aufgefallen, dass die Anzahl Frauen deutlich höher ist, als die Anzahl Männer. Ausserdem ist zu bemerken, dass am Nachmittag mehr Betrieb herrscht. Die prozentualen Anteile an Frauen, Kindern und Männern sind jedoch in etwa gleich geblieben.

C4

Öffnungszeiten der Bank:	09:00 Uhr -16:30 Uhr	
Anzahl Stunden pro Tag:	7 h 30 min	
Mittelwert Bank *(1)* und Bank *(2)*:		
Frauen: 7 in 10 min	→ 7 · 6 · 7.5	= 315
Männer: 3 in 10 min	→ 3 · 6 · 7.5	= 135
Kinder: 1 in 10 min	→ 1 · 6 · 7.5	= 45
Total:		= 495

Öffnungszeiten der Migros-Filiale:	08:00 Uhr -19:00 Uhr	
Anzahl Stunden pro Tag:	11 h	
Mittelwert Migros-Filiale *(1)* und Migros-Filiale *(2)*:		
Frauen: 28 in 10 min	→ 28 · 6 · 11	= 1848
Männer: 15 in 10 min	→ 15 · 6 · 11	= 990
Kinder: 7 in 10 min	→ 7 · 6 · 11	= 462
Total:		= 3300

<u>Antwort:</u>

An einem Montag gehen **rund 500 Personen in die Kantonalbank Rorschach** und **3300 Personen in die Migros Rorschach**.

MathPlatz 8
Einkaufzone Coop - Migros
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU1
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9
Aufgabenblock C:	mathbu.ch 9/9+	LU5

A1

Schätzung:

22 · 2 Fr. = 44 Fr.

Die Lehrperson bezahlt **44 Fr.**, da ein Cornet zirka 2 Fr. kostet.

Berechnung:

Preis eines EXTRÊME-Cornets: 2.50 Fr.

Anzahl Schülerinnen und Schüler pro Klasse: 22

22 · 2.50 Fr. = 55 Fr.

<u>Antwort:</u>

Die Lehrperson bezahlt **55** Fr. beim Kauf von Einzel-Cornets EXTRÊME.

A2

Preis einer 6-er Packung Cornet: 9.90 Fr.

Anzahl Personen: 22

22 = 3 · 6 + 4

Gesamtpreis:

3 · 9.90 Fr. + 4 · 2.50 Fr. = 29.70 Fr. + 10 Fr. = 39.70 Fr.

<u>Antwort</u>

Die Lehrperson kann (55 Fr. – 39.70 Fr. =) **15.30** Fr. sparen.

A3

Migros-Filiale

1.5 Liter Cola	→	2.20 Fr.	0.5 Liter Cola	→	1.25 Fr.
0.1 Liter Cola	→	0.146… Fr.	0.1 Liter Cola	→	0.25 Fr.

Coop-Filiale

1.5 Liter Cola	→	2.20 Fr.	0.5 Liter Cola	→	1.35 Fr.
0.1 Liter Cola	→	0.146… Fr.	0.1 Liter Cola	→	0.27 Fr.

Antwort

Beim Kauf einer 1.5-Liter Flasche Cola anstelle von drei 0.5-Liter Flaschen spart man in der **Migros 10 Rappen pro Deziliter** und im **Coop 12 Rappen pro Deziliter**.

A4

Beispiel Migros:

0.1 Liter Cola aus der 1.5-Liter Flasche:	0.146 Fr.	→	x
0.1 Liter Colaaus der 0.5-Liter Flasche:	0.25 Fr.	→	100%

$x = 100\% : 0.25 \cdot 0.146 = 58.4\%$

$100\% - 58.4\% = 41.6\%$

0.1 Liter Cola aus der 0.5-Liter Flasche:	0.25 Fr.	→	y
0.1 Liter Colaaus der 1.5-Liter Flasche:	0.146 Fr.	→	100%

$y = 100\% : 0.146 \cdot 0.25 = 171.2\ldots\%$

$171.2\% - 100\% = 71.2\%$

Antwort:

1 dl aus der 1.5-Liter Flasche ist **um 41.6% billiger** als 1 dl aus der 0.5-Liter Flasche und 1 dl aus der 0.5-Liter Flasche ist **um 71.2% teurer** als 1 dl aus der 1.5-Liter Flasche.

B1

Antwort:
Eine Wohnung hat eine durchschnittliche Wohnfläche von **99 m^2**. (vgl. Tabelle 1)

B2

Die Verkaufsfläche der Migros-Filiale beträgt 1500 m^2.

1500 m^2 : 99 m^2 = 15.78 Wohnungen

Antwort:

Es hätten **16 Wohnungen** auf der Verkaufsfläche der Migros-Filiale Platz.

B3

Variante 1:

In einer Wohnung (99 m^2) leben durchschnittlich 2.26 Personen (vgl. Tabelle 2).

30 Personen beanspruchen somit einen Wohnraum von 1213 m^2.

Gesamtwohnfläche eines Stockwerkes:

$4 \cdot 99\ m^2 = 396\ m^2$

Anzahl Stockwerke: 1213 m^2 : 396 m^2 = 3.06

Variante 2:

Pro Stockwerk sind 4 Wohnungen vorhanden. In jeder Wohnung leben durchschnittlich 2.26 Personen.

Anzahl Personen pro Stockwerk:

$4 \cdot 2.26 = 9.04$

Anzahl fehlende Stockwerke: 30 : 9.04 = 3.31…

Antwort:

Es müssten **4 zusätzliche Stockwerke** gebaut werden, damit 30 weitere Personen in dem Wohnhaus leben könnten.

B4

Fläche einer Wohnung: 99 m^2 (vgl. Tabelle 2)

Fläche von 12 Wohnungen: $12 \cdot 99\ m^2 = 1188\ m^2$

Verkaufsfläche der Migros-Filiale: 1500 m^2

Gesamtfläche = Fläche aller Wohnungen + Fläche der Migros-Filiale:
$1188\ m^2 + 1500\ m^2 = 2688\ m^2$

Fläche eines Fussballfeldes: $60\ m \cdot 100\ m = 6000\ m^2$

Vergleich mit der Fläche eines Fussballfeldes: $\frac{2688\ m^2}{6000\ m^2} = 0.448$

<u>Antwort</u>

Die Fläche der Wohnungen und der Migros-Filiale zusammen ist **etwa halb so gross wie ein Fussballfeld**.

C1

<u>Antwort:</u>

Das Gebäude ist **13 Meter** hoch.

C2

<u>Antwort:</u>

Variante 1:
Höhe eines Stockwerks schätzen und mit der Anzahl Stockwerke multiplizieren.

Variante 2:

Vergleich mit messbaren Objekten vornehmen.

Variante 3:

Mit dem Doppelmeter unten einen Teil der Hausfassade messen und sich überlegen, wievielmal diese Strecke in der Höhe Platz hat.

Variante 4:

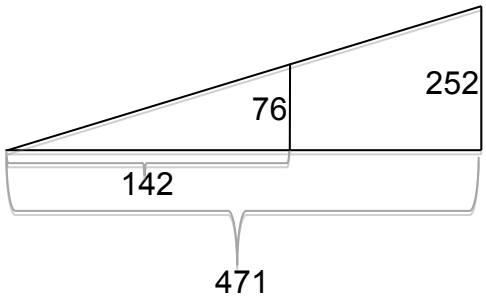
Im obersten Stockwerk eine Schnur hinunterlassen. Anschliessend die Schnurlänge messen.

C3

Mit dem Strahlensatz:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$\frac{142}{76} = \frac{471}{x} \quad => \quad x = \frac{471 \cdot 76}{142} = 252$$



<u>Antwort:</u>

Die **berechnete und die gemessene Strecke sollten etwa gleich lang sein**. Im Beispiel beträgt die Strecke jeweils 2.52 m. Je nach abgeklebter Strecke kann das variieren.

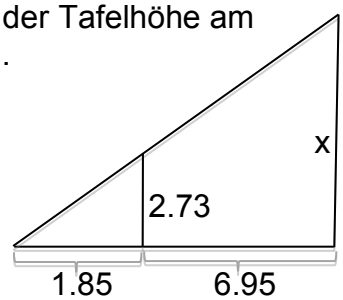
C4

Variante 1:

Der Strahlensatz wird gebildet durch die Hauswand x und der Tafelhöhe am Ende der Fussgängerzone, die parallel zueinander stehen.

$$\frac{1.85}{2.73} = \frac{1.85 + 6.95}{x}$$

$$x = 13$$



<u>Antwort:</u>

Die Hauswand ist **13 Meter** hoch.

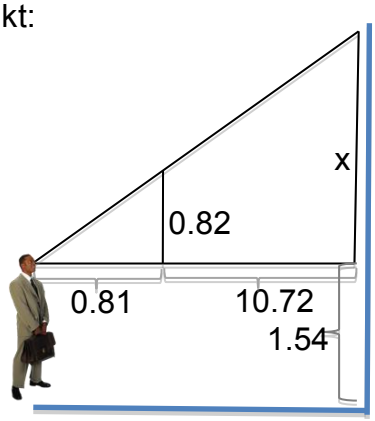
Variante 2:

Ein Massstab wird in der Hand gehalten als Anhaltspunkt:

$$\frac{0.81}{0.82} = \frac{0.81 + 10.72}{x}$$

$$x = 11.85$$

$$h = x + 1.54 = 13.4$$



<u>Antwort:</u>

Die Hauswand ist **rund 13 m** hoch.

MathPlatz 9

Raiffeisenbank - Rathausbrunnen

Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU3, LU8, LU9, LU12
Aufgabenblock B:	mathbuch 2	LU21, LU31
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU 17

A1

Aus der Entfernung könnte man mithilfe eines Massstabs die Grössenverhältnisse etwa einschätzen.
Die Höhe der kleinen Mauer kann mithilfe der eigenen Körpergrösse ungefähr bestimmt werden. Die Länge der Mauer und Fassade kann man mit Zimmermanns-schritten abmessen.

A2

Das kleine Mauerstück besteht aus 2 Flächen:

Rechteck:	$2.75\ m \cdot 3.75\ m \approx 10.3\ m^2$
Dreieck:	$(0.1\ m \cdot 3.75\ m) : 2 \approx 0.2\ m^2$
Fläche des kleinen Mauerstücks:	$10.3\ m^2 + 0.2\ m^2 = 10.5\ m^2$

Das grosse Mauerstück besteht aus der Differenz zweier Flächen:

Grosses Rechteck:	$14\ m \cdot 9.6\ m = 134.4\ m^2$
Kleines Rechteck:	$2.8\ m \cdot 1.3\ m \approx 3.6\ m^2$
Fläche des grossen Mauerstücks:	$134.4\ m^2 – 3.6\ m^2 = 130.8\ m^2$

Verhältnis: $130.8\ m^2 : 10.5\ m^2 \approx 12.5 : 1$

<u>Antwort:</u>

Die kleine Fläche passt rund **12.5-mal** in die grosse Fläche.

A3

Verschiedene Methoden:

- Ein Quadratmeter mit Malerband abkleben und die Fugen auszählen. Danach kann man die erhaltene Zahl auf die Gesamtfläche hochrechnen.
- Die Fugen der Höhe auszählen, jene der Breite mithilfe zweier Referenzlinien der Steine ausrechnen.
- Sonstiges

Lösung mit einem abgeklebten Quadrat von 1 m^2:

Höhe der Fuge:	1 cm = 0.01 m,	
Höhe der Steine:	15 cm = 0.15 m	
Fugen in 1 m^2:	waagrecht:	6-mal 1 m
	senkrecht:	7-mal 15 cm
In 1 m^2 :	$6 \cdot 1\ m \cdot 0.01\ m = 0.06\ m^2$	
	$7 \cdot 0.15\ m \cdot 0.01\ m = 0.0105\ m^2$	
Gesamt für 1 m^2:	$0.06\ m^2 + 0.0105\ m^2 = 0.0705\ m^2$	
Gesamt für 10.5 m^2:	$10.5\ m^2 \cdot 0.0705\ m^2/m^2 = 0.74\ m^2$	
Als Bruch:	74 : 1050 = 37 : 525	

<u>Antwort:</u>

Der Anteil der Fugen an der Mauer beträgt **37/525 ≈ 7/100.**

A4

Die Steine werden an der rot gekennzeichneten Mauer gezählt.
Es gibt insgesamt 137 Mauersteine, 62 davon sind 60 cm lang.

Als Bruch:	62/137
Als Dezimalbruch:	0.45
In Prozent:	45.26%

Mauer:	$4\ m \cdot 20\ m = 80\ m^2$
Steine:	$(80\ m^2 : 10.5\ m^2) \cdot 62$ Steine = 472 Steine

Achtung:
Da nun die Mittelfläche grösser und die Randfläche kleiner ist, gibt es mehr grosse Steine, da weniger Steine abgeschnitten wurden.

Kleine Mauer:	0 Innenkanten
Grosse Mauer:	8 Innenkanten

An einer Kante wurden 6 grosse Steine abgesägt.
Neues Resultat: $(8 \cdot 6) + 472 = 520$

<u>Antwort:</u>

In der neuen Mauer würden **ca. 520** grosse, 60 cm lange Mauersteine verbaut werden.

B1

Resultat einer 10-minütigen Verkehrszählung (9.4.2014):

Fahrzeuge	LKWs	Rote PWs
72	14	8
Anteile		
1	1/14 ≈ 0.19	1/8 ≈ 0.12

Antwort:

Der Anteil der **LKWs beträgt rund 0.2**, jener der **PWs rund 0.1**.

B2

10 min → 14 LKW
60 min → 84 LKW

Antwort:

In einer Stunde würden **84 LKW** vorbeifahren.

B3

Die Chance ist gross, dass bei diesen 72 beobachteten Fahrzeugen kein oder mehrere rote Autos vorbeigefahren sind. Die Daten der 10-minütigen Verkehrszählung reichen nicht aus, um gute Voraussagen treffen zu können. Dazu würde es mehrere Zählungen brauchen.

Durch das Aufstellen eines Verhältnisses könnte man die Aufgabe auf folgende Weise lösen:
72 Fahrzeuge → 8 rote Autos
9 Fahrzeuge → 1 rotes Auto

Antwort:

Bei **9 vorbeigefahrenen Autos** dürfte ein rotes dabei gewesen sein.

B4

Zwei direkt voneinander abhängige Wahrscheinlichkeiten werden multipliziert:
$1/14 \cdot 1/8 \approx 0.19 \cdot 0.12 \approx 0.028$

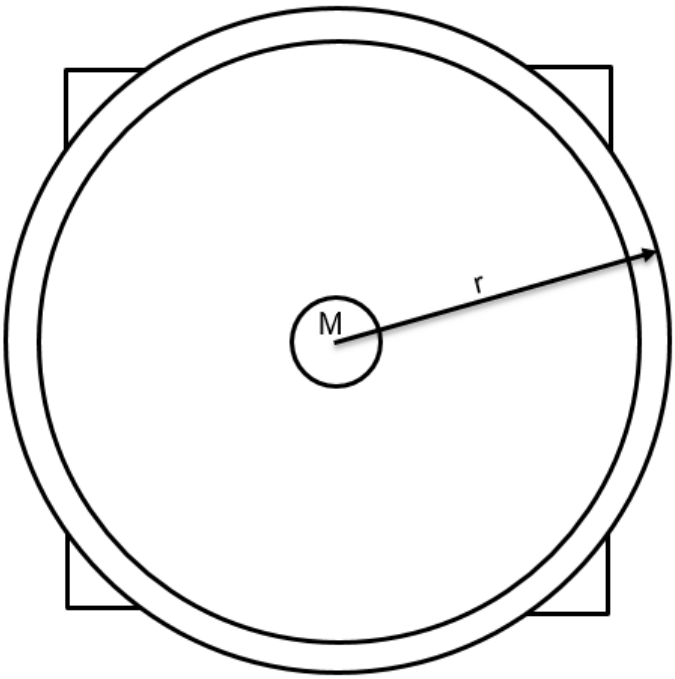
Antwort:

Aufgrund der obigen Verkehrszählung läge die Wahrscheinlichkeit bei **0.03 = 3%**.
.

C1

Der Umfang kann über Messen oder eine entsprechende Berechnung bestimmt werden.

Beispiel Berechnung:



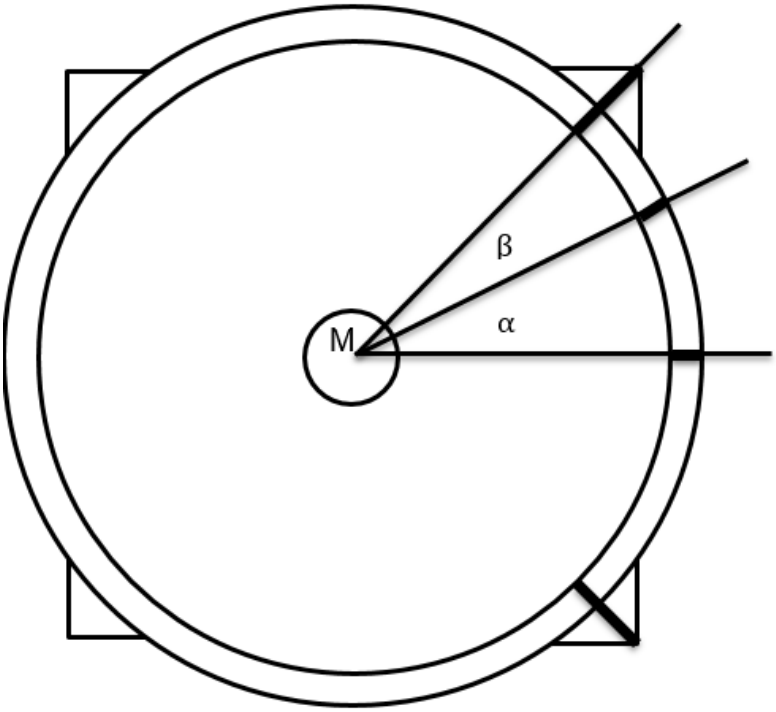
Durchmesser innerer Zylinder:	0.72 m
Radiusanteil innerer Zylinder:	0.72 m : 2 = 0.36 m
Radiusanteil Becken:	1.44 m
Radiusanteil Beckenrand:	0.35 m
Radius des Brunnens:	0.36 m + 1.44 m + 0.35 m = 2.15 m
Umfang u des Brunnens:	$u = 2r\pi = 2 \cdot 2.15\ m \cdot \pi = 13.51\ m$

<u>Antwort:</u>

Der äussere Kreisumfang des Beckens (ohne die Zacken) misst **13.5 m**.

C2

Zur Bestimmung des Kreisbogens wird der Radius bzw. der Umfang aus der Aufgabe C1 verwendet.



Kreisbogen (α) gemessen mit Schnur am äusseren Kreisumfang: 0.88 m

Kreisbogen (β) gemessen mit Schnur am äusseren Kreisumfang: 0.80 m

Winkel α

Verwendung Umfang aus C1: 13.51 m : 0.88 m = 360° : α

α = 360° · 0.88 m : 13.51 m = 23.5°

Annahme, dass α + β = 45°: (0.88 m + 0.80 m) : 0.88 m = 45° : α

α = 0.88 m · 45° : (0.88 m + 0.80 m) = 23.6°

Winkel β

Verwendung Umfang aus C1: 13.51 m : 0.80 m = 360° : β

β = 360° · 0.80 m : 13.51 m = 21.3°

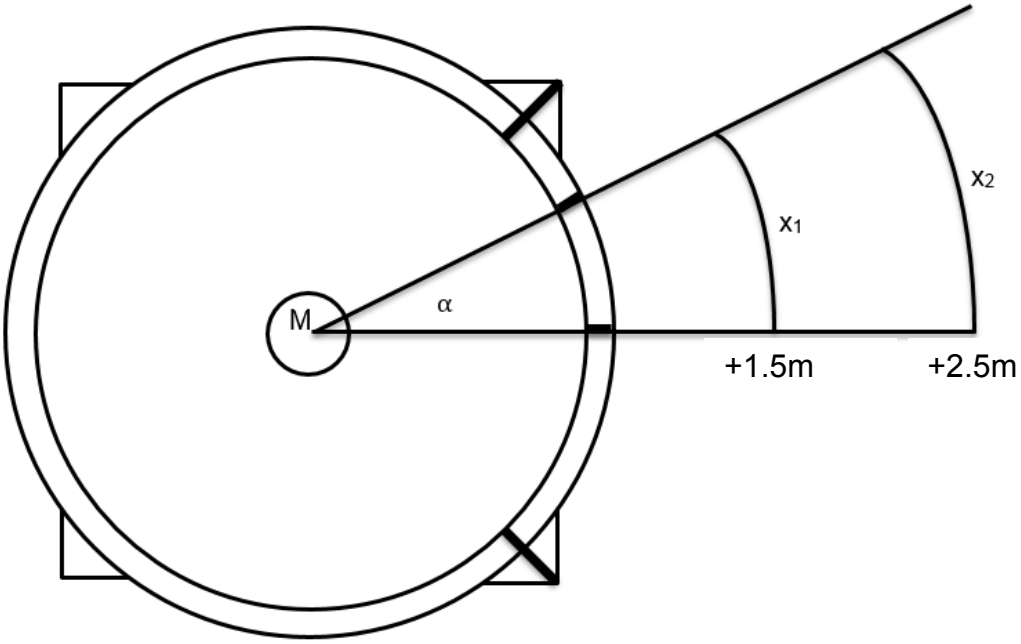
Annahme, dass α + β = 45°: (0.88 m + 0.80 m) : 0.80 m = 45° : β

β = 0.80 m · 45° : (0.88 m + 0.80 m) = 21.4°

<u>Antwort:</u>

Der Winkel **α beträgt 24°** und der Winkel **β 21°.**

C3



Umfang mit Radius (Brunnenradius + 1.5 m): $2 \cdot (2.15\ m + 1.5\ m) \cdot \pi = 22.9\ m$

Kreisbogen für Radius (Brunnenradius + 1.5 m): $360° : 23.5° = 22.9\ m : x_1$

$x_1 = 22.9\ m \cdot 23.5° : 360° = 1.49\ m$

Umfang mit Radius (Brunnenradius + 2.5 m): $2 \cdot (2.15\ m + 2.5\ m) \cdot \pi = 29.2\ m$

Kreisbogen für Radius (Brunnenradius + 2.5 m): $360° : 23.5° = 29.2\ m : x_2$

$x_2 = 29.2\ m \cdot 23.5° : 360° = 1.91\ m$

<u>Antwort:</u>

Die Länge des Kreisbogens mit (Brunnenradius + 1.5 m) beträgt **rund 1.5 m**.

Die Länge des Kreisbogens mit (Brunnenradius + 2.5 m) beträgt **rund 1.9 m**.

Fehler können beim Zeichnen, durch die Konstruktion des Zirkels, die Beschaffenheit des Bodens und durch Messfehler auftreten.

C4

Radius: 6 m

Umfang u: $2 \cdot 6\ m \cdot \pi = 37.7\ m$

Kreisbogen (180°): $u : 2 = 37.7\ m : 2 = 18.85\ m$

Kreisbogen : Radius: $18.85\ m : 6\ m = 3.141\ldots$

Winkel [°]	Radius [m]	Kreisbogen [m]	Kreisbogen : Radius
180	6	18.85	$3.141\ldots \approx \pi$

<u>Antwort:</u>

Durch die Division von Kreisbogen und Radius wird die **Kreiszahl π** sichtbar.