MathPlatz 1

Wattwil:

Gebäude Gemeindeverwaltung - Brunnen - Parkplatz

Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A: mathbuch 1 LU10
mathbuch 3 LU20
mathbuch 3+ LU6

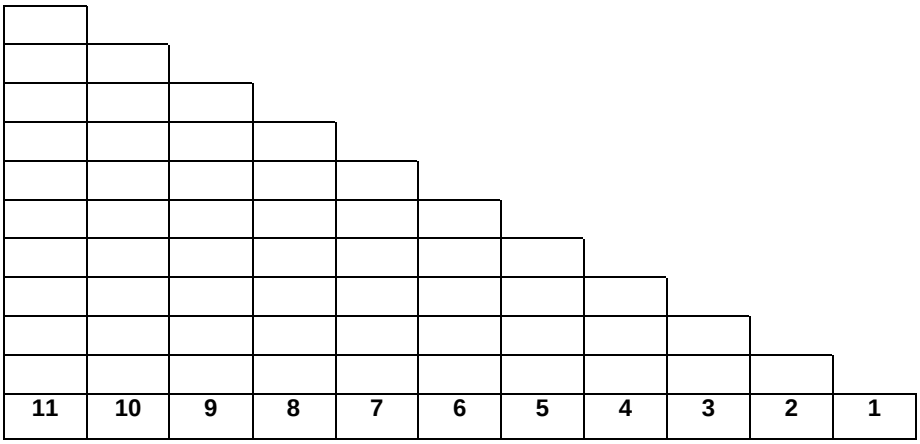
Aufgabenblock B: mathbuch 1 LU3, LU18, LU32
mathbuch 2 LU6, LU7, LU15

Aufgabenblock C: mathbuch 1 LU1, LU15, LU18
mathbuch 2 LU4, LU5, LU6, LU20

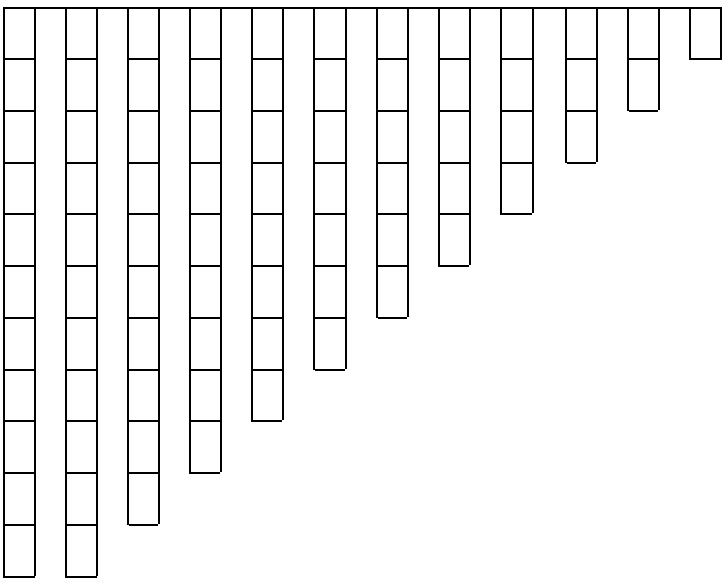
A1

<u>Antwort:</u>

Seitenriss - Skizze von links



Grundriss - Skizze von oben



A2

- für jede Reihe die Anzahl Klötze zählen und in einer Tabelle zusammenfassen:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a_n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- n ist die Nummer der Reihe.
- a_n ist die dazugehörige Anzahl der Klötze.
- die Veränderung zur nächsten Reihe betrachten

a) Die Anzahl Klötze ist um 1 grösser als die Nummer der Reihe.
b) $a_{26} = 26 + 1 = 27$

<u>Antwort:</u>

a) $\mathbf{a_n = n + 1}$

b) In der Reihe Nr. 26 liegen **27 Klötze** obenauf.

A3

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a_n	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35

Jeder oben aufliegende Klotz hat zwei dazugehörige in der Reihe darunter. Der letzte Klotz hat nur einen Klotz unter sich, da rechts das Brunnenende ist. Es hat n + 1 oben aufliegende Klötze. n-mal gehören 3 Klötze zusammen. Für den letzten Klotz ganz rechts addiert man 2.

$a_n = 3n + 2$ oder $a_{n+1} = a_n + 3$ mit $a_1 = 5$

<u>Antwort:</u>

$\mathbf{a_n = 3n + 2}$

$\mathbf{a_4 = 14}$ $\mathbf{a_5 = 17}$ $\mathbf{a_{11} = 35}$ $\mathbf{a_{15} = 47}$

A4

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\mathbf{a_n}$	2	8	18	32	50	72	98	148	162	200	288

Jede Reihe kann separat als Quader betrachtet werden. Zuerst berechnet man die Anzahl in den vollständigen Reihen. Die Höhe ist (n - 1)-mal die Breite 2n + 1. Anschliessend addiert man die oben aufliegenden Klötze n + 1.

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

<u>Antwort:</u>

$\mathbf{a_n = 2n^2}$

$\mathbf{a_4 = 32}$ $\mathbf{a_5 = 50}$ $\mathbf{a_{11} = 288}$ $\mathbf{a_{15} = 450}$

B1

Mögliche Vorgehensweise:

Anzahl besetzter Parkplätze schätzen: ca. 20 Parkfelder

Preis/Stunde (auf der Tafel sichtbar): 50 Rp./h

Anzahl zahlungspflichtige Stunden an einem Tag schätzen: ca. 10 h

Anzahl zahlungspflichtige Stunden in einer Woche schätzen: ca. 60 h

Anzahl besetzte Parkplätze · Preis/Stunde · Stunden/Woche =
wöchentliche Einnahmen in CHF

= 20 · 50 Rp./h · 60h/Woche = 60‘000 Rp. = 600 CHF

<u>Antwort:</u>

In einer Woche nimmt die Gemeinde **ca. 600 CHF** ein.

Die Einnahmen hängen u.a. von den folgenden Faktoren ab:

- Anzahl besetzte Parkfelder
- Preis/Stunde
- zahlpflichtige Stunden/Woche

B2

Mögliche Vorgehensweise:

Anzahl Parkplätze zählen: 71 Parkfelder

Anzahl Gratis- und unbenutzbare Parkfelder:

4 Gratis-Parkfelder und 4 Parkfelder, auf denen die Container stehen: Insgesamt 8 Parkfelder

Anzahl zahlungspflichtige Parkplätze zählen: 63 Parkfelder

Anzahl besetzte Parkplätze zählen, die zahlungspflichtig sind: ca. 25 Parkfelder

Preis/Stunde (auf der Tafel sichtbar): 50 Rp./h

Anzahl zahlungspflichtige Stunden in einer Woche: 44 h + 13 h + 9 h =

66 h

Mo-Do: 08:00 – 19:00 Uhr → 11 h · 4 = 44 h

Fr: 08:00 – 21:00 Uhr → 13 h

Sa: 08:00 – 17:00 Uhr → 9 h

Anzahl besetzte Parkplätze · Preis/Stunde · Stunden/Woche = wöchentliche Einnahme in CHF

25 · 50 Rp./h · 66 h/Woche = 82‘500 Rp./Woche = 825 CHF/Woche

Antwort:

In einer Woche nimmt die Gemeinde **ca. 825 CHF** an Parkgebühren ein.

B3

Mögliche Vorgehensweise:

Anzahl Parkplätze: 71 Parkfelder

Anzahl Gratis- und unbenutzbare Parkfelder: 4 Gratis-Parkfelder und 4 Parkfelder, auf denen die Container stehen: insgesamt 8 Parkfelder

Anzahl zahlungspflichtige Parkplätze: 63 Parkfelder

Preis/Stunde (auf der Tafel sichtbar): 50 Rp./h

Anzahl zahlungspflichtige Stunden in einer Woche: 44 h + 13 h + 9 h =

66 h

Mo-Do: 08:00 – 19:00 Uhr → 11 h · 4 = 44 h

Fr: 08:00 – 21:00 Uhr → 13 h

Sa: 08:00 – 17:00 Uhr → 9 h

Anzahl zahlungspflichtige Parkplätze · Preis/Stunde · Stunden/Woche = wöchentliche Einnahme in CHF:

63 · 50 Rp./h · 66 h = 207‘900 Rp. = 2079 CHF

Antwort:

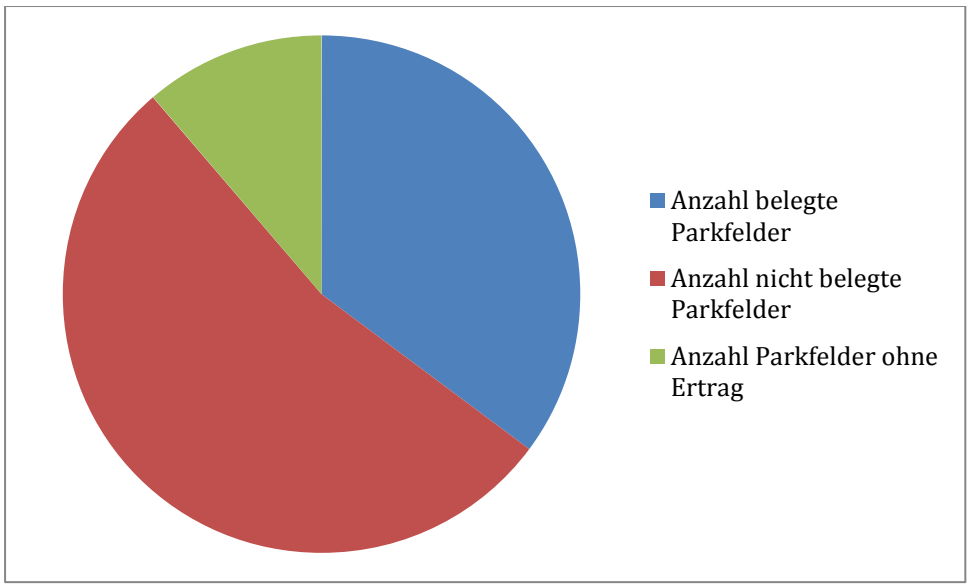
Eine vollständige Belegung der zahlungspflichtigen Parkfelder während einer Woche würde der Gemeinde **rund 2079 CHF** einbringen.

B4

Belegung vom 8. April 2015

Anzahl Parkfelder total:	71
Anzahl belegte Parkfelder:	25
Anzahl nicht belegte Parkfelder:	38
Anzahl Parkfelder ohne Ertrag:	8

Antwort:



C1

Gesamtfläche von Wattwil: 51.2 km^2

Schätzung des Anteils der Besiedlungsfläche anhand der Abbildung 5 im Lernheft: 1/10

Antwort:

Der geschätzte Flächenanteil beträgt **rund 10%.**

C2

Gesamtfläche von Wattwil: 51.2 km^2

Besiedlungsfläche: 7.8% (gemäss Auskunft der Gemeindeverwaltung)

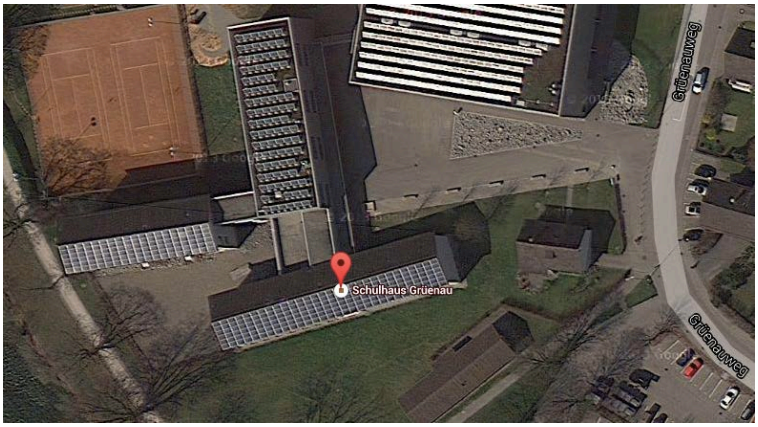
$51.2\ km^2 \cdot 0.078 = 3.996\ km^2$

Antwort:

Die besiedelte Fläche beträgt **rund 4 km^2**.

C3

Es sind verschiedene Ausrichtungen erkennbar. Auf den Flachdächern sind die Solarpanels mit einer Neigung angebracht. Bei den Schrägdächern hingegen liegen sie direkt auf dem Dach.



Antwort a:

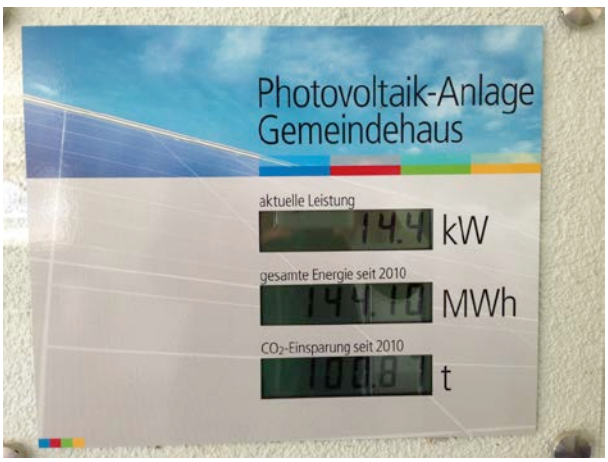
Mit einer nach Süden ausgerichteten Kollektorfläche kann bei entsprechender Neigung das Optimum an Energie durch die Solaranlage erwirtschaftet werden. Je nachdem, welches System der Solaranlage zum Einsatz kommt, unterscheidet sich auch der optimale Neigungswinkel. Das Optimum der Sonneneinstrahlung auf die Panelfläche bildet der rechte Winkel, allerdings ändert sich der Einstrahlungswinkel mit Tages- und Jahreszeit.

Gesamte Energie seit 1.6.2010 - 10.4.2015: 144 MWh = 144‘000 kWh

Anzahl Tage seit 1.6.2010 – 10.4.2015: 1774

Tagesdurchschnitt = gesamte Energie : Anzahl Tage

= 144‘000 kWh : 1774 Tage = 81.1725 kWh/Tag



Antwort b:

Die durchschnittliche Tagesleistung der Anlage beträgt **rund 81 kWh**.

C4

Siedlungsfläche: 3.996 km^2

Prozentualer Anteil der möglichen Ausnützung: 3.1

Fläche mit Solarenergiepotenzial = 3.996 $km^2 \cdot 0.031$ = 0.123876 km^2 = 123‘876 m^2

Jahresproduktion einer Solaranlage: 100 kWh/m^2

Energiebedarf Wattwil im Jahr: 241 GWh

mögliche Leistung in einem Jahr = 100 $kWh/m^2 \cdot$ 123‘876 m^2

= 1‘287‘600 kWh

1‘287‘600 kWh = 1.2876 GWh

<u>Antwort:</u>

Mit einer Jahresleistung von 1.3 GWh erhält man nur einen kleinen Bruchteil von 241 GWh. Somit wäre auch bei maximaler Ausnützung der Energiebedarf von Wattwil **nicht gedeckt**.

MathPlatz 2

Wattwil:

Spielplatz Thurpark – Brunnen – Volkshaussteg

Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU12
	mathbuch 2	LU11
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9, LU15
	mathbuch 2	LU5, LU11, LU19
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU15, LU26

A1

Kontrolle der Fotos durch Lehrperson erforderlich.

<u>Antwort:</u>

Die Lösungen sind individuell.

A2

Mögliche Vorgehensweise:

Höhe und Grundlinie des Dreiecks finden und messen.
Den Flächeninhalt mit folgender Formel berechnen: $A = \frac{g \cdot h}{2}$

<u>Antwort:</u>

Die Lösungen sind individuell. Der Rechenweg muss korrekt sein.

A3

Das Dreieck mit dem grössten Flächeninhalt ist in der Abbildung 1 blau eingefärbt.

Die Länge der Grundlinie und der Höhe müssen gemessen werden.

g = 5.1 m

h = 4.2 m

$A = \frac{g \cdot h}{2} = \frac{5.1\ m \cdot 4.2\ m}{2} = 10.71\ m^2$

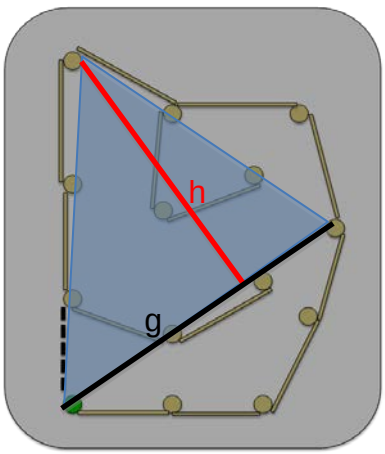


Abb. 1

<u>Antwort:</u>

Das grösste Dreieck hat einen Flächeninhalt von **10.7 m²**.

A4

<u>Antwort:</u>

1. Methode: Fläche in 16 Dreiecke aufteilen, ihre Flächeninhalte berechnen und addieren.

2. Methode: Das Labyrinth mit einem Rechteck umschreiben und den Flächeninhalt berechnen (Abb. 2). Davon die Flächeninhalte der fünf Dreiecke subtrahieren.

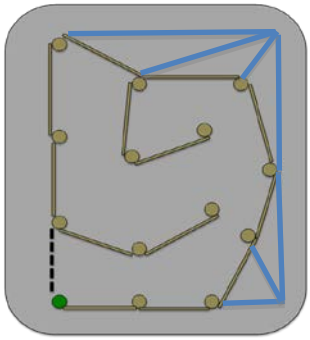


Abb. 2

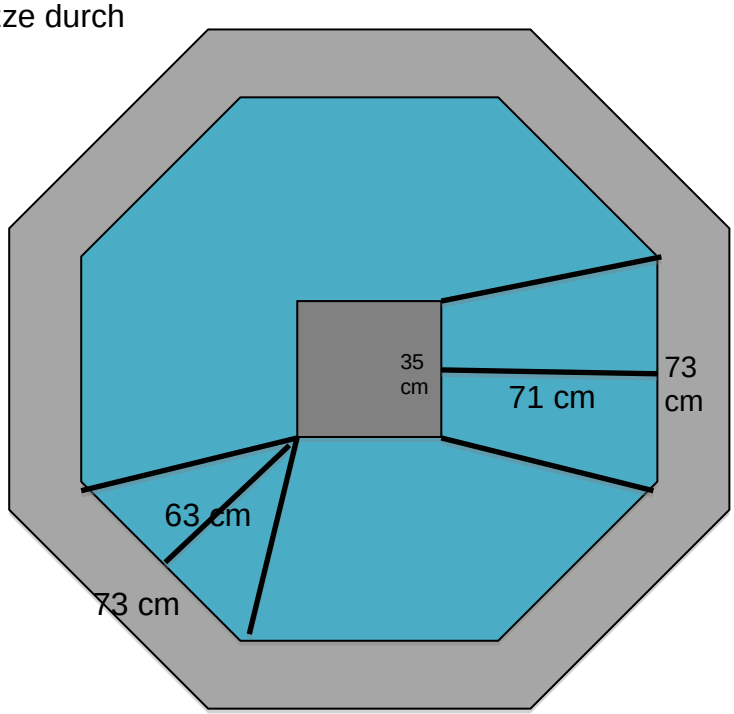
B1

Die Kontrolle der Grundriss-Skizze durch Lehrperson erforderlich.

<u>Antwort:</u>

siehe Skizze (Abb. 3)

Masse überprüfen



Tiefe: 33 cm

Abb. 3

B2

Wasser eines Zuflusses in eine 0.5-Liter PET-Flasche füllen und dabei die Zeit stoppen.
Evtl. aus mehreren Messungen den Mittelwert berechnen.

Zufluss durch einen Hahn:

$$\frac{\text{Volumen (PET–Flasche)} \cdot \text{Zeit}}{\text{gemessene Sekunden}}$$

$$\frac{0.5\ \text{l} \cdot 86'400\ \text{s}}{7.5\ \text{s}} = 5'760\ \text{Liter}$$

<u>Antwort:</u>

In einem Tag fliessen **11’520 Liter** Wasser in den Brunnen.

B3

Grundfläche = 4-mal Flächeninhalt Dreieck + 4-mal Flächeninhalt Trapez:

Flächeninhalt Dreieck = $\frac{g \cdot h}{2} = \frac{73\text{ cm} \cdot 63\text{ cm}}{2}$ = 2299.5 cm^2

Flächeninhalt Trapez = $\frac{g1 + g2}{2} \cdot h = \frac{73\text{ cm} + 35\text{ cm}}{2} \cdot 71\text{ cm}$ = 3834 cm^2

Grundfläche = 4 · (2300 cm^2 + 3834 cm^2) = 24’536 cm^2

Volumen = Grundfläche · Höhe = 24'536 cm^2 · 33 cm = 809’688 cm^3 ≈ 809.7 l

11’520 Liter	→	86'400 s
1 Liter	→	7.5 s
809.7 Liter	→	6’073 s = 101 min 13 s

<u>Antwort:</u>

Es dauert **rund 101 Minuten,** um den Brunnen zu füllen.

B4

Annahme: 3 Personen in der Gruppe

Schöpfmenge:

- 0.5-Liter PET-Flasche füllen und leeren:
- Messwerte: 15.5 s / 15 s / 14.7 s → Mittelwert: 15.1 s

- Schöpfmenge pro Person in 60 min: $\frac{\text{Volumen (PET−Flasche)} \cdot \text{ Zeit}}{\text{gemessene Sekunden}} = \frac{0.5\text{ l} \cdot 3600\text{ s}}{15.1\text{ s}} = 119.2\text{ l}$

→ Drei Personen schöpfen in einer Stunde 357.6 Liter Wasser aus dem Brunnen.
Durch die Zuflüsse fliessen 480 Liter in einer Stunde in den Brunnen.
Damit der Brunnen geleert werden kann, müssen die 809.7 l (siehe B3) und die zufliessenden 480 l in einer Stunde ausgeschöpft werden. Somit müssen in einer Stunde 1'289.7 l ausgeschöpft werden.
Anzahl Personen: $\frac{1289.7\text{ l}}{119.2\text{ l}}$ = 10.8…

<u>Antwort:</u>

Es ist **nicht möglich**, es wären **elf Personen** nötig.

C1

Die Fliessgeschwindigkeit der Thur ist etwa so gross, wie die Geschwindigkeit einer Person, die langsam geht. Es ist leicht möglich, das Holzstück zu verfolgen. Allerdings ist die Fliessgeschwindigkeit von der Witterung abhängig.

<u>Antwort:</u>

Tempo: spazieren

C2

Das Holzstück schwimmt 25 m in 32 s.

Fliessgeschwindigkeit v = $\frac{s}{t}$ = $\frac{25\ \mathrm{m}}{32\ \mathrm{s}}$ = 0.78… m/s ≈ 2.8 km/h

<u>Antwort:</u>

Die Fliessgeschwindigkeit des Flusses beträgt **0.78 m/s** bzw. **2.8 km/h.**

C3

Die Distanz zwischen dem Volkshaussteg und der unteren Brücke beträgt (entlang des Fabrikweges gemessen) rund 325 m.

Mögliche Vorgehensweise:

1. Möglichkeit:

Man wirft das Holzstück in den Fluss, stoppt die Zeit und verfolgt es bis zur unteren Brücke.

2. Möglichkeit:

Man nimmt die Geschwindigkeit aus Aufgabe C2. Um die Zeit zu berechnen, wird die Formel $t = \frac{s}{v}$ verwendet.

t = $\frac{325\ \mathrm{m}}{0.78\ \mathrm{m/s}}$ = 416.6… s = 6 min 57 s

<u>Antwort:</u>

Das Holzstück benötigt **rund 7 Minuten** bis zur unteren Brücke.

C4

Schwimmgeschwindigkeit von Michael Phelps:

v = $\frac{400\ \mathrm{m}}{243.84\ \mathrm{s}}$ = 1.64… m/s

Wenn er flussabwärts schwimmt, dann werden seine Schwimmgeschwindigkeit und die Fliessgeschwindigkeit des Flusses addiert:

1.64 m/s + 0.78 m/s = 2.42 m/s

Zeit für die 325 m: t = $\frac{\mathrm{s}}{\mathrm{v}} = \frac{325\ \mathrm{m}}{2.42\ \mathrm{m/s}}$ = 134 s = 2 min 14 s

Wenn er flussaufwärts schwimmt, dann wird die Fliessgeschwindigkeit des Flusses von seiner Schwimmgeschwindigkeit subtrahiert:

1.64 m/s – 0.78 m/s = 0.86 m/s

Zeit für die 325 m: t = $\frac{\mathrm{s}}{\mathrm{v}} = \frac{325\ \mathrm{m}}{0.86\ \mathrm{m/s}}$ = 378 s = 6 min 18 s

<u>Antwort:</u>

M. Phelps braucht theoretisch für die rund 325 Meter **flussabwärts 2 min 14 s**. **Flussaufwärts schafft er es nicht** in der Zeit von 4 min 3.84 s, denn er würde theoretisch **6 min 18 s** benötigen.

MathPlatz 3
Wattwil:
Kantonsschulareal
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 2	LU12, LU14
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9
	mathbuch 2	LU5
	mathbuch 3	LU8
	mathbuch 3+	LU9
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU5, LU12, LU17, LU19

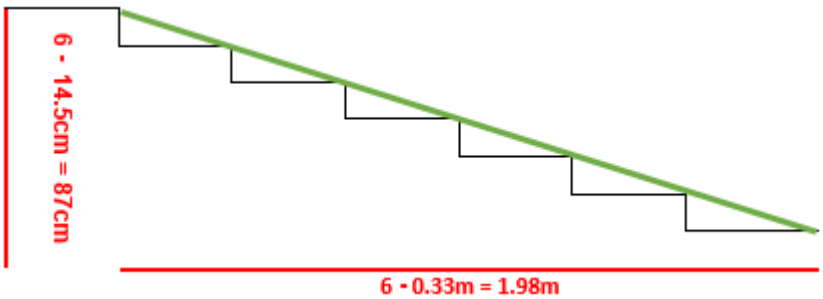
A1

Mögliche Vorgehensweise:

Die Treppenbreite und -tiefe messen und multiplizieren.

<u>Antwort:</u>

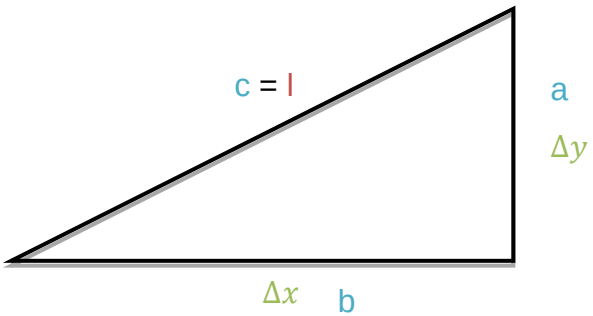
Seitenansicht der Treppe:



A2

Steigung der Rampe: $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{87\text{ cm}}{198\text{ cm}} = 0.439\ldots$$



Länge der Rampe:

Für die Berechnung der Länge c verwendet man den Satz des Pythagoras:

$a^2 + b^2 = c^2$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(87\text{ cm})^2 + (198\text{ cm})^2} = 216.27\text{ cm}$$

Antwort:

Die Rampe hätte eine Steigung von **0.44 = 44%** und eine Länge von **ungefähr 216 cm**.

A3

Mögliche Vorgehensweise:

Skizze siehe Abb. 3

Steigung:

$$m1 = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{72.5\ cm}{165\ cm} = 0.439\ldots$$

$$m2 = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{101.5\ cm}{231\ cm} = 0.439\ldots$$

Antwort:

Die zwei Rampen hätten eine Steigung von **ungefähr 0.44 = 44%.**

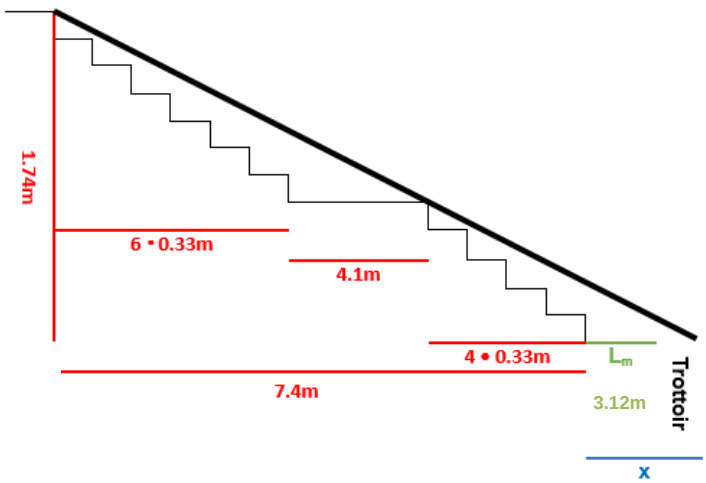
A4

Mögliche Vorgehensweisen:

Ein kleineres rechtwinkliges Dreieck suchen und dieses vermessen.

$$m1 = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{101{,}5\ cm}{608\ cm} = 0.1669$$

$$m2 = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{174\ cm}{l + x} = 0.1669$$



$$l_1 + x = \frac{174\ cm}{0.1669} = 1042\ cm = 10.42\ m$$

$$x = (l + x) - l = 10.42\ m - 7.4\ m = 3.12\ m$$

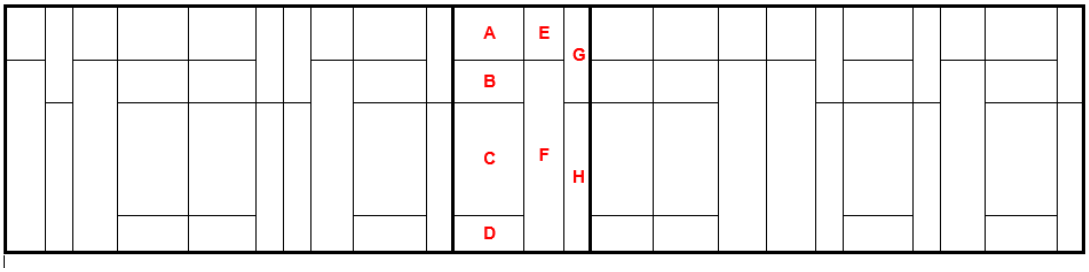
$$x - l_m = 3.12\ m - 2.75\ m = 0.37m$$

Antwort:

Die Rampe würde **ungefähr 0.4 m** in den Gehsteig reichen.

B1

Mögliche Skizze:



<u>Antwort</u>:

Es hat **8 verschiedene** Fenstergrössen und insgesamt **62 Fenster**.

B2

Mögliche Vorgehensweise:

Mit Doppelmeter die Fensterbreiten und den Betonstützen messen. Die Anzahl der verschiedenen Fensterspalten zählen.

A:	85 cm
B:	53 cm
C:	140 cm
Beton:	20 cm

Gesamtlänge von A + B + C + Beton: 2616 cm

2616 cm : 388 cm = 7.7…

<u>Antwort</u>:

Die markierte Fensterfläche würde **7.7-mal** in der gesamten Fensterfront Platz finden.

B3

Mögliche Vorgehensweisen:

a) Auf den Boden liegen, welcher horizontal zur Fensterfront verläuft. Danach den Doppelmeter (h = 2 m) so hinhalten, dass das Ende des Doppelmeters mit der Fensterhöhe übereinstimmt. Danach den Abstand zwischen dem Doppelmeter und den Augen messen.

b) So aufrecht stehen, dass eine Horizontale zur Fensterfront entsteht. Danach den Doppelmeter (h = 2 m) so hinhalten, dass das Ende des Doppelmeters mit der Fensterhöhe übereinstimmt. Danach den Abstand zwischen dem Doppelmeter und den Augen messen.

Beachte:
Den Höhenunterschied zwischen den Augen und dem Boden nicht vergessen.

Strahlensatz: $\frac{2\text{ m}}{20\text{ m}} = \frac{0.32\text{ m}}{x}$

$x \cdot 2\text{ m} = 6.4\text{ m}^2$

$x = 3.2\text{ m}$

$h = 3.2\text{ m} + 1.68\text{ m} = 4.88\text{ m}$

<u>Antwort:</u>

Die Fensterfront hat eine **Höhe von ungefähr 4.9 m.**

B4

Mögliche Vorgehensweise:

Fenster in alphabetischer Reihenfolge beschriften von oben links (A) nach unten rechts (H).

A:

$b = 140\text{ cm}$

$h = 58\text{ cm}$

$A = b \cdot h = 140\text{ cm} \cdot 58\text{ cm} = 8120\text{ cm}^2 = 81.2\text{ dm}^2$

B:

$b = 140\text{ cm}$

$h = 40\text{ cm}$

$A = b \cdot l = 140\text{ cm} \cdot 40\text{ cm} = 5600\text{ cm}^2 = 56\text{ dm}^2$

C:

$b = 140\text{ cm}$

$h = 186\text{ cm}$

$A = b \cdot h = 140\text{ cm} \cdot 186\text{ cm} = 26‘040\text{ cm}^2 = 260.4\text{ dm}^2$

D:

$b = 140\text{ cm}$

$h = 48\text{ cm}$

$A = b \cdot h = 140\text{ cm} \cdot 48\text{ cm} = 6720\text{ cm}^2 = 67.2\text{ dm}^2$

E:

$b = 85\text{ cm}$

$h = 65\text{ cm}$

$A = b \cdot h = 85\text{ cm} \cdot 65\text{ cm} = 5525\text{ cm}^2 = 55.25\text{ dm}^2$

F:

$b = 85\text{ cm}$

$h = 310\text{ cm}$

$A = b \cdot h = 85\text{ cm} \cdot 310\text{ cm} = 26‘350\text{ cm}^2 = 263.5\text{ dm}^2$

G:

b = 53 cm

h = 120 cm

A = b • h = 53 cm • 120 cm = 6320 cm^2 = 63.20 dm^2

H:

b = 53 cm

h = 250 cm

A= b • h = 53 cm • 250 cm = 13‘250 cm^2 = 132.5 dm^2

<u>Antwort:</u>

A ≈ 81 dm^2

B ≈ 56 dm^2

C ≈ 260 dm^2

D ≈ 67 dm^2

E ≈ 55 dm^2

F ≈ 264 dm^2

G ≈ 63 dm^2

H ≈ 133 dm^2

C1

Mögliche Vorgehensweisen:

Individuelle Schätzungen

Umfang oben, in der Mitte und unten messen:

u_1 = 2.1 m

u_2 = 2.05 m

u_3 = 2.09 m

Durchschnitt: 2.08 m

<u>Antwort:</u>

Der durchschnittliche Umfang beträgt **ungefähr 2.08 m.**

C2

Mögliches Vorgehen:

Durchschnittlicher Umfang wählen:

a) $V = A \bullet h = r^2 \bullet \pi \bullet h$

$r = \frac{u}{2\pi} = \frac{208\ cm}{2\pi} = 33.1\ldots\ cm$

$V = (33.1\ cm)^2 \cdot \pi \cdot 100\ cm = 344'022\ cm^3 \approx 344\ dm^3$

<u>Antwort</u>

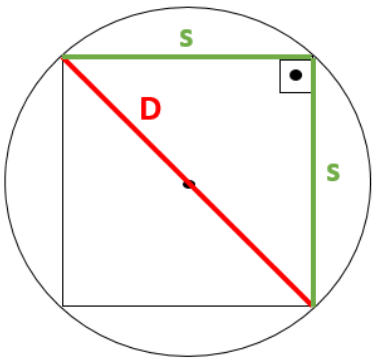
Das Teilstück umfasst ein Volumen von **ungefähr 344‘000 cm^3 = 344 dm^3**.

C3

Mögliche Vorgehensweise:

Satz des Pythagoras anwenden:

$d = 2 \cdot r = 2 \cdot \frac{u}{2\pi} = 2 \cdot \frac{208\ cm}{2\pi} = 66.2\ldots\ cm$



$c^2 = a^2 + b^2$

$d^2 = 2 \cdot s^2$

$\frac{d^2}{2} = s^2$

$s^2 = \frac{(66.2\ cm)^2}{2} = 2191.22\ cm^2$

$s = \sqrt{2191.22\ cm^2} = 46.8\ldots\ cm$

$V = s \cdot s \cdot h = s^2 \cdot h$

$V = (46.8\ cm)^2 \cdot 100\ cm = 219'024\ cm^3 \approx 219\ dm^3 = 0.219\ m^3$

$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho \cdot V$

$m = 670\ \frac{kg}{m^3} \cdot 0.219\ m^3 = 146.73\ kg$

<u>Antwort</u>

Das Volumen beträgt **ungefähr 0.2 m^3**, die Masse **ungefähr 150 kg**.

C4

Mögliche Vorgehensweisen:

Sitzbank ausmessen mit Doppelmeter:

a) Masse der Lehne

l = 200 cm

h = 11.5 cm

t = 3 cm

$V_a = l \cdot h \cdot t$

$= 6900\ cm^3 = 0.0069\ m^3$

b) Masse der Sitzflächen

l = 200 cm

h = 4 cm

t = 18 cm

$V_b = l \cdot h \cdot t$

$= 144'400\ cm^3 = 0.0144\ m^3$

Anzahl Bänke $= V_{Balken} : V_{a+b} = 0.219\ m^3 : 0.0213\ m^3 \approx 10.3$

Volumen von 10 Bänken $= V_{Bank} \cdot 10 = 0.213\ m^3$

$V_{Rest} = V_{tot} - 10 \cdot V_{Bank} = 0.219\ m^3 - 0.213\ m^3 = 0.006\ m^3$

<u>Antwort:</u>

Es könnten **10 ganze Bänke** aus dem Teilstück hergestellt werden.

Es würde **0.006 m^3** Holz übrigbleiben.

MathPlatz 4

Wattwil:

Bahnhof - Bahnhofkreisel

Lösungshilfen

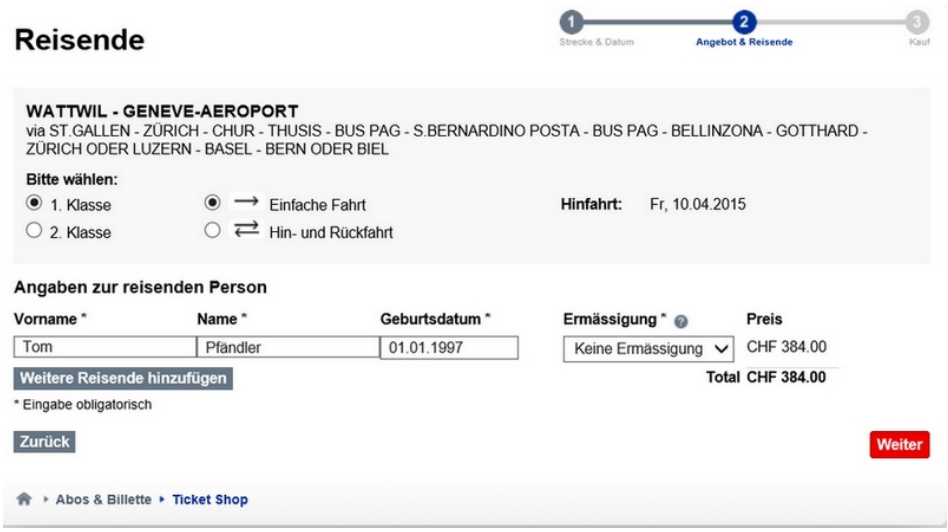
Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU18, LU37
	mathbuch 2	LU20
Aufgabenblock B:	mathbuch 2	LU15
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU22
	mathbuch 2	LU6

A1

Mögliche Vorgehensweise:
1. Klasse wählen, möglichst viele „Via“ wählen

<u>Antwort:</u> (Beispiellösung)



A2

Mögliche Vorgehensweise:
Tom muss daran denken, dass er nur ca. 45 Wochen im Jahr arbeitet.
Der Preis für ein Halbtax-Billett von Wattwil nach Rapperswil (hin und zurück) kostet 11.80 CHF:
$45 \cdot 3 \cdot 11.80$ CHF = 1593 CHF
Ein Zonenabonnement von Wattwil nach Rapperswil kostet für den 15-jährigen Tom 1206 CHF im Jahr.

<u>Antwort</u>:

Das **Zonenabonnement** kostet nur 1206 CHF und ist somit 387 CHF billiger als die Fahrten mit Halbtax-Abo.

A3

Mögliche Vorgehensweise:
Für diese drei Freizeitaktivitäten gibt es von der SBB Spezialangebote. Diese findest du beim SBB-Billettautomaten unter „weitere Angebote“. Du kannst diese Spezialangebote auswählen und diese mit dem Bahnbillett für die ganze Familie kaufen.

Man erhält die folgenden Angebote (Stand: 15.4.2015):

Luzern: Verkehrshaus mit Filmtheater

Fahrausweis	Freizeit-Tarif	Preis
1/2	Erwachsene (CHF 30.80)	CHF 59.60
Vollpreis	Erwachsene (CHF 30.80)	CHF 85.40
Vollpreis	Kind 6-15.99 Jahre (CHF 18.90)	CHF 47.70
Vollpreis	Kind 6-15.99 Jahre (CHF 18.90)	CHF 47.70
	Betrag:	**CHF 240.40**

Pfäffikon SZ: Alpamare

1/2	Erwachsene (CHF 35.60)	CHF 48.20
Vollpreis	Erwachsene (CHF 35.60)	CHF 60.80
Vollpreis	Kind 6-15.99 Jahre (CHF 28.80)	CHF 41.40
Vollpreis	Kind 6-15.99 Jahre (CHF 28.80)	CHF 41.40
	Betrag:	**CHF 191.80**

Winterthur: Technorama

1/2	Erwachsene	CHF 42.40
Vollpreis	Erwachsene	CHF 60.20
Vollpreis	Kind 6-15.99 Jahre	CHF 14.40
Vollpreis	Kind 6-15.99 Jahre	CHF 14.40
		Betrag = CHF 131.40

<u>Antwort</u>:

Die drei Preisberechnungen zeigen, dass das Verkehrshaus in Luzern für die Familie Pfändler zu teuer ist. Das **Alpamare** in Pfäffikon SZ und das **Technorama** in Winterthur liegen im Budget von 200 CHF. Die SuS können selber entscheiden, wohin sie lieber fahren möchten. Es wird eine Begründung erwartet, wie z.B. wir fahren lieber ins Technorama, denn dort können wir uns noch einen Zvieri gönnen mit dem restlichen Geld.

A4

Beispiel für die Berechnung der prozentualen Zunahme des GA-Preises für Erwachsene, 2. Klasse zwischen 1995 und 2000:

2600 CHF → 100%

2800 CHF → 107.7%

Dies entspricht einer Preiszunahme von 7.7%.

Jahr	1995 - 1998	1999 - 2001	2002 - 2003	2004 - 2006	2007- 2011	2012	2013 - 2014	2015
Preis in CHF	2600	2800	2900	2990	**3100**	**3350**	**3550**	**3655**

Antwort:

Die Preiszunahme beträgt
zwischen 1995 und 2000 **7.7%,**
zwischen 2000 und 2005 **3.1%,**
zwischen 2005 und 2010 **3.7%,**
zwischen 2010 und 2015 **17.9%**.

Hinweis:
Beim Lösen der Aufgaben B1 und B2 müssen bei der Planung die Abfahrtszeiten der Züge beachtet werden.

B1

Mögliche Vorgehensweise:

Der Zug beschleunigt von 0 m/s auf rund 100 m/s. Anfangs beschleunigt er langsam, danach etwas schneller. Nach 70 Metern hat der Zug die Höchstgeschwindigkeit noch nicht erreicht.

Antwort:

Es wird somit von einer ungefähren Geschwindigkeit von **20 m/s** ausgegangen.

B2

Mögliche Vorgehensweise:

Vom Ende des Zuges aus werden ungefähr 70 Meter auf dem Perron abgemessen. Alle 10 Meter wird die Zeit gestoppt, also insgesamt 7-mal.

Antwort:

Distanz	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m
Zeit t (Zug)	0 s	6 s	8 s	10 s	11.5 s	12.8 s	13.8 s	14.3 s
v (Zug)	0 m/s	1.67 m/s	5 m/s	5 m/s	6.67 m/s	7.69 m/s	10 m/s	20 m/s

B3

Mögliche Vorgehensweise:

Wie in B2 werden nun alle 10 Meter die Zeiten von einem Läufer oder einer Läuferin gestoppt.

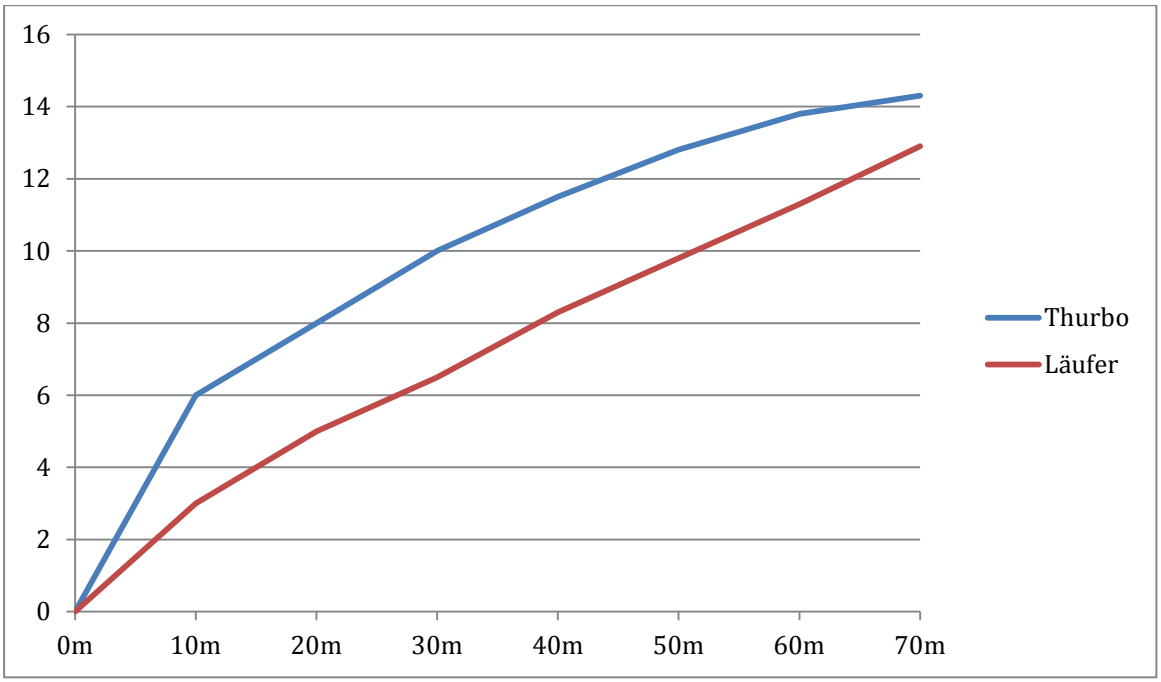
Distanz	0 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m
Zeit t (Läufer)	0 s	3 s	5 s	6.5 s	8.3 s	9.8 s	11.3 s	12.9 s
v (Läufer)	0 m/s	3.33 m/s	5 m/s	6.67 m/s	5.56 m/s	6.67 m/s	6.67 m/s	6.25 m/s

Antwort:

Aus den beiden Tabellen ist ersichtlich, dass der Zug und der Läufer bzw. Läuferin ab 20 Meter ungefähr dieselbe Geschwindigkeit haben. Ab **50 Meter** fährt der **Zug mit einer höheren Geschwindigkeit als der Schüler läuft**.

B4

Antwort:



Aus der Grafik wird ersichtlich, dass der Thurbo den Läufer bald überholen würde, da sich die beiden Kurven annähern.

C1

Mögliche Vorgehensweise:

Es wird nach einem Schätzwert für den Verkehr während 14 Stunden gefragt. In einer Stunde fahren ungefähr 800 Fahrzeuge durch den Kreisel (Schätzung). Um 8:00 Uhr, 12:00 Uhr, 13:00 Uhr, 17:00 Uhr und 18:00 Uhr hat es normalerweise etwas mehr Verkehr als während den anderen Stunden (Rush Hour). Wir gehen von ungefähr 1200 Fahrzeugen aus.

$9 \cdot 800 + 5 \cdot 1200 = 13'200$ (Hochrechnung für 14 Stunden)

Antwort:

In 14 Stunden fahren **ungefähr 13‘200 Fahrzeuge** in den Kreisel**.**

C2

Antwort:

Schätzwerte für die prozentualen Anteile der Fahrzeuge je Ausfahrt:

Ausfahrt	Anteil in Prozent (%)
Wil	50
Wildhaus-Buchs	30
Zürich	20

C3

Ausfahrten	Wil	Wildhaus/Buchs	Zürich
1. Zählung (6 min)	38	24	8
2. Zählung (6 min)	32	38	12
3. Zählung (6 min)	36	30	16
Mittelwert	35	31	12
Anteil	45%	40%	15%

Die Anzahl Fahrzeuge, die eine bestimmte Ausfahrt nehmen, kann variieren. Darum ist es sinnvoll einen Mittelwert zu berechnen.

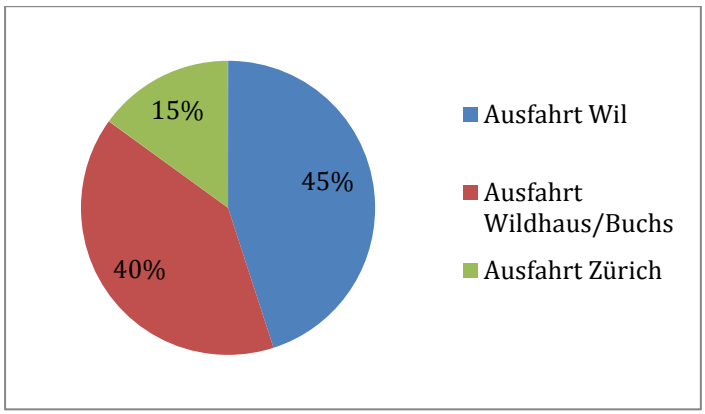
Antwort:

Die Beobachtungen zeigen, dass rund **45%** der Fahrzeuge die Ausfahrt nach **Wil** wählen, **40%** die Ausfahrt nach **Wildhaus-Buchs** und **15%** die Ausfahrt nach **Zürich**.

C4

Im vorgängigen Zählergebnis handelte es sich um durchschnittlich 78 Fahrzeuge, was 100% bzw. dem ganzen Kreis entspricht.

Antwort:



Das Kreis- bzw. Kuchendiagramm eignet sich besonders gut, da der **prozentuale Anteil** aus der Grafik **gut ersichtlich** ist.

MathPlatz 5
Wattwil:
Dorfplatz – evangelische Kirche
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU15
	mathbuch 2	LU20
Aufgabenblock B:	mathbuch 2	LU15, LU26
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU13
	mathbuch 2	LU5, LU19

A1

Berechnung der Kosten bei einem bekannten Wechselkurs:

x EUR = x · 1.0780 CHF

<u>Antwort:</u>

Wechselkurs vom 30.4.2015

EUR	1	100	150	200	250	300	350	400
CHF	**1.0780**	100 · 1.078 **= 107.80**	**161.70**	**215.60**	**269.50**	**323.40**	**377.30**	**431.20**

A2

Mögliche Beschreibung:

- Verhältnis Euro zu CHF in den letzten 3 Monaten
- Aktueller Kurs
- Kurve mit Schwankungen

Abb. 1

Interpretation:

Je tiefer die Kurve, desto billiger ist der Euro. Zwischen Februar und März war der Euro am teuersten.

<u>Antwort (April 2015):</u>

Den tiefsten Wert findet man **anfangs Februar**, den höchsten Kurs **Ende Februar**.

A3

Vorgehensweise:

1. Abstände definieren: 0.5
2. Wert des letzten Monats ablesen: 1.25
3. 100 CHF in Euro umrechnen: 100 : 1.25 = 80

<u>Antwort (April 2015):</u>

Vor einem Monat erhielt man für 100 CHF **80 Euro**.

A4

Notenkurs Dänemark DKK im Verkauf : 15.0100

15.0100 CHF → 100 DKK

600 CHF → x

x = 3997.3… DKK

Abb. 2

<u>Antwort (April 2015):</u>

Für 600 CHF bekommt man **3997 DKK.**

B1

Mögliche Vorgehensweise:

Länge auf der Karte mit Schnur ausmessen (der Strasse entlang):

Distanz Post – Kirche: 4.5 cm

Strecke in Meter umrechnen (Kartenmassstab 1:5000):

4.5 cm · 5000 = 22'500 cm = 225 m

<u>Antwort:</u>

Die Distanz zwischen der Post und der Kirche beträgt **225 Meter**.

B2

Mit der Stoppuhr die Zeit messen: 2 min 40 s

Schätzung der Geschwindigkeit: 6 km/h

Verfahren beschreiben. Annahmen für die Schätzung.
Vergleich der Schätzung mit dem errechneten Wert (Aufgabe B3).

<u>Antwort:</u>

Für die Strecke Post - Kirche benötigt man **ca**. **2 min 40 s**.

B3

Mögliche Vorgehensweise:

Aus der Strecke 225 m und der Zeit 160 s lässt sich die Geschwindigkeit (v) berechnen:

$$\mathrm{v} = \frac{\mathrm{Weg}}{\mathrm{Zeit}} = \frac{225\ m}{160\ s} = 1.406\ldots\frac{m}{s}$$

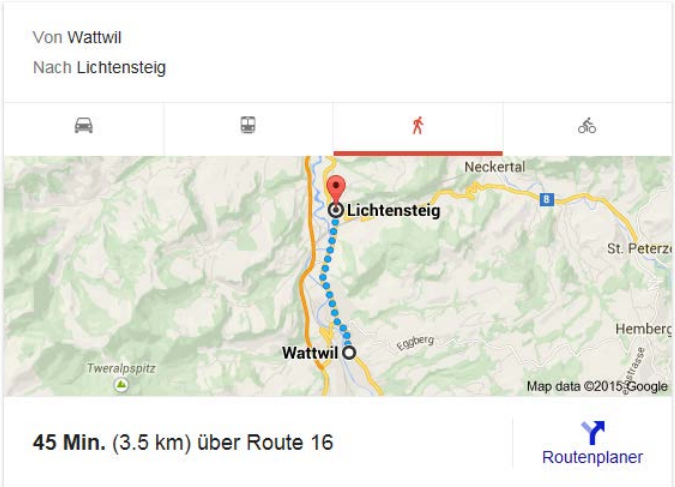
Umrechnung in Kilometer pro Stunde:

$$1.406\ldots\frac{m}{s} = 1.406\ldots \cdot 3.6\ \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}} = 5.06\ldots\ \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$$

<u>Antwort:</u>

Die Marschgeschwindigkeit beträgt **1.4 m/s** oder **5 km/h.**

B4



Mögliche Vorgehensweise:

Mit der Antwort aus B3 wird weitergerechnet.

Zeitangabe nach Lichtensteig ablesen: 45 min

Geschwindigkeit aus B3: v = 5 km/h

Zeit t = 45 min = (45 : 60) h = 0.75 h

Berechnung der Distanz Wattwil - Lichtensteig:

$$\mathrm{v} = \frac{\mathrm{Weg\ s}}{\mathrm{Zeit\ t}}$$ => s = v · t = 5 km/h · 0.75 h = 3.75 km

Hinweis: Die berechnete Distanz zwischen Wattwil und Lichtensteig ist nicht in jedem Fall die gleiche, da die SuS mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten die Strecke berechnen.

<u>Antwort:</u>

Die Strecke zwischen Wattwil und Lichtensteig ist **3.75 km** lang**.**

C1

Schätzung:

Verfahren beschreiben. Annahmen für die Schätzung.
Vergleich der Schätzung mit dem errechneten Wert (Aufgabe C2).

Mögliche Verfahren:

- Steine messen und abzählen
- Treppenstufen Höhe messen
- Messmer fragen
- Turm in Abschnitte unterteilen

C2

Mögliche Vorgehensweise:

Steine messen und zählen:

Fundament =	51 cm	Anzahl: 1
Erster Stein =	51 cm	Anzahl: 50
Zweiter Stein =	40 cm	Anzahl: 12
Erstes Plateau =	40 cm	Anzahl: 1
Zweites Plateau =	51 cm	Anzahl: 1

Kirchdach vernachlässigen:

Turmhöhe = 51 cm + (50 · 51 cm) + (12 · 40 cm) + 40 cm + 51 cm = 3172 cm

<u>Antwort:</u>

Der Kirchturm hat eine Höhe von ca. **32 Meter**.

C3

Breite Kirchturm = 7.50 m

Länge Kirchturm = 8.20 m

Höhe Kirchturm = 32 m

Mantelfläche = (750 cm · 3200 cm · 2) + (820 cm · 3200 cm · 2)
= 10’048’000 cm^2 = 1004.8 m^2

<u>Antwort:</u>

Der Kirchturm hat eine Mantelfläche von **ca. 1000 m^2**.

C4

Mögliche Vorgehensweise:

Blaue Fläche (Stein) ausmessen

Höhe Stein = 51 cm

Länge Stein = 168 cm

Fläche Stein = 51 cm · 168 cm = 8568 cm^2

Anzahl benötigte Steine = Mantelfläche Kirchturm : Fläche Stein =

10'050'000 cm^2 : 8568 cm^2 = 1172,97

<u>Antwort:</u>

Man würde für den Bau des Kirchturms **rund 1200 Steine** benötigen.

MathPlatz 6
Wattwil:
CEKA-Gebäude – ALDI - Ebnaterstrasse
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU3, LU9
	mathbuch 2	LU5
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9, LU12
	mathbuch 3	LU8, LU15
	mathbuch 3+	LU9
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU15
	mathbuch 3	LU5
	mathbuch 3+	LU5

A1

Mögliche Vorgehensweise:

Abschätzen der Gebäudemasse

Innere Fassade:

Höhe eines Fensters: 3 m Anzahl Stockwerke: 6

Breite eines Fensters: 1 m Anzahl Scheiben: 15 bzw. 45

Seite: $(6 \cdot 3\text{ m}) \cdot (15 \cdot 1\text{ m}) = 270\text{ m}^2$ $2 \cdot 270\text{ m}^2 = 540\text{ m}^2$

Front: $(6 \cdot 3\text{ m}) \cdot (45 \cdot 1\text{ m}) = 810\text{ m}^2$ $2 \cdot 810\text{ m}^2 = 1620\text{ m}^2$

Innere Fassade: $540\text{ m}^2 + 1620\text{ m}^2 = 2160\text{ m}^2$

Äussere Fassade:

Höhe eines Fensters: 2 m Anzahl Stockwerke: 6

Breite eines Fensters: 1 m Anzahl Scheiben: 17 bzw. 47

Seite: $(6 \cdot 2\text{ m}) \cdot (17 \cdot 1\text{ m}) = 204\text{ m}^2$ $2 \cdot 204\text{ m}^2 = 408\text{ m}^2$

Front: $(6 \cdot 2\text{ m}) \cdot (47 \cdot 1\text{ m}) = 564\text{ m}^2$ $2 \cdot 564\text{ m}^2 = 1128\text{ m}^2$

Äussere Fassade: $408\text{ m}^2 + 1128\text{ m}^2 = 1536\text{ m}^2$

Gesamte Glasfläche: $2160\text{ m}^2 + 1536\text{ m}^2 = 3696\text{ m}^2 \approx 3700\text{ m}^2$

Fläche Fussballfeld: $100\text{ m} \cdot 50\text{ m} = 5000\text{ m}^2$

Anzahl Fussballfelder : $3700\text{ m}^2 : 5000\text{ m}^2 = 0.74$

<u>Antwort:</u>

Mit den Glasscheiben der Fassade könnten etwa **¾ eines Fussballfeldes** bedeckt werden.

A2

Innere Fassade 1.Stock:

Höhe eines Fensters: 2.45 m Anzahl Stockwerke: 1

Breite eines Fensters: 1.13 m Anzahl Scheiben: 15 bzw. 45

Seite: $(1 \cdot 2.45\ m) \cdot (15 \cdot 1.13\ m) = 41.5\ m^2$ $2 \cdot 41.5\ m^2 = 83\ m^2$

Front: $(1 \cdot 2.45\ m) \cdot (45 \cdot 1.13\ m) = 124.6\ m^2$ $2 \cdot 124.6\ m^2 = 249.2\ m^2$

Innere Fassade 1.Stock: $83\ m^2 + 249.2\ m^2 = 332.2\ m^2$

Innere Fassade 2. – 6. Stock:

Höhe eines Fensters: 2.98 m Anzahl Stockwerke: 5

Breite eines Fensters: 1.13 m Anzahl Scheiben: 15 bzw. 45

Seite: $(5 \cdot 2.98\ m) \cdot (15 \cdot 1.13\ m) = 252.5\ m^2$ $2 \cdot 252.5\ m^2 = 505\ m^2$

Front: $(5 \cdot 2.98\ m) \cdot (45 \cdot 1.13\ m) = 757.7\ m^2$ $2 \cdot 757.7\ m^2 = 1515.4\ m^2$

Fläche innere Fassade 2. – 6. Stock: $505\ m^2 + 1515.4\ m^2 = 2020.4\ m^2$

Äussere Fassade:

Höhe eines Fensters: 1.7 m Anzahl Stockwerke: 6

Breite eines Fensters: 1.17 m Anzahl Scheiben: 17 bzw. 47

Seite: $(6 \cdot 1.7\ m) \cdot (17 \cdot 1.17\ m) = 202.9\ m^2$ $2 \cdot 202.9\ m^2 = 405.8\ m^2$

Front: $(6 \cdot 1.7\ m) \cdot (47 \cdot 1.17\ m) = 560.9\ m^2$ $2 \cdot 560.9\ m^2 = 1121.8\ m^2$

Fläche äussere Fassade: $405.8\ m^2 + 1121.8\ m^2 = 1527.6\ m^2$

Gesamte Glasfläche: $332.2\ m^2 + 2020.4\ m^2 + 1527.6\ m^2 = 3880.2\ m^2$

<u>Antwort:</u>

Die gesamte Glasfläche der des CEKA-Gebäudes beträgt **rund 3900 m^2**.

A3

Aus A2 weiss man, dass die gesamte Glasfläche $3880.2\ m^2$ beträgt.

Zusammen mit der bekannten Glasdicke von 1.5 cm kann man das Volumen berechnen:

Volumen $V = 3880.2\ m^2 \cdot 0.015\ m = 58.203\ m^3$

Mit diesem Volumen und der im Internet gefundenen Dichte

für Glas ($2500\ kg/m^3$) kann man das Gesamtgewicht berechnen.

$58.203\ m^3 \cdot 2500\ kg/m^3 = 145'507.5\ kg \approx 145.5\ t$

<u>Antwort:</u>

Das gesamte Glas wiegt insgesamt **rund 145.5 Tonnen**.

A4

Aus A3 kennt man das gesamte Volumen der Glasscheiben.

Volumen: 58.203 m^3

Mögliche Vorgehensweise:

Variante 1:

Da man einen Würfel benötigt, muss man die dritte Wurzel aus dem Volumen ziehen:

Kantenlänge s = $\sqrt[3]{58.203\ m^3} = 3.875\ m$

Variante 2:

Annäherung durch Ausprobieren:

2 · 2 · 2 = 8	5 · 5 · 5 = 125
3 · 3 · 3 = 27	4 · 4 · 4 = 64
3.5 · 3.5 · 3.5 = 42.875	4 · 4 · 4 = 64
3.7 · 3.7 · 3.7 = 50.653	3.9 · 3.9 · 3.9 = 59.319
3.8 · 3.8 · 3.8 = 54.872	3.9 · 3.9 · 3.9 = 59.319

Die Kantenlänge liegt zwischen 3.8 m und 3.9 m.

Die Grundfläche des Würfels mit dem Messband auslegen und die Veranschaulichung fotografieren.

<u>Antwort:</u>

Die Kantenlänge eines Würfels würde **ungefähr 3.9 m** sein**.**

B1

<u>Antwort:</u>

Durch Abschätzen kommt man auf eine Länge von +/- 60 m und eine Breite von +/- 30 m. Daraus ergibt sich ein **Flächeninhalt** von **rund 1800 m^2**.

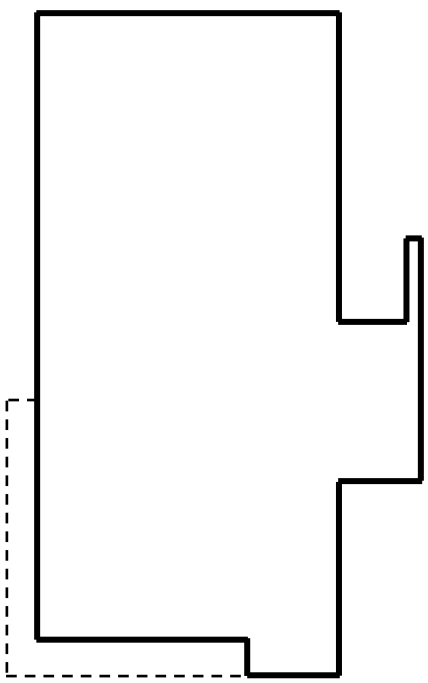


Abbildung 1: Skizze

B2

Massstab 1:500

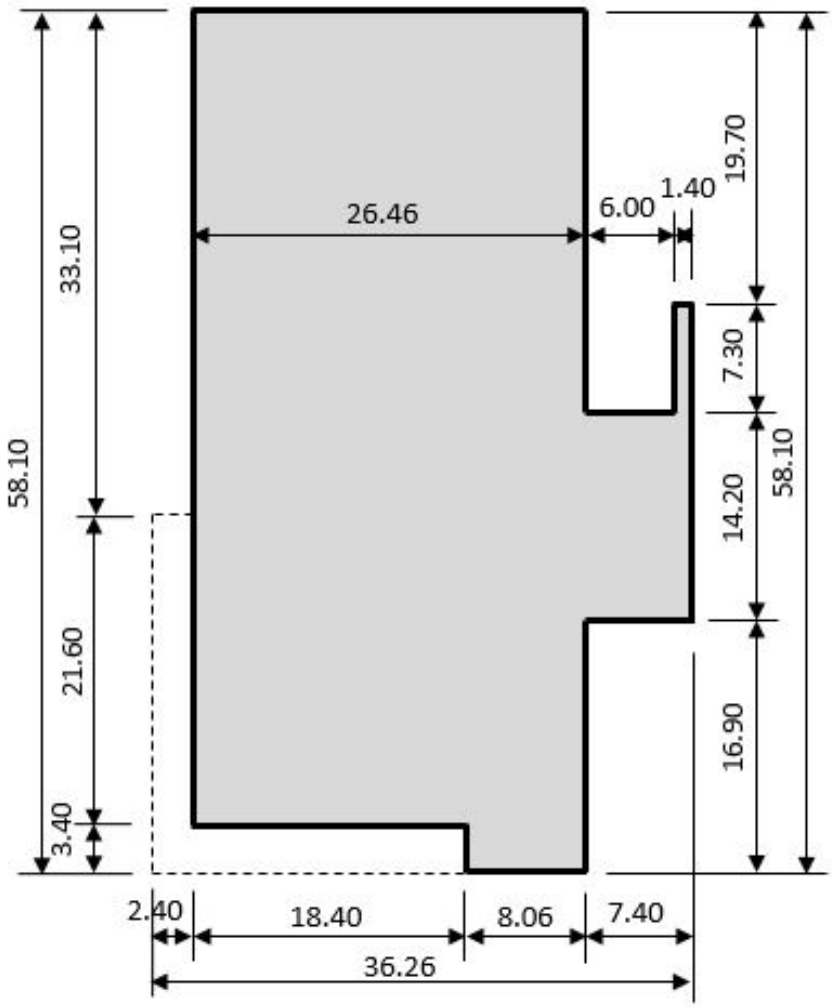


Abbildung 2: Plan

Die gesamte Länge des Gebäudes beträgt 58.1 m. Daher ergibt sich ein maximaler Massstab von 1:200.

<u>Antwort:</u>

Der Massstab liegt zwischen **1:200 und 1:250**.

B3

Umfang ohne Vordach:

26.46 m + 58.10 m + 7.40 m + 7.40 m + 7.30 m + 7.30 m + 26.46 m + 3.40 m + 54.70 m = **198.5 m**

Umfang mit Vordach:

26.46 m + 58.10 m + 7.40 m + 7.40 m + 7.30 m + 7.30 m + 28.86 m + 58.10 m + 2.40 m = **203.3 m**

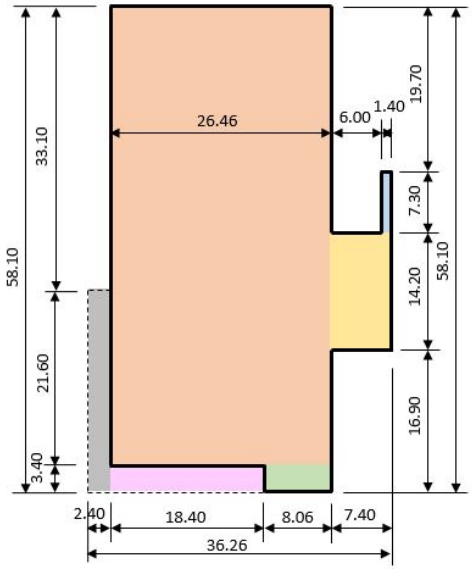


Abbildung 3: Flächenberechnung

Grundfläche ohne Vordach:

26.46 m · 54.70 m = 1447.4 m^2

8.06 m · 3.40 m = 27.4 m^2

14.20 m · 7.40 m = 105.1 m^2

1.40 m · 7.30 m = 10.2 m^2

Fläche total **1590.1 m^2**

Grundfläche mit Vordach:

26.46 m · 54.70 m = 1447.4 m^2

8.06 m · 3.40 m = 27.4 m^2

14.20 m · 7.40 m = 105.1 m^2

1.40 m · 7.30 m = 10.2 m^2

2.40 m · 25.0 m = 60.0 m^2

3.40 m · 18.4 m = 62.6 m^2

Fläche total **1712.7 m^2**

<u>Antwort:</u>

Die Grundfläche beträgt ohne Vordach **rund 1590 m^2** und mit Vordach **rund 1713 m^2**.

B4

Massstab 1:750

Umfang ohne Vordach: 198.5 m : 750 = 0.265 m = 26.5 cm

Umfang mit Vordach: 203.3 m : 750 = 0.271 m = 27.1 cm

Grundfläche ohne Vordach: 1590.1 m^2 : 750^2 = 0.0028 m^2 = 28 cm^2

Grundfläche mit Vordach: 1712.7 m^2 : 750^2 = 0.0030 m^2 = 30 cm^2

Antwort:

Im Massstab 1:750 beträgt der Umfang ohne Vordach **26.5 cm** und mit Vordach **27.1 cm**.

Die Grundfläche ohne Vordach beträgt **28 cm^2** und mit Vordach **30 cm^2**.

Beim Vergleichen fällt auf, dass die Streckenlängen direkt durch den Massstab geteilt werden können, bei Flächen allerdings der **Massstab im Quadrat** genommen werden muss.

C1

	Zeiten	Geschwindigkeit in m/s	Geschwindigkeit in km/h
1	3.28	15.2	**54.9**
2	3.97	12.6	**45.3**
3	3.61	13.9	**49.9**
4	4.15	12.0	**43.4**
5	3.22	15.5	**55.9**
6	4.11	12.2	**43.8**
7	3.17	15.8	**56.8**
8	3.27	15.3	**55.0**
9	3.15	15.9	**57.1**
10	3.44	14.5	**52.3**
11	3.84	13.0	**46.9**
12	3.69	13.6	**48.8**
13	3.49	14.3	**51.6**
14	3.55	14.1	**50.7**
15	3.54	14.1	**50.8**
16	3.62	13.8	**49.7**
17	3.52	14.2	**51.1**
18	3.24	15.4	**55.6**
19	3.91	12.8	**46.0**
20	3.42	14.6	**52.6**

Umrechnungen:

Die Fahrzeuge fahren in t Sekunden 50 Meter.

$\frac{50\ m}{t\ s} = x\ \frac{m}{s}$ $\qquad x\ \frac{m}{s} = x \cdot 3.6\ \frac{km}{h} = y\ \frac{km}{h}$

Antwort:

Siehe obige Tabelle

C2

Die erlaubte Geschwindigkeit ist 50 km/h.

$50\,\frac{km}{h} = (50 : 3.6)\,\frac{m}{s} = 13.88\ldots\ \frac{m}{s}$

$50\text{ m} : 13.88\,\frac{m}{s} = 3.6\text{ s}$

Die Schüler können entweder schauen, welche Autos weniger als die 3.6 s benötigten, oder für jedes Auto die Geschwindigkeit ausrechnen und bei diesen überprüfen.
Insgesamt waren 12 der 20 Autos zu schnell unterwegs.

<u>Antwort:</u>

Ein Auto mit 50 km/h benötigt genau **3.6 s** für 50 m.

Der Anteil der Temposünder war **60%**.

C3

Mögliche Lösungswege:

Weg 1:

Über die Zeit

Durchschnittswert aller Zeiten ausrechnen:

Die Summe aller Zeiten ist 40.29 s. Der Durchschnittswert beträgt 3.35 s.

Die entsprechende Geschwindigkeit beträgt 53.6 km/h.

Weg 2:

Geschwindigkeiten ausrechnen und daraus den Durchschnittswert berechnen:

Die Summe aller Geschwindigkeiten ergibt 643 km/h.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit beträgt 53.6 km/h.

<u>Antwort:</u>

Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Temposünder beträgt **53.6 km/h**.

C4

Das schnellste Auto ist mit 57.1 km/h und das langsamste mit 43.4 km/h unterwegs.

Zeit für das schnellste Auto:

$57.1\,\frac{km}{h} = (57.1 : 3.6)\,\frac{m}{s} = 15.9\ \frac{m}{s}$

$\frac{3300\text{ m}}{15.9\,\frac{m}{s}} = 207.54\ldots\text{ s} \approx 3\,\text{min}\ 28\,\text{s}$

Zeit für das langsamste Auto:

$43.4\,\frac{km}{h} = (43.4 : 3.6)\,\frac{m}{s} = 12.0\ \frac{m}{s}$

$\frac{3300\ m}{12\,\frac{m}{s}} = 275\ s = 4\ min\ 35\ s$

Weg des langsamsten Autos in 207.5 s:

$12\,\frac{m}{s} \cdot 207.5\ s = 2490\ m$

Wegunterschied:

$3300\ m - 2490\ m = 810\ m$

Zeitunterschied:

4 min 35 s - 3 min 28 s = 67 s

<u>Antwort:</u>

Das schnellste Auto gewinnt **67 s und 810 m** auf das langsamste.

MathPlatz 7
Lichtensteig:
Hintergasse – Städtliführerbrunnen – Altes Rathaus
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU9, LU15
	mathbuch 2	LU5, LU17, LU19
Aufgabenblock B:	mathbuch 3	LU8
	mathbuch 3+	LU9
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU3, LU9, LU12, LU15

A1

In 1 min wird eine 1.5-Liter PET-Flasche gefüllt.

4 Zuflüsse zu 1.5 l/min = 6 l/min

<u>Antwort:</u>

Es fliessen **6 Liter** Wasser pro Minute aus den vier Brunnenröhren**.**

A2

In ca. 30 Sekunden wird eine 1.5-l PET-Flasche gefüllt. Somit beträgt die Zuflussmenge 3 l/min für eines der beiden übrigen Zuflussrohre.

vorher: $1.5\ \frac{l}{min}$

nachher: $3\ \frac{l}{min}$

<u>Antwort:</u>

Die Zuflussmenge **verdoppelt** sich**.**

A3

Annahme: Der Bogen ist annähernd ein Viertelkreis.

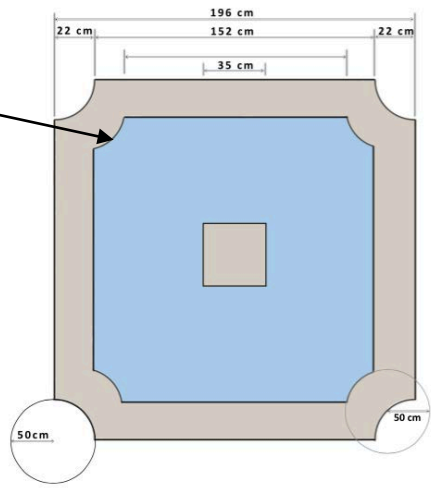
Tiefe des Brunnens: 47 cm

Breite des Innenraums des Brunnens: 95 cm

Länge des Quadrates der Säule im Innern: 35 cm

Radius der „Viertelkreise“:

r = (152 cm – 95 cm) : 2 = 57 cm : 2 = 28.5 cm



Flächeninhalt der vier Viertelkreise: $A = r^2 \cdot \pi = (28.5\ cm)^2 \cdot \pi \approx 2550\ cm^2$

$V_{Kreise} = 2550\ cm^2 \cdot 47\ cm = 119'850\ cm^3$

$V_{Säule} = 35\ cm \cdot 35\ cm \cdot 47\ cm = 57'575\ cm^3$

$V = 152\ cm \cdot 152\ cm \cdot 47\ cm = 1'085'888\ cm^3$

$V_{Brunneninneres} = 1'085'888\ cm^3 - 119'850\ cm^3 - 57'575\ cm^3 = 908'463\ cm^3$

<u>Antwort:</u>

Das Wasservolumen des Brunnens beträgt **ca. 900‘000 cm^3** oder **900 dm^3**.

A4

aus A1: $6\ \frac{l}{min}$

aus A3: $V = 900'000\ cm^3 = 900\ dm^3 = 900\ l$

Zeit in min: 900 l : 6 l = 150

<u>Antwort:</u>

Die Füllzeit für den Brunnen beträgt **150 Minuten** oder **rund 2.5 Stunden**.

B1

Mögliche Schätzmethoden:
- Länge mit Zimmermannsschritten ausmessen
- Länge mit der Länge des Sitzbanks vergleichen
-
7 Zimmermannsschritte

<u>Antwort:</u>

Der **Schätzwert** für die Distanz ist **7 m**.

B2

Ausmessen der Distanz

<u>Antwort:</u>

Die Entfernung von der Sitzbank zum Haus beträgt **8 m.**

B3

Strahlensatz (vgl. Figur 1, siehe unten):

$$\frac{\text{horizontale Distanz Auge} - \text{Laterne}}{\text{Laternenhöhe (abzgl. Augenhöhe)}} = \frac{\text{horizontale Distanz Auge} - \text{Haus}}{\text{Höhe des Giebels}}$$

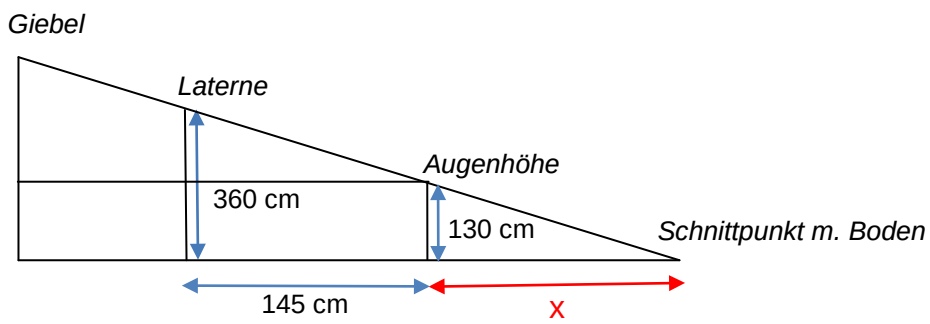
Höhe des Giebels = 230 cm : 145 cm · 955 cm = 1515 cm ≈ 15 m

15 m + 1.30 m (Augenhöhe) = 16.30 m

<u>Antwort:</u>

Die Giebelhöhe beträgt **ungefähr 16 m.**

B4



$$\frac{x + 145\text{ cm}}{360\text{ cm}} = \frac{x}{130\text{ cm}}$$

130 cm · (x + 145 cm) = x · 360 cm

130 cm · x + 130 cm · 145 cm = x · 360 cm

130 cm · 145 cm = x · 360 cm – x · 130 cm

130 cm · 145 cm = x · (360 cm – 130 cm)

$$x = \frac{130\text{ cm} \cdot 145\text{ cm}}{360\text{ cm} - 130\text{ cm}} = 81.95\text{ cm} \approx 82\text{ cm}$$

Distanz vom Schnittpunkt am Boden zum Haus: 955 cm + 82 cm = 1037 cm

Antwort:

Die Distanz vom Schnittpunkt am Boden zum Haus **10 m**.

C1

Schätzung mit Begründung und Beschreibung eines möglichen Verfahrens notieren.

Antwort:

Die Schätzung mit dem Wert in Antwort B2 vergleichen.

C2

Grundlinie und Höhe des Dreiecks messen:

g = 15.3 m

h = 11.75 m

$A = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 15.3\ m \cdot 11.75\ m = 89.89\ m^2 \approx 90\ m^2$

Antwort:

Der Flächeninhalt des Dreiecks beträgt **ungefähr 90 m^2.**

C3

Grundlinie g: 90 Steine

Höhe h: 77 Steine

Anzahl Steine im Dreieck: $n = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot 90 \cdot 77 = 3465$

Abzüge für den Brunnen, die Pfosten, die Laterne, die beiden Bänke und den Schacht:

Brunnen: ca. 60 Steine

Pfosten: 3 Steine

Laterne: ca. 12 Steine

pro Bank: ca. 24 Steine

Schacht: ca. 28 Steine

total: 127 Steine

3465 – 127 = 3’338

Antwort:

Im Dreieck liegen **ca. 3300 Steine.**

C4

Es braucht ca. 3300 Steine, je mit den Massen 10 cm x 20 cm x 10 cm.

Die Masse für die Steine sind Schätzwerte.

Gesamtvolumen:

V = 3300 · (10 cm x 20 cm x 10 cm) = 6’600’000 cm^3 = 6.6 m^3

aus dem Internet: Dichte Pflasterstein: 2.8 $\frac{g}{cm^3}$ = 2.8 $\frac{t}{m^3}$

Gewicht: 2.8 $\frac{t}{m^3}$ · 6.6 m^3 = 18’480 kg = 18.48 t

aus dem Internet: Preis pro Tonne Pflasterstein: ca. 600 CHF

18.48 · 600 CHF = 11‘088 CHF

<u>Antwort:</u>

Die Steine kosten **rund 12‘000 CHF**.

MathPlatz 8
Lichtensteig:
UBS-Gebäude - Kälblibrunnen
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU8
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9, LU14
	mathbuch 3	LU16
	mathbuch 3+	LU25
Aufgabenblock C:	mathbuch 2	LU2

A1

Mögliche Vorgehensweise:

Schätzungen:

Höhe der Eingangstüre: 4.5 m

Höhe pro Stockwerk: 3 m

Gesamthöhe: $4.5\ m + 2 \cdot 3\ m = 10.5\ m$

<u>Antwort:</u>

Das Gebäude ist ungefähr **10.5 m** hoch.

A2

Die Sockelhöhe kann anhand der eigenen Körpergrösse ermittelt werden. Die Höhe einer einzelnen Reihe kann mithilfe der Handgrösse abgeschätzt werden. Das Produkt dieser Höhe und der Anzahl Reihen wird zur Sockelhöhe addiert. Das Resultat entspricht ungefähr der Höhe des Gebäudes (ohne Dach). Zur Überprüfung des Ergebnisses kann die Gesamthöhe durch die Anzahl Stockwerke dividiert werden. Dies führt zu einer Stockwerkhöhe von ungefähr 3 m.

Berechnung: $(41 \cdot 25\ cm) + 150\ cm = 1175\ cm = 11.75\ m$

<u>Antwort:</u>

Das Gebäude ist ungefähr **12 m** hoch.

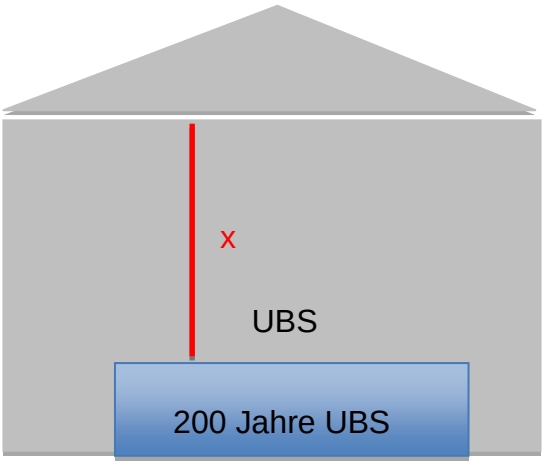
A3

<u>Antwort:</u>

Die Höhe des untersten Fensters entspricht **6/41 der Gesamthöhe**.

Die Höhe der Laterne macht **4/41 der Gesamthöhe** aus.

A4



100%	→	12 m
x	→	12 m – 3 m = 9 m

x = 75%

<u>Antwort:</u>

Oberhalb des Plakates befinden sich **75%** der Gesamthöhe des Gebäudes.

B1

Antwort:

Das Volumen des Kälbli-Brunnens entspricht ungefähr der **Summe der Volumen eines Quaders und einer Halbkugel**.
Die Masse lassen sich z.B. mithilfe von Hand- und Fusslängen schätzen.

B2

Um ein genaueres Resultat zu erhalten, kann der Zulauf geöffnet und der Brunnen entleert werden. Mit dem anschliessenden Auffüllen des Brunnens kann man auf das Volumen schliessen.

Vorgehen:

- Der Zulauf wird mit einem Schlauch in PET-Flaschen oder in eine Wanne umgeleitet.
- Der Brunnen wird vollständig entleert.
- Das umgeleitete Wasser wird mit Messbechern in den Brunnen geleert, bis dieser voll ist.
- Die Anzahl Messbecher multipliziert mit dem Inhalt des Messbechers ergibt das Volumen des Brunnens.

Antwort:

Das Volumen des Brunnens beträgt **rund 100 Liter**.

B3

Mögliche Vorgehensweise:

Ein Halbliter-Messbecher wird durch den Zulauf am Brunnen gefüllt. Dabei wird die Zeit, bis dieser gefüllt ist, gestoppt.

Nach 30 Sekunden ist der Halbliter-Messbecher voll.

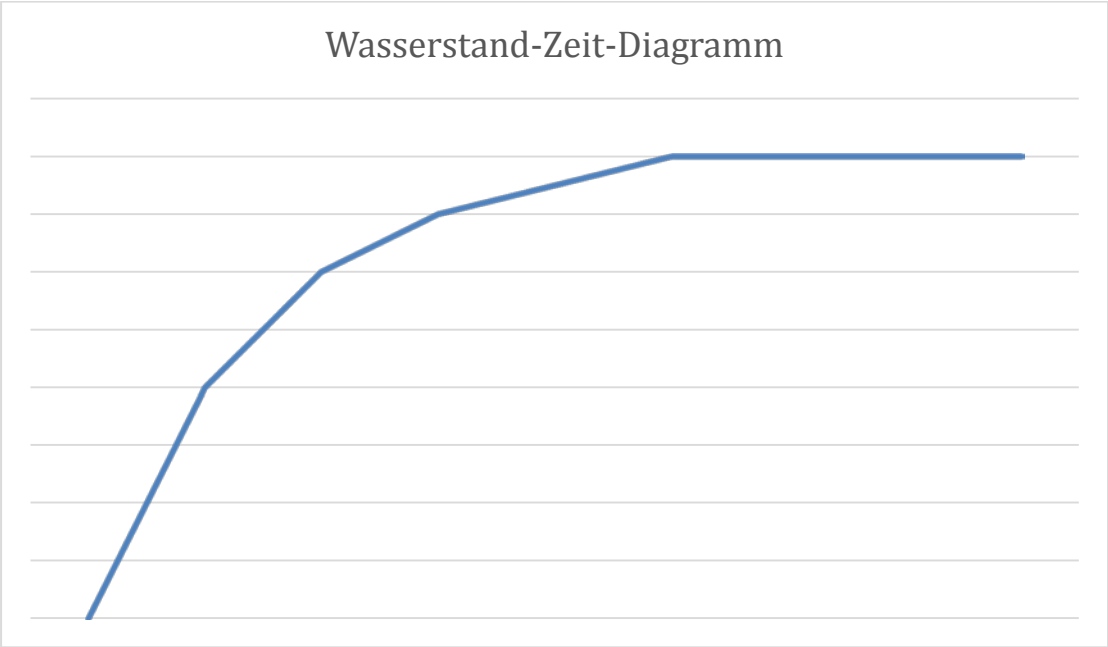
Zulaufrate: 5 dl pro 30 s → 1 Liter/min

Antwort:

Die Zulaufrate beträgt **1 Liter/min**.

B4

Aufgrund der Form des Brunnens steigt die Kurve für den Wasserstand zuerst schnell, danach immer langsamer an. Sobald der Brunnen voll ist, steigt die Kurve nicht mehr an.



Volumen: ungefähr 100 Liter

Fliessgeschwindigkeit: 1 Liter/min

<u>Antwort:</u>

Es dauert **100 Minuten**, bis der Brunnen vollständig gefüllt ist.

C1

<u>Antwort:</u>

Es gibt **4 verschiedene Fensterformen** in der Eingangstür:

kleines Quadrat, grosses Quadrat, kleines Rechteck, grosses Rechteck.

C2

Die Breite des kleinen Rechtecks entspricht x, die Länge z.

- ⇨ Flächeninhalt $x \cdot z$

<u>Antwort:</u>

$A_{\text{kleines Rechteck}} = \mathbf{xz}$

C3

Es gibt verschiedene Varianten, um den Gesamtflächeninhalt der Eingangstüre auszudrücken. Eine Möglichkeit ist:

Breite: $x + z + z + x = 2x + 2z$

Länge: $x + z + z + z + x + y = 2x + 3z + y$

Gesamtflächeninhalt = $(2x + 2z) \cdot (2x + 3z + y) = 4x^2 + 6xz + 2xy + 4xz + 6z^2 + 2yz = 4x^2 + 10xz + 2xy + 6z^2 + 2yz$

<u>Antwort:</u>

Der Term für den Gesamtflächeninhalt der Eingangstüre ist

$4x^2 + 10xz + 2xy + 6z^2 + 2yz$.

C4

Drei unterschiedliche Längen messen und in den Term einsetzen:

$x = 23.5$ cm

$z = 54$ cm

$y = 70.5$ cm

$4x^2 + 10xz + 2xy + 6z^2 + 2yz =$

$2209\ cm^2 + 12690\ cm^2 + 3313.5\ cm^2 + 17496\ cm^2 + 7614\ cm^2 = 43'322.5\ cm^2$

$= 4.33225\ m^2 \approx 4.3\ m^2$

Der Flächeninhalt der Glasscheiben beträgt ungefähr $4.3\ m^2$.

Die Glaspreise können im Internet recherchiert werden. Je nach Annahme des Glastypes resultieren unterschiedliche Preise. Zusätzlich werden noch die Kosten für den Arbeitsaufwand dazugerechnet.

Beispiel für Glaspreis: $400\ CHF/m^2$

$4.3\ m^2 \cdot 400\ CHF/m^2 = 1720\ CHF$

<u>Antwort:</u>

Die Kosten für das Glas würden **rund 1720 CHF** betragen.

Zu diesem Zwischenresultat müssten noch die Kosten für den Arbeitsaufwand addiert werden.

MathPlatz 9
Lichtensteig:
Obertorkreuzung – Obertorbrunnen - Riegelhaus
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU18, LU22
	mathbuch 2	LU6
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU18
	mathbuch 2	LU17
	mathbuch 3+	LU17
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU8, LU9, LU12, LU15, LU18

A1

Weg 1: von Wasserfluh in Richtung Wattwil

Weg 2: von Wasserfluh in Richtung Wil

Weg 3: von Wil in Richtung Wattwil

Weg 4: von Wil in Richtung Wasserfluh

Weg 5: von Wattwil in Richtung Wattwil

Weg 6: von Wattwil in Richtung Wil

Weg 7: von Wattwil in Richtung Wasserfluh

<u>Antwort:</u>

Es gibt **7 verschiedene Wege,** die zum Kreisel führen bzw. vom Kreisel wegführen.

A2

Mögliche Darstellung der Beobachtungen (April 2015):

Weg	SG - Kontrollschild	andere Kontrollschilder
1	11	3
2	5	2
3	14	6
4	5	2
5	9	0
6	14	0
7	8	2
Total	**66**	**15**

A3

Gesamtzahl der Fahrzeuge: 66 + 15 = 81

Anzahl Fahrzeuge in Richtung Wattwil: Weg 1 + Weg 3 + Weg 5

= 14 + 20 + 9 = 43

81 $\rightarrow$ 100%

43 $\rightarrow$ 53.08…%

<u>Antwort:</u>

Der Anteil aller Fahrzeuge, welche in Richtung Wattwil fahren, beträgt **ca. 55%**.

A4

In Richtung Wasserfluh mit SG-Kontrollschild: Weg 4 + Weg 7: 5 + 8 = 13

In Richtung Wasserfluh ohne SG-Kontrollschild: Weg 4 + Weg 7: 2 + 2 = 4

Gesamtzahl in Richtung Wasserfluh: 13 + 4 = 17

17 $\rightarrow$ 100%

4 $\rightarrow$ 23.52…%

<u>Antwort:</u>

Von allen Fahrzeugen, die in Richtung Wasserfluh gefahren sind, haben **ca. 25%** kein St. Galler Kontrollschild.

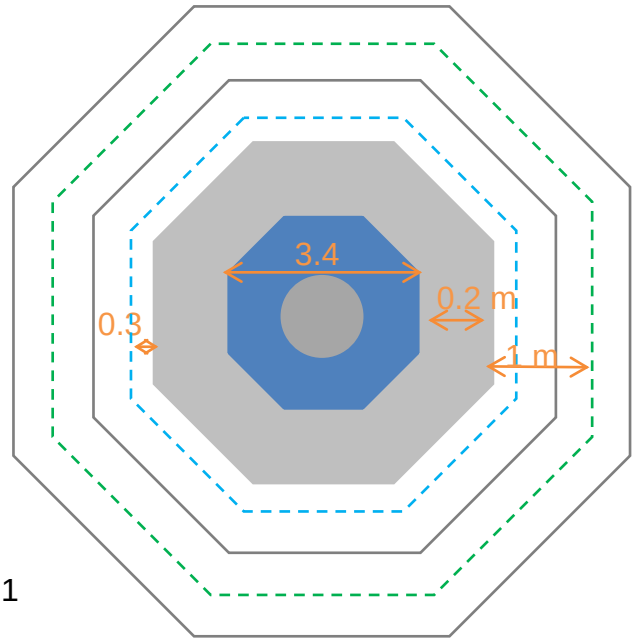
B1

Mögliche~~s~~ Vorgehensweise:

- In Zimmermannsschritten die blaue Strecke (Figur 1) ablaufen
- mit Schnur Länge messen
- mit dem Doppelmeter messen
- den Kreisumfang berechnen
- über die Seitenlänge des Achtecks die Länge überschlagen
- ...

<u>Antwort:</u>

Die 1. Laufstrecke ist **ca. 14 m** lang.



Figur 1

B2

In Zimmermannsschritten die 2. Laufstrecke (in Figur 1 grün) ablaufen:

ca. 18 m.

14 → 100%

18 → 128.57…%

<u>Antwort:</u>

Die 2. Laufstrecke ist **ca. 30%** länger als die 1. Laufstrecke.

B3

Durchmesser der 1. Laufstrecke: 3.4 m + 2 • 0.2 m + 2 • 0.3 m = 4.4 m

Länge der 1. Laufstrecke (= zurückgelegter Weg): 4.4 m • π ≈ 13.8 m

13.8 m : 4.4 m = 3.136… ≈ π

<u>Antwort:</u>

Wenn man den zurückgelegten Weg durch den Durchmesser teilt, erhält man immer **π** als Resultat.

B4

Durchmesser der 1. Laufstrecke: 4.4 m

Länge der 1. Laufstrecke: 13.8 m

Durchmesser der 2. Laufstrecke = 3.4 m + 2 • 0.2 m + 2 • 1 m = 5.8 m

Länge der 2. Laufstrecke = 5.8 m • π = 18 m

5.8 m : 4.4 m = 1.32 → Die prozentuale Zunahme ist 32%.

18 m : 13.8 m = 1.30 → Die prozentuale Zunahme ist 30%.

<u>Antwort:</u>

Die beiden **prozentualen Zunahmen** sind **ungefähr gleich.**

C1

Lange Rechtecke:

F_1 = 1 m • 0.22 m = 0.22 m^2

A_1 = 30 m^2

$F_{1,\ total}$ = 30 • 0.22 m^2 = 6.6 m^2

Quadrate beim Fenster:

F_2 = 0.4 m • 0.4 m = 0.16 m^2

A_2 = 16 m^2

$F_{2,\ total}$ = 16 • 0.16 m^2 = 2.6 m^2

Kleine Quadrate:

F_3 = 0.07 m • 0.07 m = 0.0049 m^2

A_3 = 16 m^2

$F_{3,\ total}$ = 16 • 0.0049 m^2 = 0.08 m^2

Rechtwinklige Trapeze:

F_4 = 0.13 m • 0.65 m + ((0.36 m – 0.13 m) • 0.65 m) : 2 = 0.16 m^2

A_4 = 6

$F_{4,\ total} = 6 \bullet 0.16\ m^2 = 1\ m^2$

Dreiecke:

$F_5 = 0.46\ m \bullet 0.51\ m \bullet 0.5 = 0.12\ m^2$

$A_5 = 3$

$F_{5,\ total} = 3 \bullet 0.12\ m^2 = 0.36\ m^2$

Weisse Fläche total = $6.6\ m^2 + 2.6\ m^2 + 0.08\ m^2 + 1\ m^2 + 0.36\ m^2 \approx 11\ m^2$

<u>Antwort:</u>

Die weisse Fläche ist **ca. 11 m^2** gross.

C2

Gesamte Fassadenfläche:

Höhe = $5 \bullet 1\ m + 13 \bullet 0.15\ m = 7\ m$

Breite (oben) = $5 \bullet 1\ m + 2 \bullet 0.3\ m + 4 \bullet 0.2\ m = 6.4\ m$

Türe = $1.6\ m \bullet (2.5\ m + 0.5\ m) = 4.8\ m^2$

Fenster = $1\ m \bullet 2\ m = 2\ m^2$

Bemalte Fassadenfläche = $7\ m \bullet 6.4\ m – 4.8\ m^2 – 7 \bullet 2\ m^2 = 26\ m^2$

Rote Fassadenfläche = bemalte Fläche – weisse Fläche = $26\ m^2 – 11\ m^2 = 15\ m^2$

$26\ m^2 \rightarrow 100\%$

$15\ m^2 \rightarrow 57.7…\% \rightarrow 15/26 \approx 5/9$

<u>Antwort:</u>

Die rote Fassadenfläche nimmt **ca. 5/9** der gesamten bemalten Fassadenfläche ein.

C3

Aus dem Internet: Preis für die Farbe ermitteln

z.B.:

<u>http://www.keim.ch/fileadmin/ch/pdf/Purkristalat_03_2012_CH.pdf</u>

<u>http://www.profi-mineralfarben.de/außenfarben/</u>

Keim - Soldalit

5kg weiss 64,97 €

64,97 € In den Warenkorb

inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten

verfügbar

3 - 5 Tage Lieferzeit[1]

KEIM Soldalit ist wasserabweisend, hoch diffusionsfähig, lichtecht, UV-stabil und extrem witterungsbeständig bei minimaler Verschmutzungsneigung.

Verarbeitung
Bürste, Rolle, airless spritzbar (Düse 0,79 mm)
Verbrauch
für zweimaligen Anstrich
ca. 0,45 kg/m² KEIM Soldalit

Farbtonkarte Keim Exclusiv
Farbtonkarte Keim Exclusiv.pdf
Adobe Acrobat Dokument [30.7 KB]
Download

Technisches Merkblatt
TM_Soldalit.pdf
Adobe Acrobat Dokument [95.3 KB]
Download

Sicherheitsdatenblatt
SDB_Soldalit.pdf
Adobe Acrobat Dokument [40.9 KB]
Download

Farbmenge:

1 m^2 → 0.45 kg

$2 \cdot 17\ m^2$ → 15.3 kg

Preis der Farbe:

5 kg → 100 CHF

15.3 kg → 153 CHF

<u>Antwort:</u>

Die Farbe für die Bemalung der Fassade würde **zwischen 150 CHF und 250 CHF** kosten.

C4

Herleitung der Kosten für eine fiktive Rechnung:

Kosten total:	4430 CHF
Kosten für die Farbe:	150 CHF
Kosten Malerarbeit:	4430 CH – 150 CHF = 4280 CHF
Stundenlohn Maler:	90 CHF
Arbeitszeit total:	4280 CHF : 90 CHF/h = 47.55…h

<u>Antwort:</u>

Jeder Maler hätte **rund 24 h** zu einem Stundenlohn von **90 CHF** gearbeitet.

MathPlatz 10
Lichtensteig:
Katholische Kirche - Wolfhaldenplatz
Lösungshilfen

Bezug zum mathbuch:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU9, LU12
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU1
	mathbuch 2	LU11, LU19
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU3, LU15

A1

Mögliche Vorgehensweisen:

- Zählen
  Aus zwei schräg halbierten Betonsteinen beim Dach entsteht ein ganzer Betonstein.

- Unterteilung in Viereck und Dreieck:

Länge a: 22 Betonsteine

Breite b: 19 Betonsteine

Höhe h: 11 Betonsteine

Anzahl Betonsteine im Rechteck: $a \cdot b = 22 \cdot 19 = 418$

Anzahl Betonsteine im Dreieck: $\frac{a \cdot h}{2} = \frac{22 \cdot 11}{2} = 121$

- Unterteilung in zwei Vierecke (Teildreieck überklappen):

Länge a: 22 Betonsteine

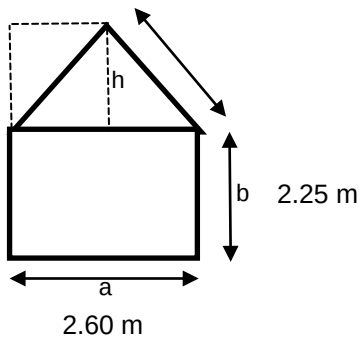
Breite b: 19 Betonsteine

Länge $\frac{a}{2}$: 11 Betonsteine

Breite h: 11 Betonsteine

Anzahl Betonsteine im Rechteck: $a \cdot b = 22 \cdot 19 = 418$

Anzahl Betonsteine im Quadrat: $\frac{a}{2} \cdot h = 11 \cdot 11 = 121$



<u>Antwort:</u>

In der hausförmigen Fläche liegen **rund 540 Betonsteine**.

A2

Seitenlänge eines Betonsteines s = 11.5 cm

Länge a = 2.60 m, Breite b = 2.25 m, Höhe h = 1.30 m

Unterteilung in Viereck und Dreieck:

$A_{Viereck} = a \cdot b = (2.60\ m) \cdot (2.25\ m) = 5.85\ m^2$

$A_{Dreieck} = \frac{a \cdot h}{2} = \frac{(2.60\ m) \cdot (1.30\ m)}{2} = 1.69\ m^2$

Gesamtfläche = $A_{Viereck} + A_{Dreieck} = 5.85\ m^2 + 1.69\ m^2 = 7.54\ m^2$

$A_{Betonstein} = s \cdot s = 0.115\ m \cdot 0.115\ m \approx 0.013\ m^2$

Anzahl Betonsteine = $\frac{\text{Gesamtfläche}}{A_{Betonstein}} = \frac{7.54\ m^2}{0.013\ m^2} \approx 580$

Beachte:

Die berechnete Anzahl Betonsteine ist **zu gross**, denn es wird nicht berücksichtigt, dass halbe Betonsteine verwendet werden können.

<u>Antwort:</u>

In dieser Form befinden sich **rund 580 Betonsteine.**

A3

Gesamtfläche der beiden Parkfelder: $A = 25\ m^2$

$A_{Betonstein} = s \cdot s = 0.115\ m \cdot 0.115\ m \approx 0.013\ m^2$

Anzahl Betonsteine: $A : A_{Betonstein} = 25\ m^2 : 0.013\ m^2 = 1923$

<u>Antwort:</u>

In den beiden Parkfeldern würden sich **rund 1920 Betonsteine** befinden**.**

A4

Gesamtzahl der Betonsteine: 580 + 1920 = 2500

Annahme für die Dichte von Beton: $1800\ kg/m^3$

Volumen eines Betonsteins: $0.013\ m^2 \cdot 12\ cm = 0.00156\ m^3$

Gewicht der Betonsteine: $2500 \cdot 0.00156\ m^3 \cdot 1800\ kg/m^3 = 7020\ kg$

<u>Antwort:</u>

Das Gewicht der Betonsteine würde **rund 7000 kg = 7 Tonnen** betragen.

a

B1

Flächeninhalt der Bodenfläche:
A = 158 cm · 160 cm = 25‘280 cm^2

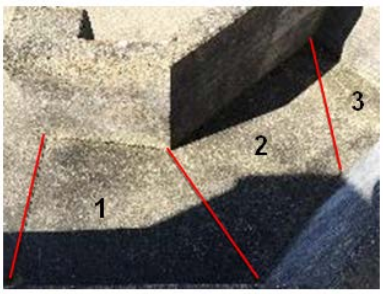
<u>Antwort:</u>
Der Flächeninhalt beträgt **25‘280 cm^2** oder **rund 2.5 m^2**.

B2

Mögliche Vorgehensweise:

Der gesamte Gang wird bis auf Höhe des Weges mit Klebeband in Trapeze unterteilt. Dadurch entstehen drei unregelmässige Trapeze.

Flächenberechnung Trapez: $A = \frac{a + c}{2} \cdot h$



Flächeninhalt Trapez 1:

$A_1 = \frac{129\text{ cm} + 196\text{ cm}}{2} \cdot 165\text{ cm} = 26'812.5\text{ cm}^2 = 2.68125\text{ m}^2$

Flächeninhalt Trapez 2:

$A_2 = \frac{218\text{ cm} + 318\text{ cm}}{2} \cdot 160\text{ cm} = 42'880\text{ cm}^2 = 4.288\text{ m}^2$

Flächeninhalt Trapez 3:

$A_3 = \frac{158\text{ cm} + 317\text{ cm}}{2} \cdot 160\text{ cm} = 38'000\text{ cm}^2 = 3.8\text{ m}^2$

Gesamtflächeninhalt $A = A_1 + A_2 + A_3 =$

$26'812.5\text{ cm}^2 + 42'880\text{ cm}^2 + 38'000\text{ cm}^2 =$

$2.68125\text{ m}^2 + 4.288\text{ m}^2 + 3.8\text{ m}^2 = 10.76925\text{ m}^2$

<u>Antwort:</u>

Der gesamte Flächeninhalt beträgt **rund 10.8 m^2**.

B3

Mögliche Vorgehensweise:

Fläche des Eingangsbereichs: $1.6\ m \cdot 1.6\ m = 2.56\ m^2$

Fläche bei der Türe: $1\ m \cdot 0.5\ m = 0.5\ m^2$

Gesamtfläche: $2.56\ m^2 + 0.5\ m^2 = 3.06\ m^2 \approx 3\ m^2$

Von einer Person beanspruchte Fläche: $0.45\ m \cdot 0.34\ m = 0.153\ m^2 \approx 0.15\ m^2$

Anzahl Personen: $3\ m^2 : 0.15\ m^2 = 20$

<u>Antwort:</u>

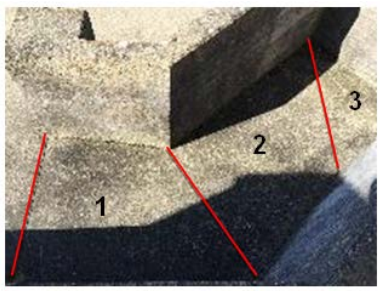
Theoretisch könnten sich **höchstens 20 Schülerinnen und Schüler** in der Nische verstecken.

B4

Der gesamte Gang wird bis auf Höhe des Weges mit Klebeband in Trapeze unterteilt. Dadurch entstehen drei unregelmässige Trapeze. Ein dreidimensionaler Körper entsteht bis zur Höhe des Weges. Da der Boden nicht eben ist, wird für die Volumenberechnung bei den Höhen mit Mittelwerten H_1, H_2, H_3 gerechnet.

$H_1 = 20\ cm$, $H_2 = 38\ cm$, $H_3 = 64\ cm$

Volumenberechnung: V = Grundfläche · Höhe



Volumen über Trapez 1:

$$V_1 = \left(\frac{129\ cm + 196\ cm}{2} \cdot 165\ cm\right) \cdot 20\ cm = 536'250\ cm^3 \approx 536\ dm^3$$

Volumen über Trapez 2:

$$V_2 = \left(\frac{218\ cm + 318\ cm}{2} \cdot 160\ cm\right) \cdot 38\ cm = 1'629'440\ cm^3 \approx 1630\ dm^3$$

Volumen über Trapez 3:

$$V_3 = \left(\frac{158\ cm + 317\ cm}{2} \cdot 160\ cm\right) \cdot 64\ cm = 2'432'000\ cm^3 \approx 2430\ dm^3$$

Gesamtvolumen $= V_1 + V_2 + V_3 = 4596\ dm^3$

<u>Antwort:</u>

Das Volumen bis zur Höhe des Zugangsweges beträgt **rund 4596 dm^3**.

C1

Mögliche Vorgehensweise:

Kosten: 1 Parkplatz für 1 h → 1 CHF (ablesbar am Parkscheinautomaten)

Annahme:

1 Tag:	von 08:00 - 18:00 Uhr	10 Plätze besetzt	→ 100 CHF
	von 18:00 - 06:00 Uhr	3 Plätze besetzt	→ 42 CHF

Einnahmen pro Tag:	4 · 142 CHF	=	568 CHF
Einnahmen pro Jahr:	365 · 4 · 142 CHF	=	207‘320 CHF

<u>Antwort:</u>

Pro Jahr werden ca. **200‘000 CHF** an Parkgebühren eingenommen.

C2

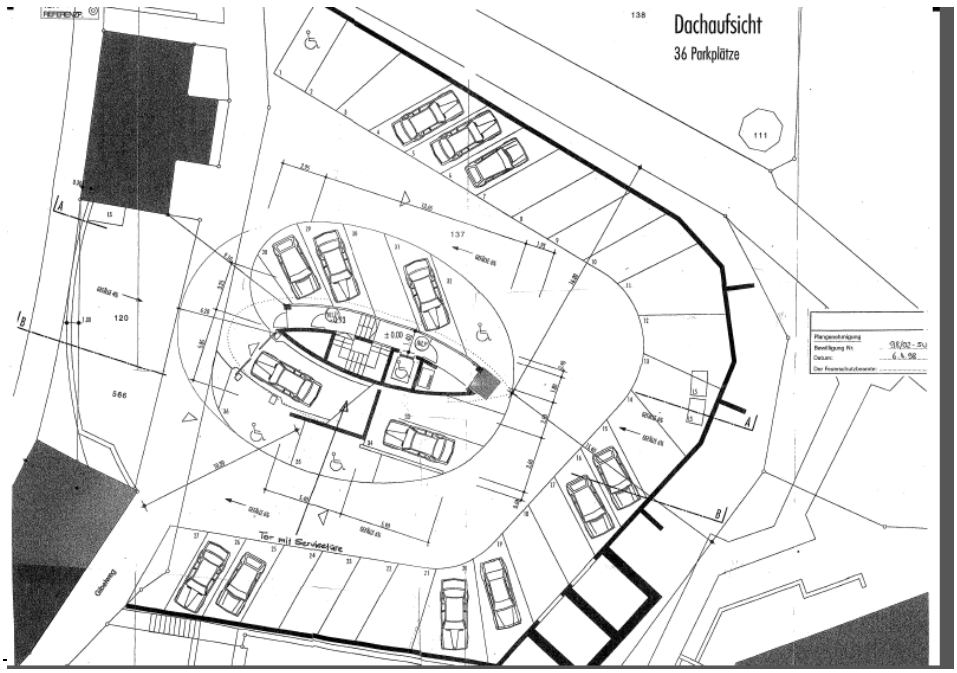
Resultate aus C1 verwenden:

568	CHF	→	1 Tag
2000	CHF	→	3.5… Tage

<u>Antwort:</u>

Der Monatslohn für einen Angestellten könnte mit Parkscheineinnahmen von **ca. 4 Tagen** bezahlt werden.

C3



Plan auf Anfrage erhalten von
Michael Hochreutener, Grundbuchverwalter Immobilienbewerter mit eidg. Fachausweis
Gemeindeverwaltung Lichtensteig

Anzahl Parkfelder:

obere Reihe: 26 - 1 (Parkfeld Nummer 20 geht verloren für den Eingang zum neuerstellten Lift)
untere Reihe: 4
entlang des Zugangs zu den Einstellplätzen in der Tiefgarage: 3
total: 33 Parkfelder

Möglichkeiten für die Verbreiterung von Parkfeldern:
Nummern 1 – 19
Nummern 21 – 26
Nummern 27 – 30

Annahme:
Die bestehenden Parkfelder seien durchschnittlich 2.5 m breit.

Nummern 1 – 19:	19 · 2.5 m = 47.5 m	neu: 47.5 m : 3 m = 15.8…≈ 16
Nummern 21 – 26:	6 · 2.5 m = 15 m	neu: 15 m : 3 m = 5
Nummern 27 – 30:	4 · 2.5 m = 10 m	neu: 10 m : 3 m = 3.3..
Nummern 32 – 34:	keine Änderung	

neue Anzahl Parkfelder: 16 + 5 + 3 + 3 = 27

33	→	100%
(33 – 27) = 6	→	18.1…%

<u>Antwort:</u>

Das Angebot an Parkfeldern würde sich um **18%** verringern.

C4

Einnahmen pro Jahr (aus Aufgabe C1): 207‘320 CHF

100%	→	207‘320 CHF
18%	→	37‘317.6 CHF

<u>Antwort:</u>

Es müssten **rund 37‘000 CHF Mindereinnahmen** budgetiert werden.