MathPlatz 1
Verkehrsbetriebe Regiobus
Lösungshilfen

Bezug zum Lehrmittel:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU25
	mathbuch 3	LU19
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU22, LU25
	mathbuch 2	LU31
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU29
	mathbuch 2	LU15
	mathbuch 3	LU19

A1

Antwort:

vom Bahnhof Gossau nach	St. Gallen Bahnhof - Spisertor	Herisau Bahnhof	Walter Zoo	Arnegg – Andwil – Gossau Mettendorf
Anzahl Busfahrten pro Tag werktags	**66** *10 weitere nur bis Bahnhof St. Gallen*	**34**	**11**	**34**

A2

Schätzung:
An einem Werktag könnten bis maximal 10’000 Personen in einem Regiobus vom Bahnhof Gossau aus losfahren.

Annahme:
Je nach Busgrösse könnten werktags zwischen 70 und 130 Personen pro Bus vom Bahnhof Gossau wegfahren.
Busse nach St. Gallen fassen rund 120 Sitz- und Stehplätze, solche nach Herisau bzw. Mettendorf je maximal 90, jene zum Walter Zoo maximal 70.

vom Bahnhof Gossau nach	St. Gallen Bahnhof - Spisertor	Herisau Bahnhof	Walter Zoo	Arnegg – Andwil – Gossau Mettendorf
Anzahl Personen pro Werktag	**66 · 120**	**34 · 90**	**11 · 70**	**34 · 90**

Anzahl Personen total:
66 · 120 + 34 · 90 + 11 · 70 + 34 · 90 = 7920 + 3060 + 770 + 3060 = 14’810

Antwort:
An einem Werktag könnten bis **maximal 15’000 Personen** mit einem Regiobus vom Bahnhof Gossau aus losfahren.

A3

Anzahl Fahrten pro Tag mit dem Bus 155 zum Walter Zoo:
an Werktagen: 11
an Samstagen: 11
an Sonn- und Feiertagen: 21

Antwort:
An **Werk- und Samstagen sind es je 11 Fahrten**, an **Sonn- und Feiertagen 21 Fahrten**.

A4

Antwort:
Morgens, mittags und abends werden mehr, dazwischen sowie am frühen Morgen und am späten Abend weniger Fahrgäste die Busse benutzen.
Regiobus versucht eine optimale Auslastung zu erzielen, sodass die Fahrgäste nicht zu lange warten müssen, möglichst angenehm (auf einem Sitzplatz) mitfahren können, aber auch keine praktisch leeren Busse fahren müssen.
Grundsätzlich könnte man sich noch überlegen, bei den wenig ausgelasteten Fahrten kleinere Busse einzusetzen.

B1

Individuelle Lösungen möglich:
Beispiel:
Feststellungen während 20 Minuten (am 10. Dezember 2018)

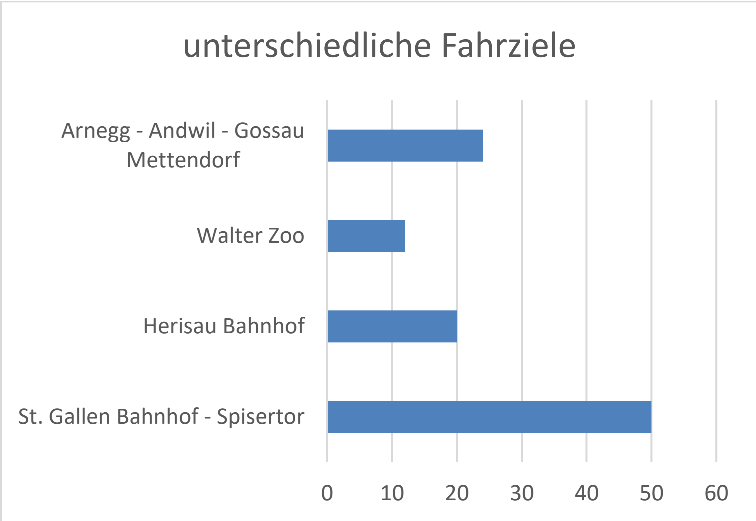
vom Bahnhof Gossau nach	St. Gallen Bahnhof - Spisertor	Herisau Bahnhof	Walter Zoo	Arnegg – Andwil – Gossau Mettendorf
Anzahl Personen während 20 Minuten werktags	**50**	**20**	**12**	**24**

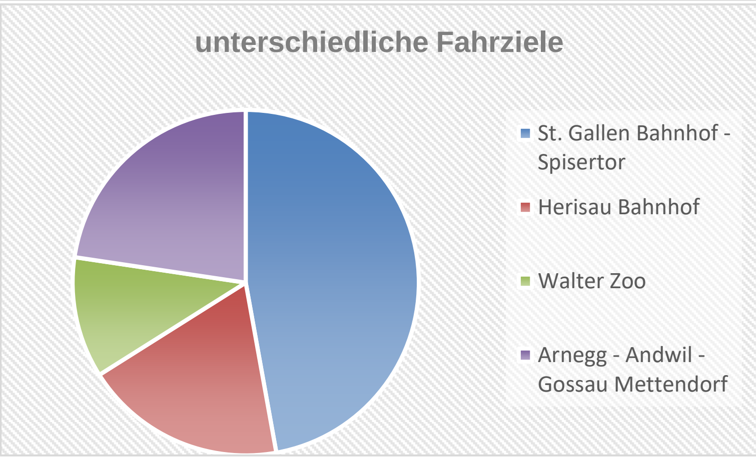
Antwort:
Es sind **106 Personen** in die Regiobusse eingestiegen.

B2

Individuelle Lösungen möglich:
(Zahlen aus B1 in untenstehendes Diagramm umgewandelt)

<u>Antwort:</u>





Begründung für die Wahl des Diagrammtypen:
Das Balken- bzw. das Kreisdiagramm geben einen guten Überblick über die erfassten Daten.

B3

vom Bahnhof Gossau nach	St. Gallen Bahnhof - Spisertor	Herisau Bahnhof	Walter Zoo	Arnegg – Andwil – Gossau Mettendorf
Anzahl Fahrten zwischen 09:00 Uhr und 15:00 Uhr werktags	**36**	**12**	**6**	**12**

Wahrscheinlichkeit: 12 : (36 + 12 + 6 + 12) = 12 : 66 = 0.181... → 18.1 %

<u>Antwort:</u>
Die Wahrscheinlichkeit, dass man in einen Bus nach Herisau steigt, liegt an einem Mittwoch zwischen 09:00 Uhr und 15:00 Uhr bei **18 %**.

B4

vom Bahnhof Gossau nach	St. Gallen Bahnhof - Spisertor	Herisau Bahnhof	Walter Zoo	Arnegg – Andwil – Gossau Mettendorf
Anzahl Fahrten zwischen 09:00 Uhr und 15:00 Uhr an einem Feiertag	**12**	**6**	**12**	**6**

Wahrscheinlichkeit: 6 : (12 + 6 + 12 + 6) = 6 : 36 = 0.166... → 16.6 %
Unterschied:
0.181 - 0.166 = 0.015 0.181 → 100 %
0.015 → x
x = 100 % : 0.181 · 0.015 = 8.28… %

Antwort:
Die Wahrscheinlichkeit, an einem Feiertag zwischen 09:00 Uhr und 15:00 Uhr in einen Bus nach Herisau zu steigen, ist im Vergleich zum Werktag um **rund 8 % kleiner**.

C1

Beachte:
Die Messmethode mit Zimmermannsschritten ist nicht absolut exakt. Deshalb geben wir jeweils eine Toleranzgrenze an, innerhalb dieser sich das Ergebnis befinden sollte.
Distanz in Zimmermannsschritten: 440 -> 440 m; Toleranz ± 40 m

Antwort:
Von der Haltestelle Hofegg bis zur Haltestelle Friedhof Hofegg sind es **rund 440 m**.

C2

Bruchteil der Strecke Hofegg - Friedhof Hofegg im Vergleich zur gesamten Strecke der Linie 155 bezüglich der Strecke auf dem Plan in Abbildung 2: $\frac{1}{8}$

Antwort:
Die Abschnitt Hofegg – Friedhof Hofegg **entspricht etwa einem Achtel** der gesamten Streckenlänge.

C3

Mathematische Lösung:
$\frac{1}{8}$ -> 440 m
1 -> x
x = 8 · 440 m = 3.520 m ≈ 3,5 km

Antwort:
Die Länge der gesamten Strecke beträgt **ca. 3.5 km.**

C4

Fahrplanzeit:
Bahnhof bis Walter Zoo: t_1 = 12 min.
Annahme:
Summe aller Aufenthaltszeiten an den Haltstellen: $t_2 = 6 \cdot 0.5$ min. = 3 min.

reine Fahrzeit: $t = t_1 - t_2$ = 12 min. - 3 min. = 9 min. = 0.15 h
Fahrstrecke s = 3.5 km
durchschnittliche Geschwindigkeit: v = s : t = **3.5 km** : 0.15 h = 23.33... km/h

MathPlatz 2
Bahnhof Gossau: Veloparkieranlagen – «Perron 3» - Gleise 3 und 4
Lösungshilfen

Bezug zum Lehrmittel:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU8, LU12, LU 18
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9, LU29
	mathbuch 2	LU19
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU14, LU22
	mathbuch 2	LU7

A1

Schätzung:
Es stehen 100 Abstellplätze zur Verfügung.

Ergebnis durch Auszählen:
Anzahl kostenpflichtige Abstellplätze in der Anlage Ost: $4 \cdot 6 = 24$
Anzahl kostenpflichtige Abstellplätze in der Anlage West: $2 \cdot 10 = 20$
Anzahl kostenpflichtige Abstellplätze bei der P&R-Anlage: $2 \cdot 9 = 18$
Total: $24 + 20 + 18 = 62$

Antwort:
Am Bahnhof Gossau werden **62 kostenpflichtige Plätze** für Fahrräder angeboten.

A2

Anzahl kostenfreie Abstellplätze in der Anlage Ost:
unterer Stock: $13 \cdot 10 + 6 \cdot 10 = 190$
oberer Stock: $13 \cdot 10$ (+ 80 ohne Veloständer)
Anzahl kostenfreie Abstellplätze in der Anlage West: $2 \cdot 16 \cdot 8 = 256$
Anzahl kostenfreie Abstellplätze bei der P&R-Anlage: 18
Total: $190 + 130 + 256 + 18 = 594 \approx 600$

600 -> 100 %
62 -> x
x = 100 % : $600 \cdot 62 = 10.33...$ %

Antwort:
Am Bahnhof Gossau werden **rund 600 kostenfreie Abstellplätze** für Fahrräder angeboten, das heisst **rund 10-mal so viele wie kostenpflichtige Abstellplätze**.

A3

Info Einwohneramt:
Die Mietgebühr beträgt für ein Jahr Fr. 60.- plus Fr. 60.- Depot für den Schlüssel.

Tägliche Kosten für einen kostenpflichtigen Abstellplatz:

60 CHF : 365 = 0.164... CHF = 16.4... Rp.

Antwort:
Die täglichen Mietkosten betragen **rund 17 Rappen**.

A4

Grundfläche der kostenpflichtigen Abstellräume:
West: 2.5 m · 7.8 m = 19.5 m^2
Ost: 2.2 m · 11.5 m = 25.3 m^2
P&R: 2.2 m · 3.8 m = 8.36 m^2
Total: 53.16 m^2 ≈ 53 m^2
durchschnittliche Anzahl vermieteter Plätze: 80 % von 62 = 49.6 ≈ 50

«Ertrag» pro m^2 für die Stadt Gossau: (50 · 60 CHF) : Fläche
= 3000 CHF : 53 m^2 = 56.60... CHF/m^2 ≈ 57 CHF/m^2

Antwort:
Die Stadt nimmt pro m^2 bereitgestellter Grundfläche pro Jahr **rund 57 CHF** ein.

B1

Individuelle Lösungen sind möglich.

Antwort:
Schätzung mit Begründung

B2

Individuelle Lösungen sind möglich.
Mögliche Vorgehensweise:
Wir betrachten nur das erste Obergeschoss. Wir teilen das Geländer in 64 Einheiten ein. Wir zählen eine Einheit (10 dünne Stäbe und 1 dicker Stab) plus 2 dicke und 2 dünne Stäbe auf den Seiten.
Somit ergeben sich 642 dünne Stäbe und 66 dicke Stäbe. Es sind 6 Stockwerke.
Anzahl dünne Stäbe: 6 · 642 = 3852
Anzahl dicke Stäbe: 6 · 66 = 396

Antwort:
Es sind **3852 dünne Stäbe** und **396 dicke Stäbe**.

B3

Dünne Stäbe:
Höhe: $h_1 = 88$ cm
Breite: $b_1 = 2.0$ cm
Länge: $l_1 = 0.6$ cm
Volumen: $V_1 = l_1 \cdot b_1 \cdot h_1 = 0.6\text{ cm} \cdot 2.0\text{ cm} \cdot 88\text{ cm} = 105.6\text{ cm}^3 = 0.0001056\text{ m}^3$

Dicke Stäbe:
Höhe: $h_2 = 88$ cm
Breite: $b_2 = 4.0$ cm
Länge: $l_2 = 1.1$ cm
Volumen: $V_2 = l_2 \cdot b_2 \cdot h_2 = 1.1\text{ cm} \cdot 4.0\text{ cm} \cdot 88\text{ cm} = 387.2\text{ cm}^3 = 0.0003872\text{ m}^3$

<u>Antwort:</u>
Das Volumen eines **dünnen Stabes ist 106 cm³**, das Volumen eines **dicken Stabes ist 387 cm³**.

B4

Dichte von Edelstahl: $7.8\text{ g/cm}^3 = 7800\text{ kg/m}^3$
(Dichte 1.4301 (**V2A**): 7,9 g/cm³, 1.4401 (**V4A**): 8,0 g/cm³ aus Google)

dünne Stäbe:
$V = 3852 \cdot 0.000106\text{ m}^3 = 0.408\text{ m}^3$

1 m^3 -> 7800 kg
0.41 m^3 -> x
$x = 0.41\text{ m}^3 \cdot 7800\text{ kg/m}^3 = 3198\text{ kg} \approx 3200\text{ kg}$

dicke Stäbe:
$396 \cdot 0.000387\text{ m}^3 = 0.153\text{ m}^3$
1 m^3 -> 7800 kg
0.153 m^3 -> y
$y = 0.153\text{ m}^3 \cdot 7800\text{ kg/m}^3 = 1193.4\text{ kg} \approx 1200\text{ kg}$

<u>Antwort:</u>
Das gesamte Gewicht der Stäbe beträgt **ca. 4400 kg = 4.4 t**

C1

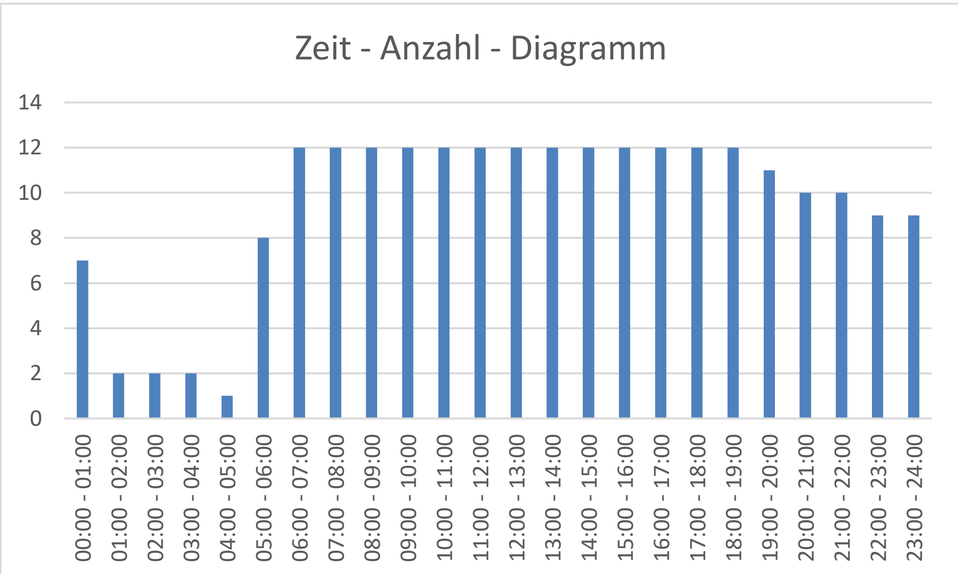
Antwort:

Zeit	0:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
Anzahl Züge **Ost**	5	1	1	1	1	3	6	6	6	6	6	6
Anzahl Züge **West**	2	1	1	1	0	5	6	6	6	6	6	6

Zeit	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00
Anzahl Züge **Ost**	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6
Anzahl Züge **West**	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	3	3

C2

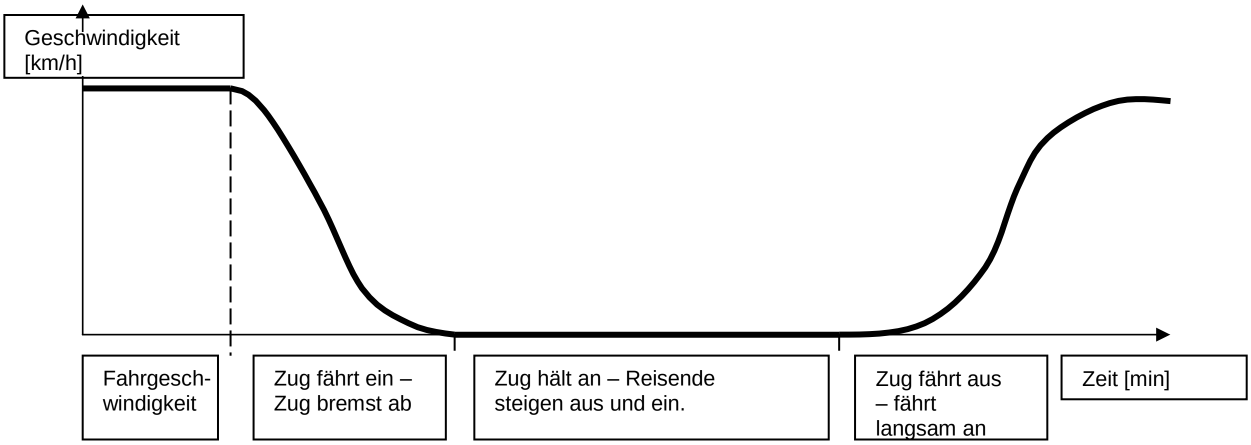
Diagramm zu Aufgabe C1 (ohne Berücksichtigung der Fahrtrichtung):



Antwort:
Es ist auffallend, dass es einen Anstieg von 06:00 Uhr an gibt und dieser Wert bis 19:00 Uhr konstant bleibt. Dies könnte damit zusammenhängen, dass zu diesen Zeiten viele Personen mit dem Zug zur Arbeit fahren bzw. sonst unterwegs sind. Nach diesem Maximum fällt die Kurve allmählich ab und erreicht um 04:00 Uhr ihr Minimum.

C3

<u>Antwort:</u>



C4

Begründung für verschiedene Wege und Zeiten:
Der kurze Zug S1 kann schneller die Fahrtgeschwindigkeit erreichen als der lange IC 5.

S 1:
Zeit: $t_1 = 30$ s
Weg des letzten Wagens: $s_1 = 580$ m
Geschwindigkeit: $v_{S1} = s_1 : t_1 = 19.3...$ m/s

IC 5:
Zeit: $t_2 = 42$ s
Weg des letzten Wagens: $s_2 = 680$ m
Geschwindigkeit: $v_{IC5} = s_2 : t_2 = 16.19...$ m/s

<u>Antwort:</u>
Der kurze **Zug S1** kann **schneller die Fahrtgeschwindigkeit** erreichen **als der lange IC 5**.

MathPlatz 3
Ein Parkplatz in Gossau - Kontrollschilder
Lösungshilfen

Bezug zum Lehrmittel:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU26
	mathbuch 2	LU16
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU26
	mathbuch 2	LU16
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU26
	mathbuch 2	LU16

Für diesen MathPlatz ist kein bestimmter Ort in Gossau vorgesehen, es müssen ausschliesslich Autokennzeichen auf einem freigewählten Parkplatz erfasst werden.

A1

<u>Antwort:</u>
Beide Autonummern enthalten die **genau gleichen Ziffern**, jedoch **in einer unterschiedlichen Reihenfolge**.

A2

Lösungsvorschläge:

<u>Antwort:</u>
Alle Ziffern dieser Nummern sind **auch in der vorgegebenen Nummer SG 56281** enthalten.

A3

Antwort:
Aus SG 58628 kann ich durch Umstellen der Ziffern die Zahl 56288 bilden. Die Differenz beträgt 7. Ich muss beachten, dass die Nummer 5-stellig ist und dass möglichst die Ziffern 5, 6 und 2 vorkommen, ev. 5, 5 und 3 und zwei weitere kleine Ziffern.

A4

886’222 + 86’521 = 972’743

Antwort:
Ich wähle die **sechsstellige Zahl** und setze die **grossen Ziffern vorne**.

B1

Antwort:
In Abbildung 3 kommt die Ziffernfolge 344 zweimal vor.
In Abbildung 4 ist die Zahl in einer Art «gespiegelt»:
154 gespiegelt -> 451,
oder die zweiten drei Zahlen sind genau in der umgekehrten Reihenfolge angeordnet.

B2

Mögliche Lösungsvorschläge:

Die Ziffer 2 kommt doppelt zweimal vor. Die ersten beiden Ziffern sind nach rechts verschoben worden.

$3 \cdot 3 = 9$
Die 3 kommt dreimal vor, die 9 ebenfalls dreimal.

14 kommt zweimal vor.

Die Ziffer 7 kommt 4-mal vor und 9 - 2 ist 7.

B3

<u>Antwort:</u>
Autokennzeichen: 22022 -> Quersumme: 8
Autokennzeichen: 399933 -> Quersumme: 9
Autokennzeichen: 14142 -> Quersumme: 3

B4

Mögliche Lösungsvorschläge:

Die Quersumme beträgt 4, die Differenz 1.

Die Quersumme beträgt 3, die Differenz 0.

Die Quersumme beträgt 12. Die Differenz 0.

C1

Mögliche Vorgehensweise:
Ich suche Autokennzeichen, welche erstens eine Ziffer 5, zweitens eine Ziffer 6 und drittens eine Ziffer 2 vorne haben. Dann schaue ich auf eine Ziffer, welche möglichst nahe bei der 8 ist.

Antwort:

C2

Mögliche Vorgehensweise:
Ich suche Autokennzeichen, welche eine Null enthalten. Diese kann ich vorne setzen und erhalte so eine fünfstellige Zahl. Nachher gehe ich gleich vor wie in Aufgabe C1.

Antwort:

C3

Mögliche Vorgehensweise:
Ich suche Autonummern mit den Ziffern 1, 8, 2, 6 und 5.

Beispiele:

56’281 – 56’281 = 00000000

56’281 – 55’281 = 1000

Antwort:
Der **erste Vorschlag ist besser**, da die Anzahl Nullen beliebig gross sein kann, der Wert bleibt Null.

C4

Mögliche Vorgehensweise:
Ich suche Autokennzeichen mit den Ziffern 9, 1, 7, 3, 4 plus eine hohe 6. Ziffer.
Beispiele

56’281 + 85’1719 = 908’000

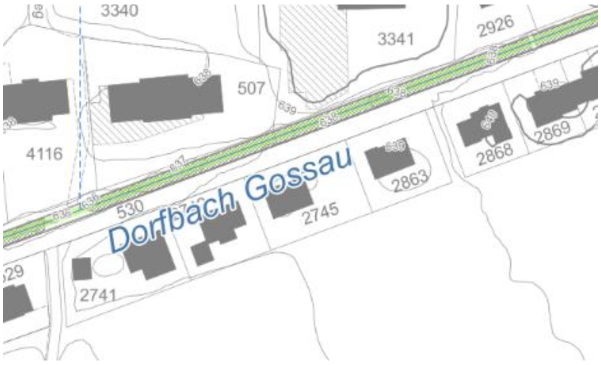
56’281 + 98’1719 = 1’038’000

<u>Antwort:</u>
Der **zweite Vorschlag ist besser**, da die Summe grösser ist.

MathPlatz 4
Gossauer Dorfbach
Lösungshilfen

Bezug zum Lehrmittel:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU3, LU9
	mathbuch 2	LU19
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9
	Mathbuch 2	LU11, LU19
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU3, LU14, LU18, LU29



A1

Schätzung:
Länge der Mauer: l ≈ 140 m

Überprüfung mit einer Überschlagsrechnung:
geschätzte Entfernung zwischen zwei Strassenlampen: s = 40 m
gesamte Strecke ≈ 3.5 s = 3.5 · 40 m = 140 m

<u>Antwort:</u>
Die Stützmauer ist **rund 140 m** lang.

A2

1. Methode:
Entfernung zwischen zwei Geländerstützen: 2 m
Anzahl Entfernungen: 65
Länge der Mauer: 65 · 2 m = 130 m

2. Methode:
Messung mit Messband:
Länge der Mauer: 135 m

<u>Antwort:</u>
Die Länge der Mauer beträgt **135 m**.
137 m (gemäss Geoportal)

A3

Schätzung:
Die Mauer hat ein Volumen von 100 m^3.

Annahme:
Die linke und rechte Mauer haben ungefähr die gleichen Masse.
Die Messungen werden aber auf der linken Seite vorgenommen.

Berechnung:
Länge der Mauer: l = 135 m
Breite der Mauer: b = 0.3 m
Tiefe der Mauer: h = 2.1 m

$V = l \cdot b \cdot h = 135\ m \cdot 0.3\ m \cdot 2.1\ m = 85.05\ m^3$

<u>Antwort:</u>
Das Volumen der Stützmauer beträgt **rund 85 m^3**.

A4

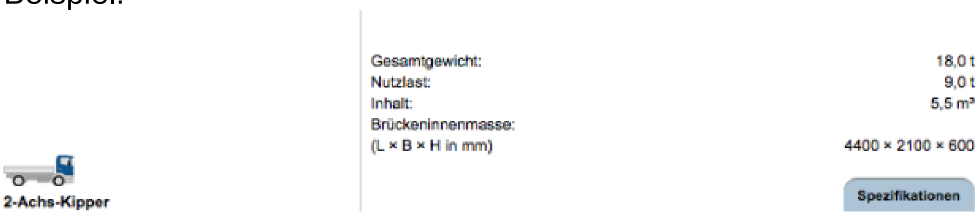
Dichte Beton: $\rho = 2.6\ kg/dm^3 = 2.6\ t/m^3$

Gewicht $G = V \cdot \rho = 85\ m^3 \cdot 2.6\ kg/dm^3 = 85\ m^3 \cdot 2.6\ t/m^3 = 221\ t$

Anzahl Lastwagen:
aus: http://www.zuercherzuzwil.ch/xml_1/Internet/de/application/d3/f15.cfm

Berechnung der Anzahl Lastwagen:
z. B. $V_{Lastwagen}$ -> siehe obige Daten aus dem Internet:

Beispiel:

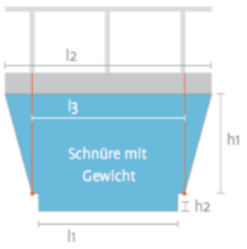


Anzahl Lastwagenfahrten (gemäss obigem Beispiel): 220 t : 9 t = 24.4... ≈ 25

Antwort:
Es müssten **rund 220 Tonnen** Beton abtransportiert werden.
Es wären **rund 25 Lastwagenfahrten** erfoderlich.

Vorbemerkung:
Hier werden praktisch nur Lösungswege beschrieben.
Konkrete Berechnungen hängen von der momentanen Wasserführung des Gossauer Dorfbaches ab.

B1



Möglicher Lösungsweg:
Die Bachbreite l_1 variiert je nach Wassertiefe t. Bei einer Wassertiefe von 5 cm beträgt sie ca. 3.1 m. Bei hohem Wasserstand könnte ein Stock ins Wasser getaucht werden, um die Wassertiefe t besser abschätzen zu können.

Stand 4. Dezember 2018:
$t \approx 5$ cm, $l_1 \approx 3.1$ m

Antwort:
Die momentane Wassertiefe t beträgt **rund 5 cm**, die Bachbreite l_1 misst **rund 3.1 m**.

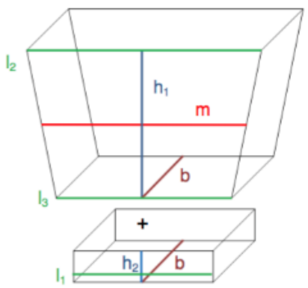
B2

Wir berechnen das Wasservolumen, das sich unter der Brücke befinden würde mit der Formel:
Wassermenge = Wassertiefe · (durchschnittliche) Bachbreite · Brückenbreite

$V_{Wasser} = t \cdot l_1 \cdot b = 0.05\ \text{m} \cdot 3.1\ \text{m} \cdot 1.56\ \text{m} = 0.2418\ \text{m}^3 = 241.8\ \text{dm}^3 \approx 240\ \text{l}$

Antwort:
Aktuell wären **rund 240 Liter Wasser** unter der Brücke.

B3



Wir berechnen die Trapezfläche und addieren sie zur Rechtecksfläche.
Um das Volumen zu berechnen, multiplizieren wir die Summe der Flächen mit der Brückenbreite b.
l_1 = 3.1 m
l_2 = 3.8 m
l_3 = 3.35 m
h_1 =1.55 m
h_2 = 0.45 m
momentane Wasserstandtiefe t = 0.05 cm
b = 1.56 m

Trapezfläche $A_1 = \frac{l2+l3}{2} \cdot h_1$ = (3.8 m + 3.35 m) : 2 · 1.55 m
= 3.575 m · 1.55 m = 5.54... $m^2 \approx 5.5\ m^2$
Rechtecksfläche $A_2 = l_1 \cdot h_2$ = 3.1 m · 0.45 m = 1.395 $m^2 \approx 1.4\ m^2$

Volumen $V = (A_1 + A_2) \cdot b$ = 6.9 m^2 · 1.56 m = 10.764 m^3 = 10’764 dm^3
≈ 10’800 Liter

Antwort:
Bei einer Überschwemmung könnten **rund 10’800 Liter Wasser** unter der Brücke sein.

B4

Die Strecke von der kleinen bis zur nächsten Brücke beträgt gemäss Aufgabe A2 135 Meter.

Wassermenge V = Querschnittfläche · Länge = 6.9 m^2 · 135 m
= 931.5 m^3 = 931'500 dm^3 = 931'500 Liter
durchschnittlicher Wasserverbrauch pro Person für eine Dusche: 60 Liter

Anzahl Personen: V : 60 l = 931'500 dm^3 : 60 dm^3 = 15’525

Grafik für einen möglichen Lösungsvorschlag:

Antwort:
Mit der angesammelten Wassermenge könnten sich **rund 15'500 Personen** einmal duschen.

C1

Schätzung und Messungen am 4.12.2018:

Schätzung der aktuellen Strömungsgeschwindigkeit:
Ein kleiner Gegenstand (Korken) schwimmt in einer Sekunde ca. 2 m bachabwärts:

2 m : 1 s = 2 m/s

Berechnung Strömungsgeschwindigkeit:
Weglänge: s_1 = 20 m
Zeit: t_1 = 10 s
Geschwindigkeit: $v_1 = s_1 : t_1$ = 20 m : 10 s = 2 m/s

Antwort:
Die momentane Strömungsgeschwindigkeit beträgt **ca**. **2 m/s** bzw. **7.2 km/h**.

C2

Berechnung Strömungsgeschwindigkeit:
Weglänge bis zur ersten Strassenlampe: s_2 = 40 m
Zeit: t_2 = 25 s
Geschwindigkeit: $v_2 = s_2 : t_2$ = 40 m : 25 s = 1.6 m/s

v_1 -> 100 %
v_2 -> x
x = 100 % · 1.6 m/s : 2 m/s = 80 %

Antwort:
Die aktuelle Strömungsgeschwindigkeit beträgt **ca. 1.6 m/s bzw. 5.76 km/h**. Die Abweichung gegenüber v_1 aus Aufgabe C1 beträgt **20 %**.

Gründe für die Abweichung:

- Der Bach fliesst an verschiedenen Stellen verschieden schnell.
- Durch Wirbel bleibt der Korken hängen.
- Die kurze Messstrecke für die Geschwindigkeit führt zu grossen Messungenauigkeiten.
- Ungenauigkeiten beim Messen der Zeit und der Distanzen
- Wettereinflüsse
- Wasserstand

C3

Schätzung:
Es fliessen aktuell rund 100 Liter pro Sekunde an mir vorbei.

Mögliche Vorgehensweise:
Bachbreite: $b = 1.56$ m
Bachtiefe: $t = 0.05$ m
Strömungsgeschwindigkeit: $v_2 = 1.6$ m/s

Wasserfluss = Bachbreite · Bachtiefe · Strömungsgeschwindigkeit

$W = b \cdot t \cdot v_2 = 1.56\ m \cdot 0.05\ m \cdot 1.6\ m/s = 0.1248\ m^3/s$

Wassermenge in einer Sekunde: $= 0.1248\ m^3 = 125$ l

Antwort:
Die **Wassermenge pro Sekunde** beträgt **rund 0.125 m^3** bzw. **125 Liter**.

C4

Wir betrachten die Querschnittfläche des Dorfbaches als zusammengesetzte Fläche aus Trapez und Rechteck **wie in Aufgabe B 3:**

l_1 = 3.1 m, l_2 = 3.8 m, l_3 = 3.35 m
h_1 =1.55 m, h_2 = 0.45 m
b = 1.56 m
v_2 = 1.6 m/s

Trapezfläche $A_1 = \frac{l2+l3}{2} \cdot h_1$ = (3.8 m + 3.35 m) : 2 · 1.55 m
= 3.575 m · 1.55 m = 5.54... $m^2 \approx 5.5\ m^2$
Rechtecksfläche $A_2 = l_1 \cdot h_2$ = 3.1 m · 0.45 m = 1.395 $m^2 \approx 1.4\ m^2$

Maximal möglicher Wasserfluss W (bis zur Obergrenze des Baches):
$A_{Querschnitt} \approx 6.9\ m^2$
Strömungsgeschwindigkeit v_2 = 1.6 m/s

W = $A_{Querschnitt}$ · Strömungsgeschwindigkeit = $A_{Querschnitt} \cdot v_2$
= 6.9 m^2 · 1.6 m/s = 11.04 m^3/s ≈ 11 m^3/s

Vergleich:
(Maximal möglicher Wasserfluss) : (momentaner Wasserfluss)
11 m^3/s : 0.13 m^3/s = 84.6…

<u>Antwort:</u>
Der Wasserfluss **bei maximal möglichen Wasserstand** (bis unter die Brücke) ist rund **85-mal so gross wie beim momentanen Stand**.

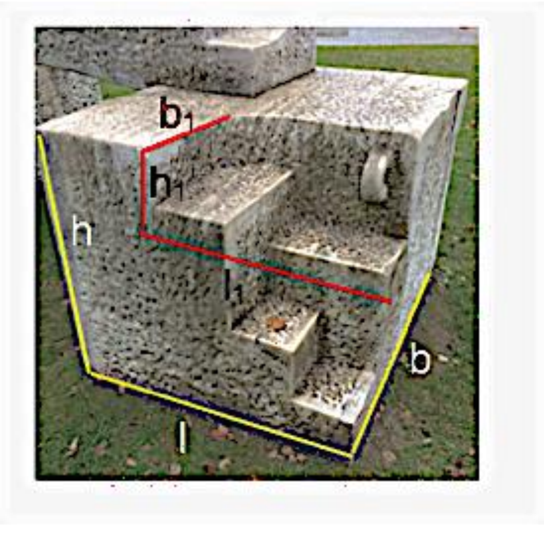
MathPlatz 5
Andreaspark: Skulptur – Brunnen
Lösungshilfen

Bezug zum Lehrmittel:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU3, LU9
	mathbuch 2	LU19
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU9, LU18, LU29
	mathbuch 2	LU17
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU3, LU29
	mathbuch 3	LU8 Strahlensätze nur im weiten Sinn

A1

Das Volumen des Blocks mit der «treppenförmigen Einbuchtung» kann man am besten bestimmen.



Möglicher Lösungsweg für die Berechnung des Volumens des Blocks:
Länge, Breite und Höhe des «ergänzten» Quaders ausmessen, das Volumen V berechnen, ebenso für das Volumen V_1 des «leeren Raums» über der Treppe, anschliessend die Differenz $V - V_1$ berechnen:
$V = l \cdot b \cdot h$
$V_1 = (l_1 \cdot b_1 \cdot h_1)$

<u>Antwort:</u>
Das Volumen des Blocks mit der **«treppenförmigen Einbuchtung»** kann man am besten bestimmen.

A2

Länge: $l = 1.4$ m | Länge: $l_1 = 0.65$ m
Breite: $b = 1$m | Breite: $b_1 = 0.5$ m
Höhe: $h = 0.9$ m | Höhe: $h_1 = 0.4$ m

$V = l \cdot b \cdot h = 1.4 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 0.9 \text{ m} = 1.26 \text{ m}^3 = 1260 \text{ dm}^3$

$V_1 \approx l_1 \cdot b_1 \cdot h_1 = 0.65 \text{ m} \cdot 0.5 \text{ m} \cdot 0.45 \text{ m} = 0.146... \text{ m}^3 \approx 150 \text{ dm}^3$

$V - V_1 = 1260 \text{ dm}^3 - 150 \text{ dm}^3 = 1110 \text{ dm}^3 = 1.11 \text{ m}^3$

Antwort:
Das Volumen des Blocks mit der «treppenförmigen Einbuchtung» beträgt **rund 1110 dm³** oder **1.11 m³**.

A3

Wir vergleichen das Volumen von Block 2 und Block 3 mit dem Volumen von Block 1:
Das Volumen von Block 2 ist ungefähr gleich gross wie jenes von Block 1.
Das Volumen von Block 3 ist auch ungefähr gleich gross wie jenes von Block 1.

$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3 = V_1 + V_1 + V_1 = 3\ V_1 = 3 \cdot 1100 \text{ dm}^3 = 3300 \text{ dm}^3$

Antwort:
Die gesamte Marmor-Skulptur hat ein Volumen von **rund 3300 dm³ = 3.3 m³**.

A4

Schätzung:
5000 Liter

Dichte von Maggia-Marmor: $\rho = 2.72 \text{ kg/dm}^3 = 2.72 \text{ t/m}^3$ (aus dem Internet)

Gewicht $G = V_{total} \cdot \rho = 3300 \text{ dm}^3 \cdot 2.72 \text{ kg/dm}^3 = 8976 \text{ kg} \approx 9 \text{ t}$

Antwort:
Dem Gewicht der Skulptur entsprechen **rund 9000 Liter** Wasser.

B1

gemesserner Umfang gemessen: $u = 24.60$ m
berechneter Durchmesser: $d_1 = u : \pi = 24.60 \text{ m} : 3.14 = 7.834... \text{ m}$

Antwort:
Der berechnete Durchmesser beträgt **7.83 m**.

B2

Durchmesser d_1 gemessen: 7.90 m
Durchmesser d_1 berechnet: 7.83 m
Differenz d der Durchmesser: ≈ 7 cm

7.90 m	->	100 %
0.07 m	->	x

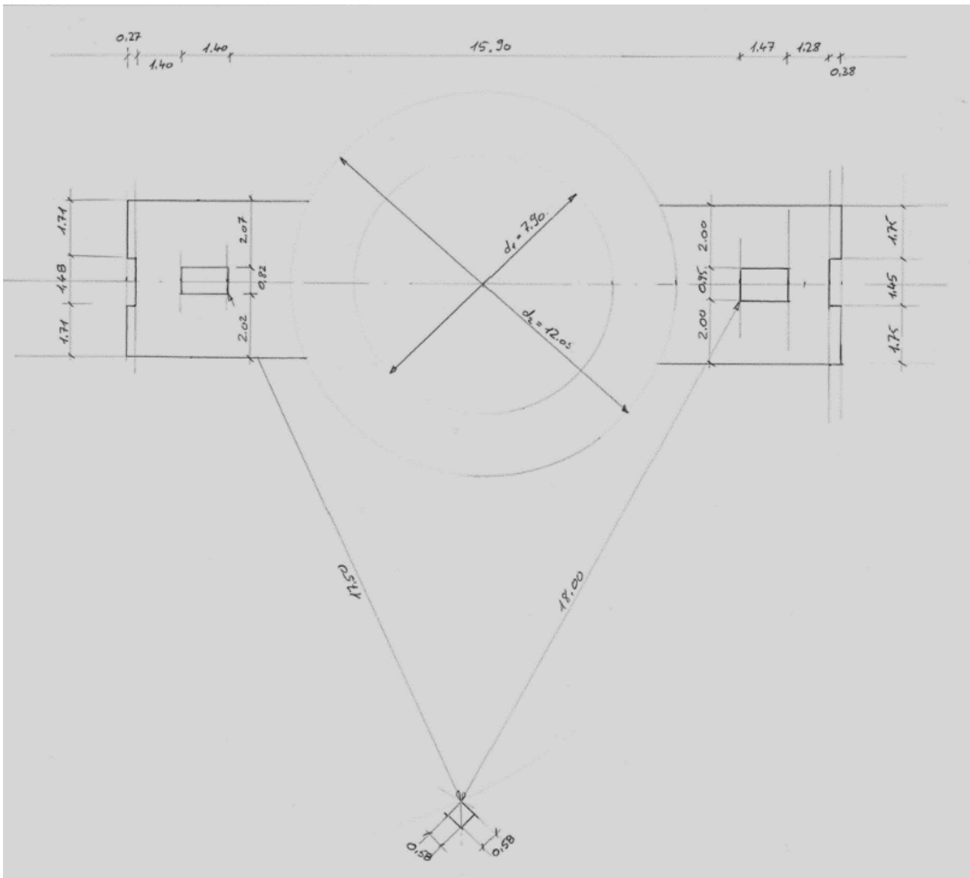
$x = 100\ \% : 7.9 \cdot 0.07 = 0.88...\ \%$

<u>Antwort:</u>
Die Differenz zwischen dem gemessenen und dem berechneten Durchmesser beträgt 7 cm. Dies entspricht einer Abweichung von **rund 0.9 %**.

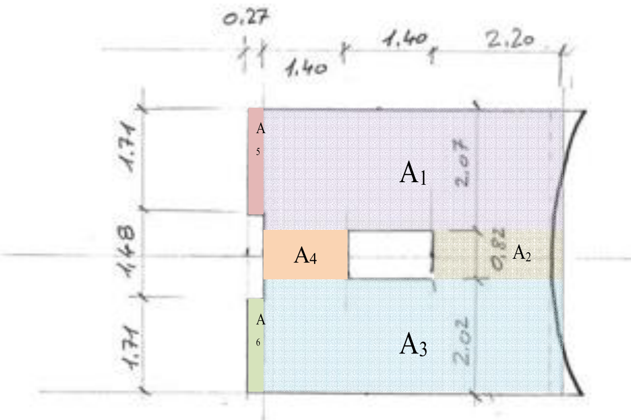
Die Differenz der Durchmesser kann man zum Beispiel wie folgt begründen:
Der Umfang des Brunnens kann mit der Schnur nicht ganz genau ausgelegt werden, den Durchmesser des Brunnens kann man genauer bestimmen.

B3

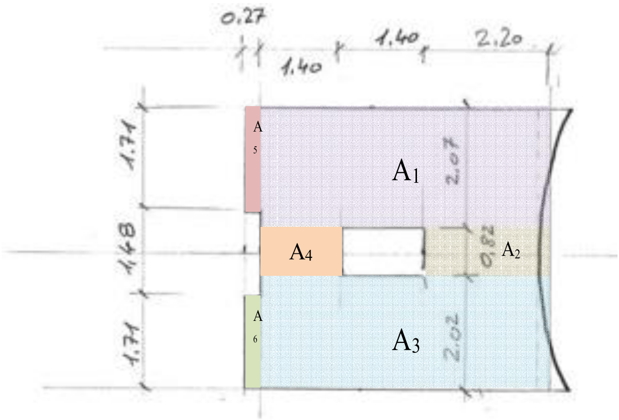
Mögliche Lösungsvorschläge:



B4



$A = A_1 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 = 2.07\ m \cdot 5.00\ m + 0.82\ m \cdot 2.20\ m + 2.02\ m \cdot 5.00\ m + 0.82\ m \cdot 1.40\ m + 1.71\ m \cdot 0.27\ m + 1.71\ m \cdot 0.27\ m = 24.30\ m^2$



A = A_1 - A_2 - A_3 = 5.27 m · 4.90 m - 0.82 m · 1.40 m - 0.27 m · 1.48 m = 24.30 m^2

Berechnung des Flächeninhalts:
„rechteckige“ Fläche: A_R = 24.30 m^2
Flächeninhalt grosser Kreis A_G = $(d_2 : 2)^2 \cdot \pi$ = $(12\text{ m} : 2)^2 \cdot \pi \approx 113.00\text{ m}^2$
Flächeninhalt Kreis mit Wasser A_W = $(d_1 : 2)^2 \cdot \pi$ = $(7.9\text{ m} : 2)^2 \cdot \pi \approx 49.00\text{ m}^2$
Flächeninhalt gesamte gepflasterte Fläche ausserhalb des Brunnens:
$A_P = 2 \cdot A_R + A_G - A_W = 2 \cdot 24.30\text{ m}^2 + 113\text{ m}^2 – 49\text{ m}^2$
$= 48.60\text{ m}^2 + 113\text{ m}^2 - 49\text{ m}^2 = 112.6\text{ m}^2$

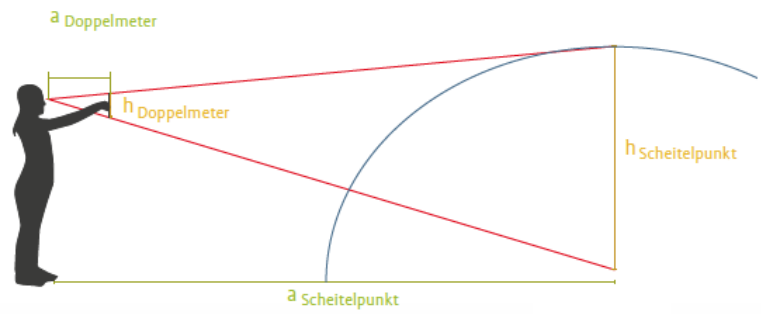
<u>Antwort:</u>
Der Flächeninhalt der gepflasterten Fläche ausserhalb des Brunnens beträgt **rund 110 m^2**.

C1

Schätzung der Höhen der Scheitelpunkte:
ca. 2.5 m bis 3.3 m
Man kann die Höhe der Wasserstrahlen mit der eigenen Körpergrösse vergleichen.

<u>Antwort:</u>
Die Höhen der Wasserstrahlen betragen **schätzungsweise 2.5 m bis 3 m**.

C2



$a_{Scheitelpunkt}$ = 9 m

<u>Antwort:</u>
Die Entfernung zum Scheitelpunkt beträgt **rund 9 m**.

C3

Berechnung der Höhe des rechten Scheitelpunktes:
$a_{\text{Doppelmeter}} = 0.6 \text{ m}$
$a_{\text{rechter Scheitelpunkt}} = 9 \text{ m}$
$h_{\text{Doppelmeter}} = 0.22 \text{ m}$
$h_{\text{rechter Scheitelpunkt}} = ?$

$a_{\text{rechter Scheitelpunkt}} : a_{\text{Doppelmeter}} = h_{\text{rechter Scheitelpunkt}} : h_{\text{Doppelmeter}}$

$h_{\text{rechter Scheitelpunkt}} = a_{\text{rechter Scheitelpunkt}} \cdot h_{\text{Doppelmeter}} : a_{\text{Doppelmeter}}$

$h_{\text{rechter Scheitelpunkt}} = 9 \text{ m} \cdot 0.22 \text{ m} : 0.6 \text{ m}$
$h_{\text{rechter Scheitelpunkt}} = 3.3 \text{ m}$

Berechnung der Höhe des linken Scheitelpunktes:
$a_{\text{Doppelmeter}} = 0.6 \text{ m}$
$a_{\text{linker Scheitelpunkt}} = 7.4 \text{ m}$
$h_{\text{Doppelmeter}} = 0.22 \text{ m}$
$h_{\text{linker Scheitelpunkt}} = ?$

$a_{\text{linker Scheitelpunkt}} : a_{\text{Doppelmeter}} = h_{\text{linker Scheitelpunkt}} : h_{\text{Doppelmeter}}$

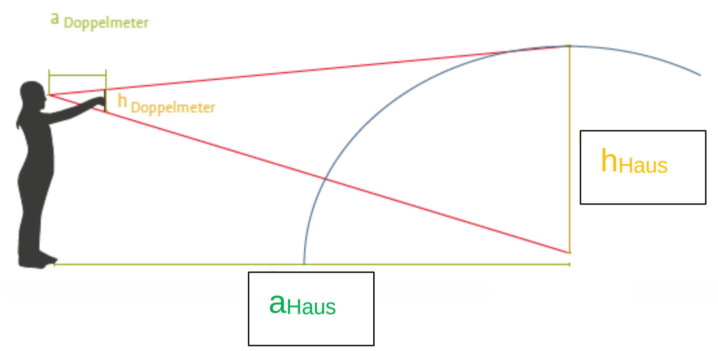
$h_{\text{linker Scheitelpunkt}} = a_{\text{linker Scheitelpunkt}} \cdot h_{\text{Doppelmeter}} : a_{\text{Doppelmeter}}$

$h_{\text{linker Scheitelpunkt}} = 7 \text{ m} \cdot 0.22 \text{ m} : 0.6 \text{ m}$
$h_{\text{linker Scheitelpunkt}} = 2.56 \text{ m}$

Antwort:
Der rechte Wasserstrahl hat seinen Scheitelpunkt **etwa 3.3 m** über dem Wasser, der linke **etwa 2.6 m**.

C4

Schätzung:
Vergleich mit den Höhen der Scheitelpunkte
Vergleich mit Stockwerkhöhe



$a_{\text{Doppelmeter}} = 0.6 \text{ m}$
$a_{\text{Haus}} = 24 \text{ m}$
$h_{\text{Doppelmeter}} = 0.22 \text{ m}$
$h_{\text{Haus}} = ?$

$a_{\text{Haus}} : a_{\text{Doppelmeter}} = h_{\text{Haus}} : h_{\text{Doppelmeter}}$

$h_{Haus} = a_{Haus} \cdot h_{Doppelmeter} : a_{Doppelmeter}$

$h_{Haus} = 24\ m \cdot 0.22\ m : 0.6\ m$

$h_{Haus} = 8.8\ m$

Antwort:

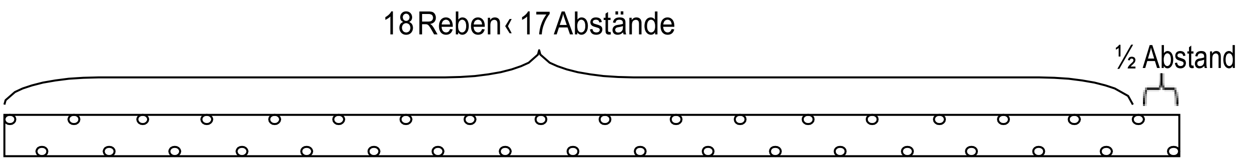
Das Wohnhaus hat eine Höhe von **etwa 9 m**.

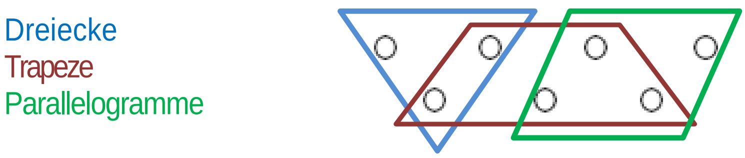
MathPlatz 6
Bibelgarten – Andreaspark– Andreaskirche
Lösungshilfen

Bezug zum Lehrmittel:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU12
	mathbuch 2	LU11, LU12
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU32
	mathbuch 2	LU17
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU3, LU8, LU9
	mathbuch 2	LU32

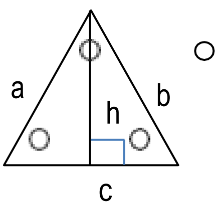
A1





<u>Antwort:</u>
Man kann **Dreiecke, Trapeze und Parallelogramme** erkennen.

A2



Schätzungen:
$c = 1.45$ m
$h = 0.8$ m

Berechnung:
$A_{Dreieck} = (c \cdot h) : 2 = (1.45 \text{ m} \cdot 0.8 \text{ m}) : 2 = 0.58 \text{ m}^2$

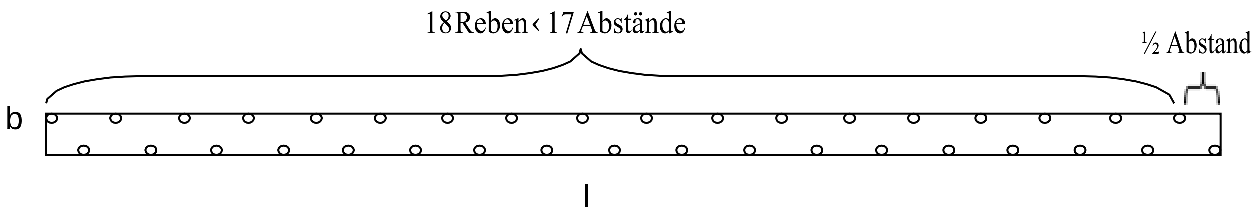
flächengleiche, nichtkongruente Dreiecke zeichnen:

Damit die Dreiecke flächengleich sind, müssen ihre Grundlinien und die zugehörigen Höhen je gleich lang sein.

Antwort:
Die Dreiecke haben je einen Flächeninhalt von **rund 0.6 m²**.

A3

Antwort:



Breite = mindestens Höhe $h = 0.8$ m
Länge l = Anzahl Abstände $\cdot$ $c = 17.5 \cdot 1.45 \text{ m} = 25.375$ m

Minimalfläche:
Länge $l = 25.375$ m
Breite $b = 0.8$ m
$A = l \cdot b = 25.375 \text{ m} \cdot 0.8 \text{ m} = 20.3 \text{ m}^2 \approx 20 \text{ m}^2$

Antwort:
Die kleinstmögliche Rechtecksfläche beträgt **rund 20 m²**.

A4

Wir können die Breite von 7 Metern 8-mal teilen und können so 9 Reihen pflanzen.

Wir können die Länge von 19 m 13-mal teilen und können so in der Länge 14 Rebstöcke nebeneinander pflanzen. Dies allerdings nur in den ungeraden Reihen 1, 3, 5, 7, 9 möglich, da bei den Reihen 2, 4, 6, 8 jeweils der 14. Rebstock nicht mehr ins Feld passt.

Insgesamt pflanzen wir auf einer Fläche von 7 m · 19 m ‹ $(5 \cdot 14 + 4 \cdot 13)$ Rebstöcke, also 122 Rebstöcke.

Antwort:
Maximal lassen sich **122 Rebstöcke** anpflanzen.

B1

Schätzung:
Anzahl Steine: 3000 bis 5000

Möglicher Lösungsweg für eine Schätzung:
Die Steine auf dem innersten und dem äussersten Kreis auszählen und den Durchschnitt berechnen. Die Anzahl Kreise abschätzen und mit der Durchschnittszahl multiplizieren.

Antwort:
Der Platz ist **mit schätzungsweise 3000 bis 5000 Steinen** gepflastert.

B2

Antwort:

Lösungsvorschläge:

- Die Kreisfläche in 8 oder 16 Sektoren einteilen. In einem Sektor die Steine zählen und mit der Anzahl Sektoren multiplizieren.
- Mit Klebeband den Umfang eines Quadrates mit 1 m Länge abdecken. Die Anzahl Steine pro m^2 auszählen und so auf die Gesamtzahl der Steine der ganzen Fläche schliessen.
- Eine Zeitungsdoppelseite auslegen und die Steine darunter zählen. Den gesamten Platz mit Zeitungen auslegen und die Anzahl Steine einer Doppelseite mit der benötigten Anzahl Zeitungsdoppelseiten multiplizieren.
- Die Steine auf dem innersten und dem äussersten Kreis auszählen und den Durchschnitt berechnen. Die Anzahl Kreise zählen und mit der Durchschnittszahl multiplizieren.
- Die Gesamtfläche des Kreises durch die Fläche eines einzigen Steines dividieren.
- Anzahl Steine in einer bestimmten Fläche zählen und dann zur Gesamtfläche hochrechnen.

B3

Lösungsvorschlag 1
Fläche des Schachtes berechnen und von der Gesamtfläche subtrahieren und dann Gesamtfläche durch die Fläche eines Steins dividieren:

Gesamtflächeninhalt des Kreises:
$A = \pi \cdot r^2 = 3.14 \cdot (4.6\ m)^2 = 66.44...\ m^2$
Flächeninhalt des Schachtes:
$A_m = \pi \cdot (0.33\ m)^2 = 3.14 \cdot (0.33\ m)^2 = 0.341...\ m^2$
$A - A_m = 66.44\ m^2 - 0.34\ m^2 = 66.10\ m^2$
Ein Stein mit Fugen beansprucht etwa $0.11\ m \cdot 0.11\ m = 0.0121\ m^2$

Anzahl Steine:
$66.10\ m^2 : 0.0121\ m^2 = 5462{,}8... \approx 5500$

Lösungsvorschlag 2
Mit Klebeband den Umfang eines Quadrates mit 1 m Länge abdecken. Die Anzahl Steine pro m^2 auszählen und so auf die Gesamtzahl der Steine der ganzen Fläche schliessen.

Anzahl Steine in einem Quadratmeter: 85
Gesamtflächeninhalt des Kreises:
$A = \pi \cdot r^2 = 3.14 \cdot (4.6\ m)^2 = 66.44...\ m^2$
$A_m = \pi \cdot (0.33\ m)^2 = 3.14 \cdot (0.33\ m)^2 = 0.341...\ m^2$

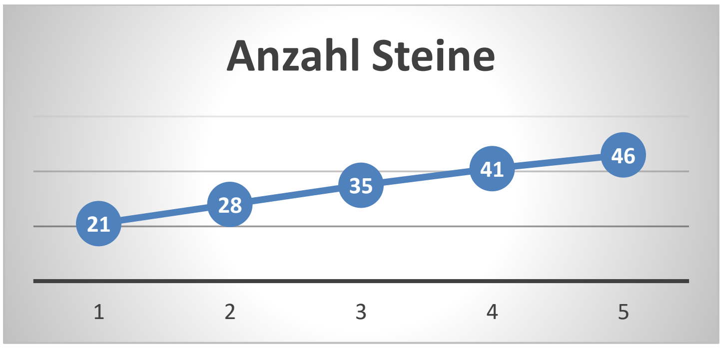
$A - A_m = 66.44\ m^2 - 0.34\ m^2 = 66.10\ m^2$

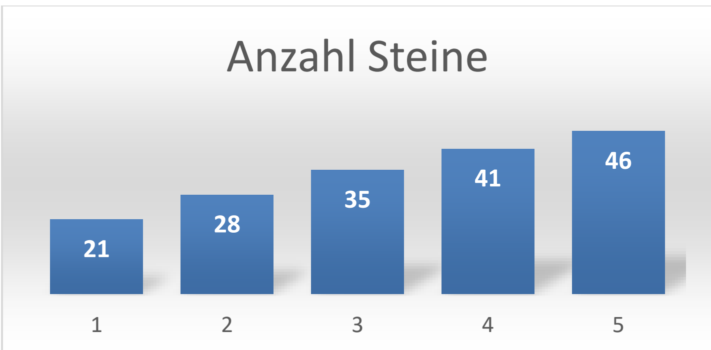
Anzahl Steine:
$66.10\ m^2 \cdot 85\ \frac{Stück}{m^2} = 5618.5 \approx 5600$

<u>Antwort:</u>
Auf dem ganzen Platz hat es rund **5500 bis 5600 Steine**.

B4

Kreis	1	2	3	4	5
Anzahl Steine	21	28	35	41	46

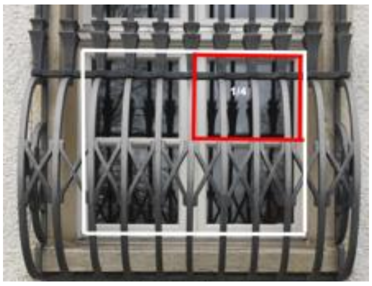




<u>Antwort:</u>
Die Kurve steigt linear an. Die Steigung beträgt 2π.
Die Steine bilden den Umfang der Kreise: $u_{Kreis} = 2r\pi$
Weil nicht alle Steine ganz genau gleich gross sind, gibt es kleine Abweichungen.

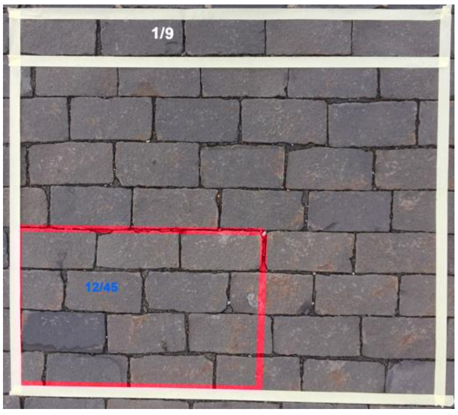
C1

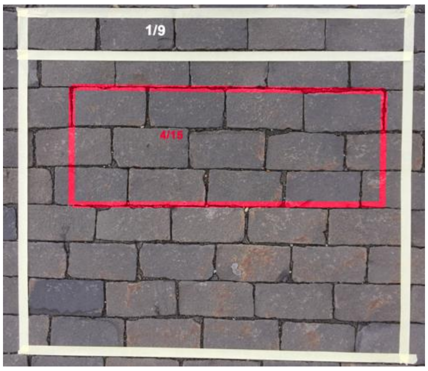
Beispiele für:

Zweitel	
Drittel	
Viertel	
Fünftel	
Sechstel	

C2

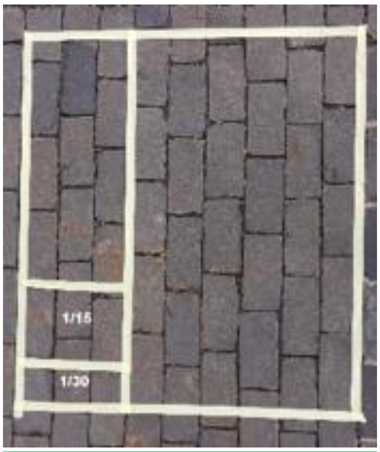
<u>Antwort:</u>
Beispiele für:

$\frac{1}{5}$	
$\frac{1}{9}$	
$\frac{1}{45}$	
$\frac{12}{45}$	

$\frac{2}{3}$	
$\frac{4}{15}$	

C3

Antwort:
«erfundene» Aufgabe:
individuelle Vorschläge sind möglich



C4

möglicher Lösungsvorschlag 1:
Die seitliche Gebäudefläche kann man sich aus 7 deckungsgleichen Streifen zusammengesetzt vorstellen: $7 \cdot \frac{1}{7}$
Die grün markierte Fläche erstreckt sich über 3 Streifen ($\frac{3}{7}$) und deckt den sechsten Teil der Höhe eines Streifens ab:

$$\frac{1}{6} \cdot \frac{3}{7} = \frac{3}{42}$$

<u>Antwort:</u>
Die Behauptung stimmt, die grüne Fläche ist $\frac{3}{42}$ der seitlichen Gebäudefläche.

möglicher Lösungsvorschlag 2:
Durch Messen und Schätzen kann man den Inhalt der grün markierten Fläche ungefähr berechnen:

Flächeninhalt der seitlichen Gebäudefläche:
b = 23.80 m (gemessen)
h = 12 m (geschätzt)
$A_{\text{Gebäudefläche}} = b \cdot h = 23.8\ \text{m} \cdot 12\ \text{m} = 285.6\ \text{m}^2 \approx 285\ \text{m}^2$

$A_{\text{grüne Fläche}} = l_1 \cdot h_1$
$l_1 = 9.3$ m (geschätzt)
$h_1 = 2.0$ m (geschätzt)

Halbkreisfläche $A_K \approx 1\ \text{m}^2$ (geschätzt)
$A_{\text{grüne Fläche}} = l_1 \cdot h_1 - 1\ \text{m}^2 = 9.3\ \text{m} \cdot 2.0\ \text{m} - 1\ \text{m}^2 = 18.6\ \text{m}^2 - 1\ \text{m}^2 = 17.6\ \text{m}^2$

Berechneter Bruchteil:
$A_{\text{grüne Fläche}} : A_{\text{Gebäudefläche}} = 17.6\ \text{m}^2 : 285\ \text{m}^2 = 0.0617... \approx 0.062$

Behauptung:
$A_{\text{grüne Fläche}} : A_{\text{Gebäudefläche}} = 3/42 = 0.071...$

<u>Antwort:</u>

Die Behauptung stimmt in etwa.

MathPlatz 7
Happypark – Werk 1
Lösungshilfen

Bezug zum Lehrmittel:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU9
	mathbuch 2	LU11, LU17, LU19
	mathbuch 3	LU16
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU3, LU12, LU29
	mathbuch 2	LU17
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU3, LU22, LU32
	mathbuch 2	LU19

A1

Mögliche Lösungsvorschläge:
(individuelle Lösungen für die Wahl der Flächen und den entsprechenden masstabsgetreuen Skizzen)

Rechteck (Sonnenstoren)

Quadrat (Deckfläche Betonblock)

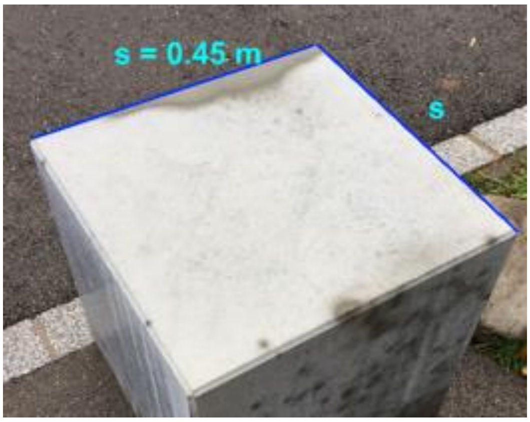
Kreisfläche (Schachtdeckel)

Trapez (Seitenfläche Garageneinfahrt)

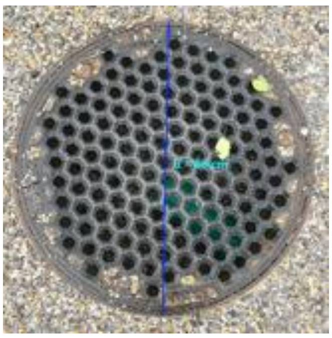
A2

Mögliche Lösungsvorschläge:

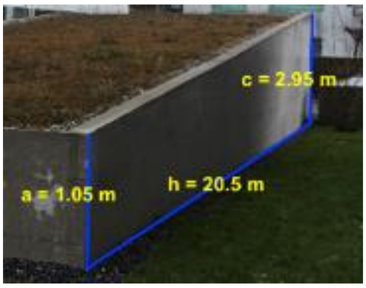
$A_{Rechteck} = l_1 \cdot b_1 = 0.5 \text{ m} \cdot 7 \text{ m} = 3.5 \text{ m}^2$



$A_{Quadrat} = s \cdot s = 0.45 \text{ m} \cdot 0.45 \text{ m} = 0.2025 \text{ m}^2$



$A_{Kreis} = (\frac{d}{2})^2 \cdot \pi = (1.05 \text{ m} : 2)^2 \cdot \pi = 0.865 \ldots \text{ m}^2$



$A_{Trapez} = \frac{a+c}{2} \cdot h = \frac{1.05\ m + 2.95\ m}{2} \cdot 20.5\ m = 2\ m \cdot 20.5\ m = 41\ m^2$

Antwort:
Die Flächeninhalte betragen **rund 3.5 m^2**, **0.2 m^2, 0.9 m^2 und 41 m^2**.

A3

Antwort:

Würfel

Quader (Treppe)

Prisma (Garageneinfahrt)

Zylinder

A4

Mögliche Lösungsvorschläge:
(individuelle Lösungen für die Wahl der Körper und den entsprechenden Skizzen)

$V_{Würfel} = s \cdot s \cdot s = s^3 = (0.45\ m)^3 = 0.091\ldots\ m^3$

$V_{Quader} = l_2 \cdot b_2 \cdot h_2 = 2\ m \cdot 0.36\ m \cdot 0.15\ m = 0.108\ m^3$

$V_{Prisma} = G_1 \cdot h_3 = A_{Trapez} \cdot h_3 = (\frac{a+c}{2} \cdot h) \cdot h_3 = 41\ m^2 \cdot 7.4\ m = 303.4\ m^3$

$V_{roter\ Zylinder} = G_2 \cdot h_4 = r^2 \cdot \pi \cdot h_4 = (\frac{u}{2\pi})^2 \cdot \pi \cdot h_4 = (\frac{6.95\ m}{2\pi})^2 \cdot \pi \cdot 2.7\ m = 41.53...\ m^3$

<u>Antwort:</u>
Die Volumen betragen **rund 0.09 m³**, **0.11 m³, 303 m³** und **42 m³**.

B1

gemessene Länge des blauen Rechtecks: $l = 21.20$ m
Die Breite kann man über die Anzahl Schichten der Backsteine bestimmen:
$b = 60 \cdot 0.07 \text{ m} = 4.2 \text{ m}$

Flächeninhalt: $A = l \cdot b = 21.20 \text{ m} \cdot 4.2 \text{ m} = 89.04 \text{ m}^2$

<u>Antwort:</u>
Die Länge des Rechtecks beträgt **21.20 m,** die Breite **ungefähr 4.2 m**, der Flächeninhalt **89 m²**.

B2

Mögliche Vorgehensweise:
Annäherungsweise den Flächeninhalt A_F eines Fensters und
den Flächeninhalt A_T der Glastüre bestimmen.
Die Ermittlung der Anzahl und der Höhe der Ziegelsteine ermöglicht die Berechnung der ungefähren Höhen h_F und h_T.

Fenster:
$b_F = 1.75 \text{ m}$
$h_F = 35 \cdot 0.07 \text{ m} = 2.45 \text{ m}$
$A_F = b_F \cdot h_F = 1.75 \text{ m} \cdot 2.45 \text{ m} = 4.2875 \text{ m}^2$
$6\ A_F = 6 \cdot 4.2875 \text{ m}^2 = 25.725 \text{ m}^2 \approx 26 \text{ m}^2$

Türe:
$b_T = 2.5 \text{ m}$
$h_T = 45 \cdot 0.07 \text{ m} = 3.15 \text{ m}$
$A_T = b_T \cdot h_T = 2.5 \text{ m} \cdot 3.15 \text{ m} = 7.875 \text{ m}^2 \approx 8 \text{ m}^2$

Flächeninhalt Glasflächen:
$A_{Glas} = 6\ A_F + A_T = 26 \text{ m}^2 + 8 \text{ m}^2$
Flächeninhalt Backsteine:
$A_{Backsteine} = A - A_{Glas} = 89 \text{ m}^2 – 26 \text{ m}^2 – 8 \text{ m}^2 = 55 \text{ m}^2$

ganzzahliges Verhältnis:
Flächeninhalt der Backsteine : Fensterfläche = $A_{Backsteine} : A_{Glas} = 55 \text{ m}^2 : 26 \text{ m}^2$
$\approx 50 : 25 = 2 : 1$

<u>Antwort:</u>
Das ganzzahlige Verhältnis «Backsteine : Fensterfläche» beträgt **rund 2 : 1**.

B3

Verfahren zur Bestimmung (durch Auszählung) der Anzahl dunkler Backsteine:

Bogen (blau): $3 \cdot 66 = 198$
unter dem Bogen in der Mitte (grün): $2 \cdot 17 + 2 \cdot 39 = 112$
unter Fenster (gelb): $3 \cdot 10 = 30$
Kante unten: 94
gesamt: 434

<u>Antwort:</u>
Es sind **rund 430** dunkle Backsteine sichtbar.

B4

Schätzung:
Es sind rund 4-mal soviele helle Backsteine wie dunkle.
⇨ 1600 helle Backsteine

⇨ Verfahren zur Bestimmung der Anzahl heller Backsteine:
Anzahl Backsteine in der grünen Fläche: $52 \cdot 6 = 312$
Anzahl Backsteine in der blauen Fläche: 60
Anzahl Backsteine in der gelben Fläche: 50

Summe aller hellen Backsteine: $3 \cdot 312 + 6 \cdot 60 + 3 \cdot 50 = 1446 \approx 1500$

<u>Antwort:</u>
Es hat **rund 1500** helle Backsteine.

C1

Ermitteln der Anzahl der Bewohner im Happypark:

1. Methode:
Mithilfe der nationalen Statistik zu den Wohnflächen in den Städten:

Alle Städte der Schweiz	Wohnfläche pro Person in Quadratmeter ▼
Gossau (SG)	45

12‘445 m^2 Wohnfläche bedeutet 12'445 m^2 : 45 m^2/Person ≈ 277 Bewohner
1611 m^2 im Haus Solitär bedeutet 1611 m^2 : 45 m^2/Person ≈ 36 Bewohner
In den beiden grossen Blöcken wohnen ≈ 240 Bewohner

2. Methode:
Mit einer Schätzung: Anzahl Bewohner pro Wohnung
117 Wohnungen zu etwa 2.5 Bewohnern: 290 Bewohner
20 Wohnungen zu etwa 2.5 Bewohnern: 50 Bewohner
In den beiden grossen Blöcken wohnen ≈ 240 Bewohner

<u>Antwort:</u>
Im Happypark (ohne Haus Solitär) wohnen **rund 240 Personen**.

C2

durchschnittlich anfallender Abfall pro Gossauer und Jahr (gemäss Auskunft Zweckverband Abfallverwertung Bazenheid, ZAB): 184 kg
durchschnittliches Gewicht pro Kehrichtsack: 4 kg

Anzahl anfallende Kehrichtsäcke pro Jahr und 240 Bewohner:
184 : 4 · 240 = 11’040 ≈11’000
Anzahl anfallende Kehrichtsäcke pro Woche und 240 Bewohner:
11'040 : 52 ≈ 212

<u>Antwort:</u>
Pro Woche müssen **rund 210 Kehrichtsäcke** entsorgt werden.

C3

Zeitintervall für die Entleerungen:
Gemäss Auskunft der Stadtwerke werden die Unterflurbehälter zweimal pro Woche bei einem durchschnittlichen Füllungsgrad von 75 % geleert.

mögliche Anzahl Kehrichtsäcke in einem 5 m^3-Unterflurbehälter: 160
Anzahl Kehrichtsäcke bei einem Füllungsgrad von 75 %:
$0.75 \cdot 160 = 120$
Anzahl zu 75 % gefüllte 5 m^3-Unterflurbehälter pro Jahr:
11'000 : 120 = 91.66... ≈ 92

Theoretisch nötige Anzahl Leerungen pro Woche: 92 : 52 = 1.7... ≈ 2

<u>Antwort:</u>
Zwei Leerungen pro Woche reichen**.**

(Weil die Behälter gut zugänglich sind, platzieren viele Einwohner aus den benachbarten Häusern ihre Säcke ebenfalls in diesen Containern.)

C4

Schätzung:
20 m - 30 m

Berechnung:
Volumen des jährlichen Mülls im Happypark:
$11'000 \cdot 31\ dm^3 \quad = \quad 351'000\ dm^3$

Kantenlänge s eines Würfels:
$s = \sqrt[3]{351000\ dm^3} = 70.5...\ dm \approx 71\ dm$

<u>Antwort:</u>
Der Würfel hätte eine Kantenlänge von **rund 7.1 m**.

MathPlatz 8
Gröblikreisel – altes Zollhaus
Lösungshilfen

Bezug zum Lehrmittel:

Aufgabenblock A:	mathbuch 1	LU22, LU25
Aufgabenblock B:	mathbuch 1	LU3
	mathbuch 2	LU31
Aufgabenblock C:	mathbuch 1	LU20
	mathbuch 2	LU1

A1

meistbefahrene Fahrtrichtung:
mögliche «Rangliste»:
1. St. Gallerstrasse
2. Wilerstrasse
3. Flawilerstrasse
4. Bischofszellerstrasse

Begründung:
Die Verbindung St. Gallerstrasse – Wilerstrasse und die umgekehrte Richtung ist die Hauptverkehrsachse durch die Stadt Gossau.

<u>Antwort:</u>
Die Ausfahrten werden bezüglich des Verkehrsaufkommens in der Reihenfolge **St. Gallerstrasse, Wilerstrasse, Flawilerstrasse, Bischofszellerstrasse am stärksten** befahren.

A2

- Strichlisten zeichnen
- Strichlisten als Tabelle zusammenfassen =>

Ergebnis vom 4. Dezember 2018, 11:00 Uhr – 11:05 Uhr:

Ausfahrt Richtung	**St. Gallerstrasse**	**Wilerstrasse**	**Flawilerstrasse**	**Bischofszellerstrasse**
Anzahl Fahrzeuge	**54**	**38**	**28**	**12**

<u>Antwort:</u>
Die Datenerhebung zeigt, dass die **Rangliste in Aufgabe A1 stimmt.**

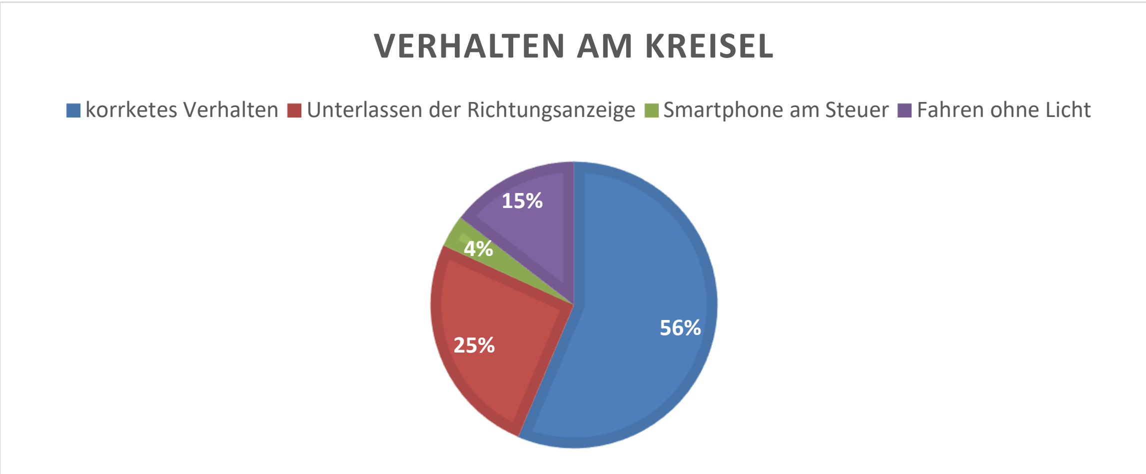
A3

(Daten vom 4. Dezember 2018, 11:15 Uhr – 11.20 Uhr)

	Anzahl Verkehrsteilnehmende
korrektes Verhalten	31
Unterlassen der Richtungsanzeige (nicht Blinken)	14
Smartphone am Steuer	2
Fahren ohne Licht am Tag	8
Gesamtzahl der Verkehrsteilnehmenden	55

Antwort:
Während **5** Minuten konnte man **14 Verkehrsteilnehmende** beobachten, welche die Richtungsänderung **nicht durch Blinken** anzeigten**. 8** fuhren **ohne Licht** und **2** benutzen **ihr Smartphone**. Der Grossteil der Verkehrsteilnehmer, nämlich **31, hielten sich an die allgemeingültigen Regeln.**

A4



Begründung der Diagrammwahl:
Mit der Wahl des Kreisdiagramms erhält man eine gut erkennbaren Gesamt-überblick über die erfassten Daten.

Antwort:

möglicher „Zeitungsbericht“

„Mehr als 40 % der Verkehrsteilnehmenden hielten sich nicht an die Regeln!“
Bei den Autofahrern halten sich über 40 % nicht an die allgemeingültigen Regeln des Strassenverkehrs. Dies ergab eine Verkehrsbeobachtung am Gröblikreisel in Gossau am 4. Dezember 2018 um 11:15 Uhr.
Zum Zeitpunkt der Beobachtung begingen 24 von 55 Verkehrsteilnehmenden eine „Verkehrssünde». Diese Anzahl setzt sich aus drei Kategorien zusammen. Beim Aspekt “Unterlassen der Richtungsanzeige“ waren es insgesamt 14, bei „Smartphone am Steuer“ 2 und bei “Fahren ohne Licht“ 8 Verkehrsteilnehmende, die dieses Verhalten zeigten.

B1

Zahl der Fahrzeuge zwischen 06:00 Uhr und 12:00 Uhr (werktags), die aus Richtung St. Gallerstrasse durch den Kreisel fahren:

Schätzung: 2000 – 3000 Fahrzeuge

Erklärung zur Schätzung:
Aus Aufgabe A3 entnehmen wir, dass zwischen 11:00 Uhr und 11:05 Uhr rund 50 Fahrzeuge aus Richtung St. Gallerstrasse durch den Kreisel fahren, d. h. in einer Stunde rund 600 Fahrzeuge.

zwischen 06:00 Uhr und 07:00 Uhr	sehr viele - Stosszeit	≈ 600
zwischen 07:00 Uhr und 08:00 Uhr	sehr viele - Stosszeit	≈ 600
zwischen 08:00 Uhr und 11:00 Uhr	viele	≈ 3· 400 =1200
zwischen 11:00 Uhr und 12:00 Uhr	sehr viele - Stosszeit	≈ 600
	Gesamt	**≈ 3000**

Antwort:
Zwischen 06:00 Uhr und 12:00 Uhr (werktags) fahren schätzungsweise **rund 3000 Fahrzeuge** aus Richtung St. Gallerstrasse durch den Kreisel.

B2

Zahl der Fahrzeuge zwischen 11:00 Uhr und 18:00 Uhr (werktags), die aus Richtung Flawilerstrasse durch den Kreisel fahren:

zwischen 11:00 Uhr und 12:00 Uhr	sehr viele - Stosszeit	≈ 300
zwischen 12:00 Uhr und 13:00 Uhr	sehr viele - Stosszeit	≈ 300
zwischen 13:00 Uhr und 14:00 Uhr	sehr viele - Stosszeit	≈ 300
zwischen 14:00 Uhr und 15:00 Uhr	weniger	≈ 200
zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr	weniger	≈ 200
zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr	weniger	≈ 200
zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr	sehr viele - Stosszeit	≈ 300
	Gesamt	**≈ 1800**

Antwort:
Zwischen 11:00 Uhr und 18:00 Uhr nehmen **rund 1800 Fahrzeuge** die Ausfahrt Richtung Flawilerstrasse.

B3

Mögliche Grundlage können die Daten aus Aufgabe A2 sein:
Ergebnis vom 4. Dezember 2018, 11:00 Uhr:

Ausfahrt Richtung	St. Gallerstrasse	Wilerstrasse	Flawilerstrasse	Bischofszellerstrasse
Anzahl Fahrzeuge	54	38	28	12

Wahrscheinlichkeit für die Ausfahrt Bischofszellerstrasse:
$\frac{12}{12 + 54 + 38 + 28} = \frac{1}{3} = \frac{12}{132} = \frac{1}{11} = 0.0909\ldots \approx 9.1\ \%$

Antwort:
Die Wahrscheinlichkeit beträgt **1/11** oder **rund 9 %**.

B4

Mögliche Grundlage können die Daten aus Aufgabe A2 sein:
Ergebnis vom 4. Dezember 2018, 11:00 Uhr:

Ausfahrt Richtung	St. Gallerstrasse	Wilerstrasse	Flawilerstrasse	Bischofszellerstrasse
Anzahl Fahrzeuge	54	38	28	12

Wahrscheinlichkeit Ausfahrt Kreisel Flawilerstrasse:
$\frac{28}{12+54+38+28} = \frac{28}{132} = \frac{7}{33} = 5.969...\ \%$

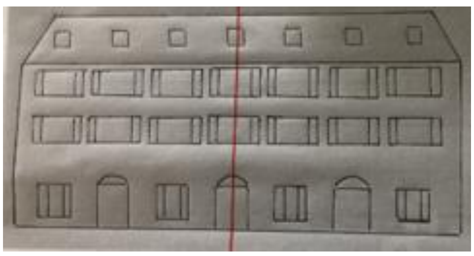
Wahrscheinlichkeit Ausfahrt Kreisel St. Gallerstrasse:
$\frac{54}{12+54+38+28} = \frac{54}{132} = \frac{9}{22} = 40.90...\ \%$

Summe: 6 % + 41 % = 47 %

Antwort:
Die Wahrscheinlichkeit beträgt **rund 47 %**.

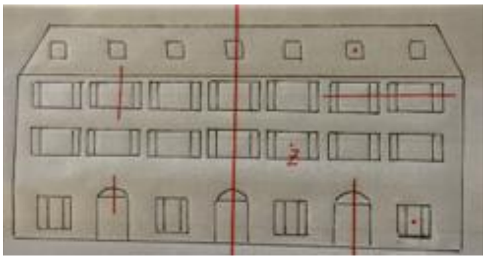
C1

Antwort:
Skizze mit Symmetrieachse (rot) für die gesamte Ostfassade:



C2

Antwort:
Ausschnitte betrachten und Symmetrieachsen und Symmetriezentren (Z) einzeichnen
Beispiele:



C3

Skizze von Ausschnitten der Ostfassade (zwei Beispiele verlangt), die keine Symmetrien aufweisen:

Antwort:
Beispiele:

C4

Antwort:
Es gibt **unendlich viele Möglichkeiten**.

Es ist koordinativ herausfordernd, welche Gliedmassen wie zu positionieren sind, damit die Achsensymmetrie eingehalten wird.
Beispiel einer Lösung siehe untenstehende Abbildung.