

# Mathematische Lernplätze der Stadt Gossau

## Lernheft für die Sekundarstufe



$\alpha$



$m^2$





St.Gallerstrasse

Herisauerstrasse

Bahnhof

MathPlatz 8  
Gröblikreisel –  
altes Zollhaus

MathPlatz 6  
Bibelgarten –  
Andreasark –  
Andreaskirche

MathPlatz 5  
Andreasark:  
Skulptur –  
Brunnen

MathPlatz 7  
Happyark –  
Werk 1

MathPlatz 4  
Gossauer  
Dorfbach

MathPlatz 3  
Ein Parkplatz in  
Gossau –  
Kontrollschilder

MathPlatz 1  
Verkehrsbetriebe  
Regiobus

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

# Mathematische Lernplätze der Stadt Gossau

## Einleitung

Zweite, überarbeitete Auflage

Im Jahr 2010 wurde die erste Broschüre «Mathematische Lernplätze der Stadt Gossau» herausgegeben. Da einige Angaben überholt sind und verschiedene Aufgaben deshalb nicht mehr korrekt gelöst werden können, wurde die 1. Ausgabe überarbeitet.

Heinrich Schlittler und Alfred Zahner haben Aufgaben neu formuliert, Anpassungen vorgenommen sowie neue Aufgaben verfasst.

Es werden grundlegende Lerninhalte aus dem Lehrplan der Sekundarstufe I vorausgesetzt. Die drei Handlungsaspekte aus dem Lehrplan 21 «Operieren und Benennen», «Mathematisieren und Darstellen» sowie «Erforschen und Argumentieren» sind in den Aufgaben gleichmässig berücksichtigt. Bei den Aufgaben ist eine Steigerung von eher einfachen zu schwierigen Problemen vorgegeben. Das Problemlöseverhalten der Lernenden steht im Vordergrund. Entsprechend sind Lösungsvorschläge der Schülerinnen und Schüler differenziert zu betrachten. In den Lösungshilfen wird auf die passenden Lernumgebungen des «mathbuch» verwiesen.

Aus der Aufgabensammlung können einzelne Aufgaben isoliert gelöst werden. Es ist also nicht

zwingend, alle Aufgaben «in einem Zug» durchzuarbeiten. Ziel sollte sein, Schülerinnen und Schüler Mathematik im Alltag erleben zu lassen. Die Mathematikplätze dienen dazu, einerseits das im Unterricht Gelernte anzuwenden und andererseits neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Bei der Gestaltung der Aufgaben sind die Verfasser davon ausgegangen, dass den Lernenden digitale Medien zur Verfügung stehen. In einigen Aufgaben können mit einem Link oder einem QR-Code ergänzende Angaben aus dem Internet abgerufen werden. Es wird erwartet, dass grafische Darstellungen mit einem Tabellenkalkulationsprogramm umgesetzt werden. Die überarbeitete Ausgabe und die Lösungen stehen nur noch digital auf der Homepage [www.mathplatz.ch](http://www.mathplatz.ch) zur Verfügung.

Die Verfasser danken der Schule der Stadt Gossau, welche die Neuüberarbeitung ermöglicht hat.

Gossau, im März 2019

Heinrich Schlittler

Alfred Zahner

Grafische Gestaltung:

Matthias Niedermann, Stellwerkost

# MathPlatz 1

## Verkehrsbetriebe Regiobus

Material

Schreibzeug

Notizpapier

Masstab

Zirkel

Geodreieck

Nähfaden

Taschenrechner

Bemerkung

Ein Zimmermannsschritt  $\approx$

ein grosser Schritt  $\approx$  1 Meter

Regiobus ist ein Verkehrsbetrieb in der Region Gossau – St.Gallen – Herisau. 2019 umfasst er 13 Buslinien mit 29 Fahrzeugen. Miteigentümer (Aktionäre) sind die Stadt Gossau und die Einwohnergemeinde Herisau. Im Jahr 2017 transportierte das Unternehmen rund 5 543 000 Passagiere und die Busse legten insgesamt 1 964 300 km zurück.

**A1** Wohin kannst du an den Werktagen mit den Regiobussen ab Bahnhof Gossau fahren? Erstelle eine Tabelle mit allen möglichen Endstationen und der Anzahl Busse, die pro Tag dorthin fahren. Dokumentiere deine Daten mit einer Fotografie der Fahrplantafel.

**A2** Wie viele Personen könnten maximal während eines Werktages vom Bahnhof Gossau mit den Regiobussen losfahren. Schätze und überprüfe. Beachte, dass die Busse unterschiedlich gross sind.

**A3** Ermittle, wie viele Fahrten pro Tag der Bus 155 zum Walter Zoo ausführt. Unterscheide zwischen Werktagen, Samstagen und Sonn- und Feiertagen.

**A4** Die Busse sind in der Regel nicht vollständig besetzt. Warum setzt Regiobus auf den verschiedenen Linien trotzdem so grosse und so viele Busse ein? Begründe deine Aussagen.

**B1** Beobachte während 20 Minuten alle Personen, die am Bahnhof Gossau Regiobusse besteigen. Erfasse in einer Strichliste die Anzahl Passagiere für die unterschiedlichen Fahrziele. Wähle den Zeitraum zwischen der halben und der vollen Stunde.

**B2** Stelle das Ergebnis aus Aufgabe B1 in einem geeigneten Diagramm dar. Begründe deine Wahl des Diagrammtypen.



Abb. 1

**B3** Du steigst an einem Mittwoch zwischen 09:00 Uhr und 15:00 Uhr am Bahnhof in einen zufällig ausgewählten Regiobus ein. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass du mit diesem Bus nach Herisau fährst?

**B4** Wenn du an einem Feiertag zwischen 09:00 Uhr und 15:00 Uhr in einen zufällig ausgewählten Regiobus einsteigst, verändert sich die Wahrscheinlichkeit. Wie verändern sich deine Chancen nach Herisau zu gelangen, im Vergleich zum Werktag (Aufgabe B3)?

**C1** Schreite die Strecke von der Haltestelle Hofegg bis zur Haltestelle Friedhof Hofegg (via Amselstrasse) ab. Wie viele Meter sind die beiden Haltestellen ungefähr voneinander entfernt?

**C2** Der Bus 155 fährt vom Bahnhof Gossau zum Walter Zoo. Welcher Bruchteil beträgt der Teilabschnitt Hofegg – Friedhof Hofegg im Bezug auf die gesamte Strecke in Abbildung 2?

**C3** Berechne die Länge der gesamten Strecke vom Bahnhof Gossau zum Walter Zoo mithilfe der Resultate aus den Aufgaben C1 und C2.

**C4** Bestimme die mittlere Geschwindigkeit eines Busses auf der Linie Gossau Bahnhof – Walter Zoo.

Begib dich zur Haltestelle Hofegg.

Streckenplan Linie 155

Hofegg

Friedhof Hofegg

Walter Zoo

Bahnhof Gossau

Abb. 2



## MathPlatz 2

### Bahnhof Gossau: Veloparkieranlagen – «Perron 3» – Gleise 3 und 4

Material

Schreibzeug

Notizpapier

Massstab

Doppelmeter

Messband

Geodreieck

Zirkel

Taschenrechner

internetfähiges Smartphone

Fahradparkierung am Bahnhof (Abb. 1 und Abb. 2) beinhaltet in der Regel einen Mix aus verschiedenen Parkiermöglichkeiten. Die Bereitschaft, gegen Gebühr das Velo sicher abzustellen, ist nicht bei allen Kundinnen und Kunden vorhanden.

#### Beachte

Am Bahnhof gibt es drei Veloparkieranlagen.

**A1** Wie viele kostenpflichtige Abstellplätze bieten die drei Anlagen? Schätze und bestimme danach die Anzahl.

**A2** Wie viele kostenfreie Abstellplätze umfassen die Anlagen am Bahnhof Gossau im gesamten? Berücksichtige nur die Abstellplätze mit Veloständern. Vergleiche mit der Anzahl kostenpflichtiger Plätze.

**A3** Die kostenpflichtigen Plätze kann man beim Einwohneramt in Gossau mieten. Wie hoch sind die Mietgebühren und welche täglichen Kosten fallen für einen abschliessbaren Platz an?

**A4** 80 % der Plätze sind in der Regel vermietet. Berechne die jährlichen Einnahmen der Stadt pro m<sup>2</sup> des dafür bereitgestellten Areals.

Die Überbauung «Perron 3» (Abb. 3) beim Bahnhof wurde 2009 eröffnet. Die 88 Mietwohnungen erfreuen sich grosser Beliebtheit. Einkaufsmöglichkeiten und die Postfiliale sind in der Nähe, für Pendler ist es ein Katzensprung bis zum Bahnhof.

**B1** Betrachte das Gebäude «Perron 3» auf der zur Stadtbühlstrasse zugewandten Seite (Abb. 3). Du siehst die Balkongeländer mit den Gitterstäben. Schätze die Anzahl Gitterstäbe auf dem ersten Obergeschoss und begründe die Schätzung.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

**B2** Berechne die Anzahl Gitterstäbe an dieser gesamten Gebäudefassade.

**B3** Untersuche die Gitterstäbe auf Sichthöhe (siehe Lageplan Abb. 4). Begib dich zu diesem Gelände. Miss Höhe, Breite und Länge und berechne anschliessend das Volumen eines Gitterstabes.

**B4** Die Gitterstäbe bestehen aus Edelstahl. Welches Gewicht haben alle Gitterstäbe aus Aufgabe B2 zusammen? Suche Angaben zum Edelstahl im Internet.

Begib dich auf den Perron mit den Gleisen 3 und 4.

**C1** Stelle in einer Tabelle dar, wie viele Züge pro Stunde von 0:00 Uhr – 23:59 Uhr von diesem Perron wegfahren. Unterscheide Fahrtrichtung Ost und Fahrtrichtung West.

**C2** Erstelle ein Zeit-Anzahl-Diagramm (x-Achse: Zeit [0:00 Uhr – 23:59 Uhr], y-Achse: Anzahl Züge) für alle Züge ohne Berücksichtigung der Fahrtrichtung. Was fällt dir auf? Notiere deine Feststellungen und begründe sie.

**C3** Skizziere ein Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm von der Einfahrt bis zur Ausfahrt eines Zuges. Beschreibe den Ablauf in einigen Sätzen.

**C4** In dieser Aufgabe betrachtest du Züge in Fahrtrichtung Flawil. Stelle dich beim Ausgang Ost auf den Perron 3. Miss die Zeit vom Start eines Zuges bis er deinen Blicken entschwindet. Führe die Messung für den IC 5-Zug und für die S 1 durch. Berechne die mittleren Geschwindigkeiten und vergleiche sie. Erkläre den Unterschied. Mit dem QR-Code oder dem Link kannst du Distanzen genau ermitteln.



Abb. 4



# MathPlatz 3

## Ein Parkplatz in Gossau – Kontrollschilder

Material

Schreibzeug

Notizpapier

Smartphone

Kontrollschilder für Autos (Abb. 1) werden von den Motorfahrzeugbehörden der Kantone ausgegeben. Dabei werden seit 1933 zweistellige alphabetische Kurzzeichen für die Kantone mit einer ein- bis sechststelligen Nummer, Autonummer oder Autokennzeichen genannt, eingesetzt.

Begib dich zu einem grossen Parkplatz (z. B. Bahnhof, Marktplatz, Park & Rail etc.).

**A1** Vergleiche die beiden Autonummern in Abbildung 1 und Abbildung 2. Was fällt dir auf? Notiere deine Erkenntnisse.

**A2** Suche auf dem Parkplatz Kontrollschilder, bei denen möglichst viele gleiche Ziffern wie auf dem Kontrollschild in Abbildung 1 vorkommen. Fotografiere drei solche Kontrollschilder.

**Beachte**

Für das Lösen der Aufgaben A3 und A4 sowie C1 bis C4 darfst du die Ziffern der Autonummern auf den jeweils fotografierten Kontrollschildern beliebig vertauschen.

**A3** Die Differenz zwischen der Autonummer in Abbildung 1 und einer von dir in Aufgabe A2 fotografierten soll möglichst klein sein. Welche ist es? Begründe.

**A4** Die Summe aus der Autonummer in Abbildung 1 und einer von dir in Aufgabe A2 fotografierten soll möglichst gross sein. Bestimme sie.

**B1** Betrachte die Ziffern der Kontrollschilder in Abbildung 3 und Abbildung 4. Notiere, was dir auffällt.



Abb. 1



Abb. 2



### Beachte

In den Aufgaben B3 und B4 musst du einstellige Quersummen von Autonummern berechnen.

Beispiel für Abbildung 3:

$344\ 344 \rightarrow 3 + 4 + 4 + 3 + 4 + 4 = 22$

Quersumme von 22  $\rightarrow 2 + 2 = 4$

Die einstellige Quersumme der Autonummer aus Abbildung 3 beträgt 4.



Abb. 3

**B2** Suche drei Autonummern, deren Ziffernfolgen deiner Meinung nach etwas Besonderes sind. Fotografiere die Kontrollschilder und halte fest, was du an den gewählten Nummern speziell findest.

**B3** Berechne die Quersumme der drei in Aufgabe B2 fotografierten Autonummern. Wähle die kleinste Quersumme aus und suche eine Autonummer, bei der die Quersumme gleich oder annähernd gleich gross ist. Fotografiere diese Nummer und bestimme die Differenz der Quersummen.

**B4** Die Summe der Quersumme einer Autonummer und jener aus Aufgabe B3 soll möglichst gross sein. Suche ein Kontrollschild, fotografiere es und berechne die Summe.

**C1** Suche Kontrollschilder mit fünfstelligen Autonummern, die annähernd gleich gross sind wie die Autonummer in Abbildung 1. Notiere drei Merkmale, die du bei der Suche berücksichtigst. Fotografiere zwei Kontrollschilder.



Abb. 4

**C2** Finde zwei sechsstellige Autonummern, die annähernd gleich gross sind wie die Autonummer in Abbildung 1. Notiere drei Besonderheiten, auf die du bei deinen Nachforschungen achtest. Fotografiere die Kontrollschilder.

**C3** Subtrahiere von der Autonummer aus Abbildung 1 eine Autonummer, so dass die ausgerechnete Differenz möglichst viele Nullen enthält. Erstelle in der Klasse eine Rangliste: je mehr Nullen – und bei gleicher Anzahl Nullen – je kleiner die Differenz, desto besser. Fotografiere das Kontrollschild.

**C4** Addiere zur Autonummer aus Abbildung 1 eine Autonummer, so dass die ausgerechnete Summe möglichst viele Nullen umfasst. Für die Klassenrangliste gilt: je mehr Nullen – und bei gleicher Anzahl Nullen – je grösser die Summe, desto besser. Fotografiere das Kontrollschild.

# MathPlatz 4

## Gossauer Dorfbach

Material  
Schreibzeug  
Notizpapier  
Doppelmeter  
Messband  
Schnüre  
zwei Gewichte  
zwei Korke  
Stoppuhr  
Taschenrechner  
internetfähiges Smartphone

Bemerkung  
Ein Zimmermannsschritt  $\approx$   
ein grosser Schritt  $\approx$  1 Meter

Der Dorfbach ist das einzige sichtbare Fließgewässer im Siedlungsgebiet von Gossau. An seinen offenen Stellen fließt der Bach eingepfercht in oft hohen Betonmauern. Einzig entlang der Überbauung Neuring ist der Dorfbach renaturiert worden und hat sein natürliches Bett zurück erhalten.

### Beachte

Für die erforderlichen Messungen darfst du den Dorfbach nicht betreten.

Begib dich auf die Höhe Bachstrasse 58 zur Brücke (Abb. 1), die über den Dorfbach führt. Sie ist eine Verbindung zu einem Privatgrundstück. An diesem Ort wird offensichtlich, dass der Bach links und rechts durch Betonmauern (Abb. 2) kanalisiert und begradigt wurde.



A1 Schätze die Länge der linken Stützmauer bis zur Hirschenstrasse und überprüfe mit einer Überschlagsrechnung.

A2 Ermittle die Länge des Mauerverlaufs bis zur Hirschenstrasse. Wende zwei unterschiedliche Messmethoden an.

A3 Angenommen, der Bach wird auf der Strecke gemäss Aufgabe A2 renaturiert, welches Volumen Beton müsste auf der bachabwärts rechten Seite abgetragen werden? Schätze und berechne.

A4 Wie viele Tonnen Beton müssten gemäss Berechnungen in Aufgabe A3 abtransportiert werden? Wie viele Lastwagenfahrten wären dafür erforderlich?



Abb. 2

Abb. 1

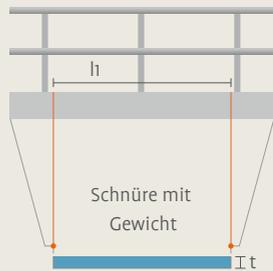


Abb. 3

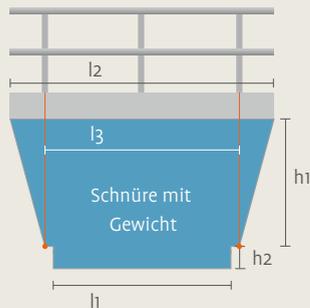


Abb. 4

**B1** Binde je ein Gewicht an zwei Schnüre und lasse sie von der Brücke bis an die beiden äusseren Ränder des Baches hinunter (Abb. 3). Miss nun die Brückenlänge  $l_1$  zwischen den Schnüren. Schätze ausserdem die durchschnittliche Wassertiefe  $t$ .

**B2** Wie viele Liter Wasser wären aktuell unter der Brücke, wenn der Bach für einen Moment stehenbleiben würde?

**B3** Bei starken Regenfällen kann der Wasserpegel bis an die Unterseite der Brücke steigen (vgl. Abb. 4). Es kann sogar zu Überschwemmungen kommen. Wie viele Liter Wasser wären bei diesem Wasserstand unter der Brücke?

**B4** Bei Hochwasser befindet sich im Dorfbach jeweils eine beachtliche Wassermenge. Wie viele Personen könnten sich mit der Höchststand-Wassermenge, die sich bis zur Hirschenstrasse ansammelt, duschen? Suche im Internet die notwendigen Angaben zum Wasserverbrauch für das Duschen.

**C1** Schätze die aktuelle Strömungsgeschwindigkeit in m/s. Überprüfe deine Vermutung, indem du einen Korken von der Brücke in den Bach fallen lässt und ein Stück weit begleitest. Miss den Weg und die dazugehörige Zeit. Berechne die Geschwindigkeit in m/s und km/h.

**C2** Ermittle, wie lange ein Korken schwimmt, bis er die erste Strassenlampe erreicht. Berechne die Abweichung der beiden Geschwindigkeiten aus den Aufgaben C1 und C2 in Prozent. Begründe, warum es zu dieser Abweichung kommt.

**C3** Welche Wassermenge (in  $m^3$  und in Litern) fliesst zurzeit während einer Sekunde an dir vorbei. Schätze und berechne.

**C4** Vergleiche den momentanen Wasserfluss mit dem maximal möglichen, d. h. mit jenem, bei dem der Wasserstand genau bis unter die Brücke reicht.

# MathPlatz 5

## Andreaspark: Skulptur – Brunnen

Material  
Schreibzeug  
Notizpapier  
Massstab  
Geodreieck  
Zirkel  
Doppelmeter  
Schnur  
Taschenrechner  
internetfähiges Smartphone

Im nordöstlichen Teil des Andreasparcs befindet sich eine begehbare Skulptur aus weissem Cristallina-Marmor aus dem Tessiner Maggiatal und ein Springbrunnen mit zwei Sockeln, zwei Fontänen und einem runden Wasserbecken. Die Werke wurden von Bildhauer Fredy Ambroschütz aus Jona geschaffen.

Gehe zur Skulptur, die aus drei Marmorblöcken aufgebaut ist (Abb. 1).

**A1** Bei welchem der drei Marmorblöcke kannst du das Volumen am einfachsten berechnen? Begründe deine Wahl und beschreibe das Verfahren, das du bei der Berechnung anwenden würdest.

**A2** Bestimme möglichst genau das Volumen des von dir ausgewählten Marmorblocks und verwende dazu dein Verfahren aus Aufgabe A1.

**A3** Schätze das Volumen der gesamten Skulptur aufgrund des Resultates in Aufgabe A2. Erläutere dein Vorgehen.



Abb. 1

**A4** Die gesamte Skulptur ist sehr schwer. Welcher Wassermenge (in Litern) entspricht dieses Gewicht?

Verlasse die Marmorskulptur und begib dich zum Brunnen (Abb. 2).

**B1** Ermittle mit der Schnur den Umfang der Wasseroberfläche des Brunnens und berechne ihren Durchmesser.

**B2** Miss den Durchmesser  $d_1$  des Kreises (Abb. 3) und vergleiche den berechneten mit dem gemessenen Durchmesser des Brunnens. Wie viele Prozente weicht der berechnete Durchmesser vom gemessenen ab? Begründe den Unterschied.

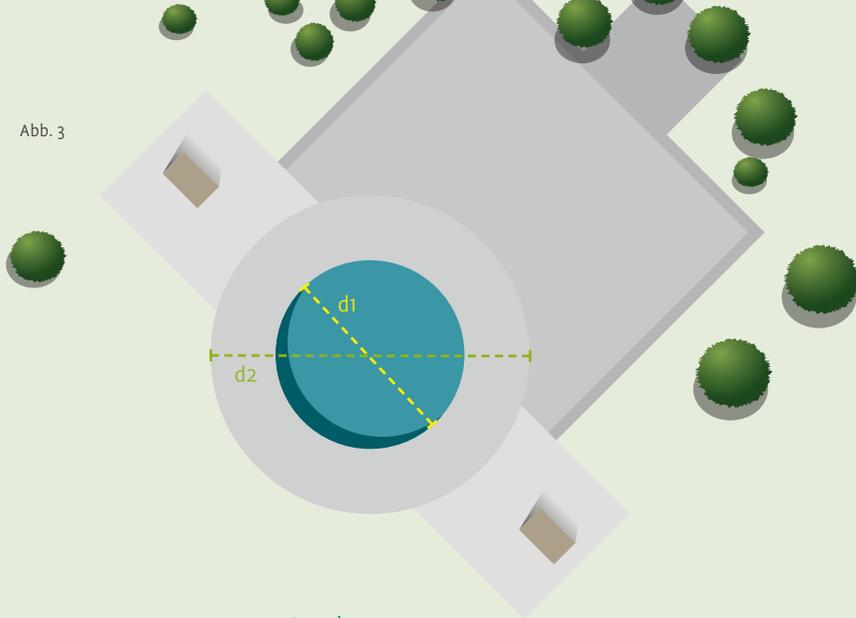
**B3** Zeichne einen möglichst massstabsgetreuen Plan des Brunnens und der gepflasterten Flächen. Ergänze ihn mit den gemessenen Werten.

**B4** Berechne den Flächeninhalt der gesamten gepflasterten Fläche ausserhalb des Brunnens.



Abb. 2

Abb. 3



**Beachte**

Der höchste Punkt des Wasserstrahls wird Scheitelpunkt genannt.

**C1** Schätze die Höhe der Scheitelpunkte der Wasserstrahlen und begründe deine Antwort.

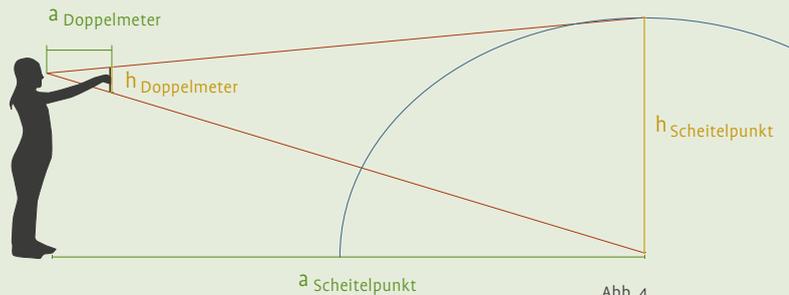


Abb. 4

**C2** Halte den zusammengeklappten Doppelmeter mit ausgestrecktem Arm in Richtung eines Scheitelpunktes (Abb. 4). Achte darauf, dass sich die Hand auf Augenhöhe befindet. Wie weit musst du vom Scheitelpunkt entfernt stehen, damit der Doppelmeter die Höhe exakt abdeckt?

**C3** Betrachte die Variablen in Abbildung 4. Der Strahlensatz besagt, dass das Verhältnis der Abstände  $a$  gleich dem entsprechenden Verhältnis der Höhen  $h$  ist. Berechne unter Verwendung dieses Satzes die Höhen der Scheitelpunkte.

**C4** Bestimme mit dem gleichen Verfahren wie in Aufgabe C3 die Höhe des vierstöckigen Wohnhauses (Abb. 5).



Abb. 5

# MathPlatz 6

## Bibelgarten – Andreasark – Andreaskirche

Material  
Schreibzeug  
Notizpapier  
Massstab  
Geodreieck  
Doppelmeter  
Messband  
Malerband  
Kreide  
Schnur  
Taschenrechner  
alte Zeitungen  
internetfähiges Smartphone

Bemerkung  
Du darfst das Beet mit den Rebstöcken nicht betreten.



In der Schweiz gibt es bis heute nur wenige Bibelgärten. Der erste und besonders schöne liegt neben der Andreaskirche (Abb. 1). Hier wachsen 70 der gut 130 in der Bibel erwähnten Pflanzen in Beeten, in Pflanzkübeln und im umliegenden Park.

Gehe zu den Rebstöcken.

**A1** Zeichne einen massstabsgetreuen Plan für die Anordnung der Rebstöcke. Umspanne «in Gedanken» mehrere Rebstöcke mit einer Schnur. Welche geometrischen Figuren kannst du dabei erkennen? Zeichne sie im Plan ein und benenne sie.

**A2** Drei Rebstöcke können zu einem Dreieck umspannt werden. Bestimme durch Messen und Berechnen den Flächeninhalt eines solchen Dreiecks. Suche flächengleiche, nichtkongruente Dreiecke. Skizziere sie. Begründe, weshalb sie flächengleich sind.

Abb. 1

**A3** Bestimme durch Messen und Berechnen die kleinstmögliche Rechteckfläche  $A$  für alle Rebstöcke in der vorgegebenen Anordnung (Abb. 2).

**A4** Angenommen, wir bepflanzen eine Rechteckfläche mit den Ausmassen  $7\text{ m} \times 19\text{ m}$ . Wie viele Rebstöcke lassen sich in der Anordnung wie in Abbildung 2 maximal pflanzen?

**B1** Im Andreasark findest du einen Platz (Abb. 3), der mit sehr vielen Steinen gepflastert ist. Schätze die Anzahl Steine und beschreibe, wie du zu deinem Schätzwert gekommen bist.

**B2** Sucht in der Gruppe nach Verfahren, wie ihr die Anzahl Steine des Platzes bestimmen könntet. Euer Ziel soll es sein, mindestens drei verschiedene Möglichkeiten zu notieren.

**B3** Wende zwei Methoden aus Aufgabe B2 an. Vergleiche die Ergebnisse.

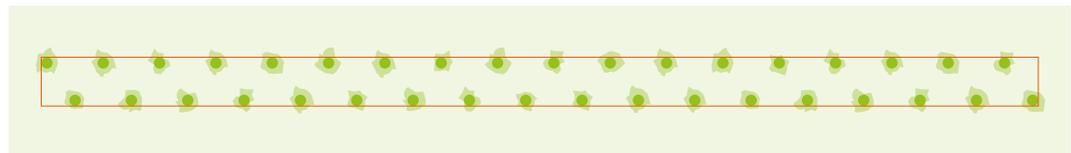


Abb. 2



Abb. 3

**B4** Zähle je die Steine der innersten fünf Ringe. Stelle das Ergebnis in einem geeigneten Diagramm dar. Was stellst du fest?

**Beachte**

Ein Bruch, dessen Zähler 1 ist, nennt man Stammbruch:  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$   
Nun beginnt für dich die «Jagd nach Stammbrüchen» rund um die Kirche.

**C1** In Fenstern, Türen, Gittern usw. findest du die unterschiedlichsten Einteilungen, z. B. ein gevierteltes, rundes Fenster. In ihm sind Viertel dargestellt. Suche Beispiele für Zweitel, Drittel, Viertel, Fünftel, Sechstel und fotografiere sie.

Begib dich zum südwestlichen Eingang der Kirche. Dort findest du eine ziemlich regelmässige rechteckige Pflasterung (Abb. 4).

**C2** Decke mit Malerband den Umfang eines Rechtecks mit fünf «Spalten» und neun «Zeilen» ab. Stelle die untenstehenden Brüche dar, indem du dein Rechteck mit Malerband weiter unterteilst. Fotografiere deine Lösungen. Welche der Brüche  $\frac{1}{5}, \frac{1}{9}, \frac{1}{45}, \frac{7}{45}, \frac{2}{3}$  und  $\frac{4}{15}$  schaffst du?

**C3** Notiere für deine Mitschüler Aufgaben wie in Aufgabe C2, die lösbar, aber schwierig sind. Halte die Lösungen für deine «erfundenen» Aufgaben fest.

**C4** Die grün markierte Fläche (Abb. 5) ist  $\frac{3}{42}$  der seitlichen Gebäudefläche. Begründe diese Behauptung mit den Erkenntnissen aus Aufgabe C2.



Abb. 4



Abb. 5

# MathPlatz 7

## Happypark – Werk 1

Material  
Schreibzeug  
Notizpapier  
Massstab  
Doppelmeter  
Messband  
Taschenrechner  
internetfähiges Smartphone

Im Jahr 1956 wurde das 1895 in St.Gallen gegründete Unternehmen der Familie Fröhlich, das Polsterungen von Sitzen und Liegen anfertigte, nach Gossau verlegt. 1970 wurde die Marke «happy» lanciert. Der Werbespruch zählt noch heute zu den Top Ten der Schweizerischen Werbeslogans. Bei einem Grossbrand brannte 1973 das Werk 4 vollständig aus. Heute steht nur noch das Werk 1, das als Restaurant dient und in dem Büros der Stadtverwaltung Gossau, die Stadtbibliothek und die Ludothek untergebracht sind.

**A1** Suche im Happypark (Abb. 1) mindestens vier verschiedene geometrische Flächen. Skizziere sie massstabsgetreu und benenne sie. Fotografiere die gewählten Flächen.

**A2** Berechne die Inhalte der in Aufgabe A1 ausgewählten Flächen. Schreibe die für die Berechnung notwendigen Masse in die Skizze.

**A3** Wähle im Happypark mindestens vier verschiedene geometrische Körper aus. Skizziere und benenne sie. Fotografiere die ausgewählten Körper.

**A4** Bestimme die Volumen der in Aufgabe A3 ausgesuchten Körper. Übertrage die für die Berechnung notwendigen Masse in die Skizze.



Abb. 2

Begib dich zur Südseite des Werks 1 (Abb. 2). In den Aufgaben B1 bis B4 beschäftigst du dich mit den blau und rot eingerahmten Fassadenausschnitten.

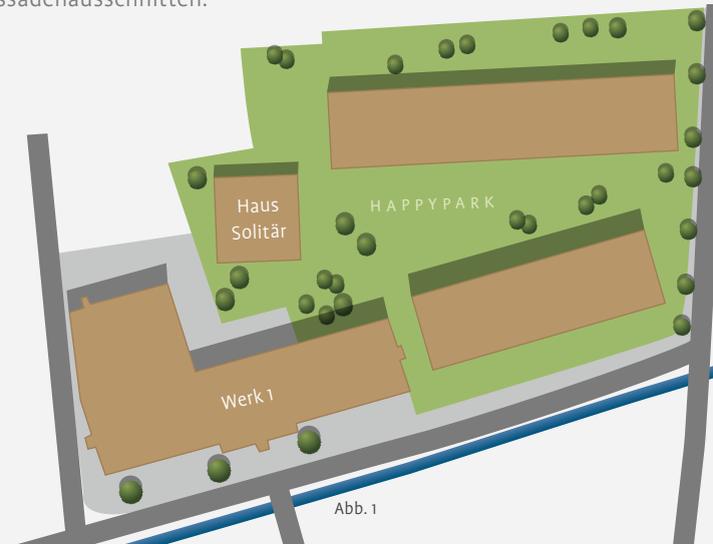


Abb. 1



Abb. 3

**B1** Bestimme Länge, Breite und Flächeninhalt des blau markierten Rechtecks. Die Länge darfst du messen. Erläutere, wie du das Ergebnis für die Breite erhalten hast.

**B2** Berechne das ganzzahlige Verhältnis der Backsteinfläche im Vergleich zu den Fensterflächen inklusive der Glastüre.

**B3** Betrachte die rot eingezeichnete Gebäudefläche (Abb. 2). Bestimme die Anzahl dunkler Backsteine, die von vorne sichtbar sind. Begründe deine Überlegungen.

**B4** Schätze die Anzahl heller Backsteine. Erkläre und überprüfe dein Vorgehen.

### Beachte

Die vielen Personen, die in den Wohnungen des Happy-parks leben, produzieren Hausmüll. Die Müllsäcke können sie jederzeit in die Halbhunterflurbehälter (Abb. 3) werfen. Die Einwohner im Haus Solitär entsorgen ihren Kehricht in einem Container. Die gesamte Überbauung umfasst eine Wohnfläche von  $12\,445\text{ m}^2$ , im Haus Solitär sind es  $1611\text{ m}^2$ .

**C1** Ermittle die Anzahl Personen, die in der Überbauung Happy-park wohnen. Erläutere, wie du zur Anzahl kommst. Überprüfe das Ergebnis mit einer zweiten Berechnungsmethode.

Hier findest du Angaben zu «Wohnen in Gossau»:

<https://blog.derbund.ch/datenblog/index.php/3742/so-dicht-wohnen-die-staedter>

**C2** Berechne die ungefähre Anzahl der anfallenden Kehrrichtsäcke pro Woche. Benütze dazu das Ergebnis aus Aufgabe C1. Erkundige dich beim ZAB (Zweckverband Abfallverwertung Bazenhaid) über die Kehrrichtmenge, welche ein Gossauer pro Jahr produziert. Berechne die Anzahl der anfallenden Kehrrichtsäcke annähernd.

**C3** Erkundige dich, wie oft die Halbhunterflurbehälter geleert werden. Rechne und begründe, ob diese Leerungsintervalle für eine reibungslose Entsorgung reichen.

**C4** Angenommen, der gesamte jährliche Happy-park-Müll würde in einem würfelförmigen Behälter aufbewahrt, welche Kantenlänge hätte dieser Würfel? Schätze und überprüfe durch Berechnung.

# MathPlatz 8

## Gröblikreisel – altes Zollhaus

Material  
Schreibzeug  
Notizpapier  
Massstab  
Geodreieck  
Taschenrechner  
Smartphone

Starkbefahrene Strassenkreuzungen werden immer häufiger zu Kreiseln umgebaut. Ein Beispiel dafür ist der Gröblikreisel (Abb. 1), im Jahr 2007 erstellt und 2010 mit der Marmorkugel des Gossauer Bildhauers Roman Brunschwiler erweitert.

Isaak Gröbli (1822–1917) war der Erfinder der Schifflistickmaschine. Es gelang ihm, die Maschinenfabrik Rieter & Co. in Winterthur für die Idee zu begeistern. Gröbli lebte bis zu seinem Tod 31 Jahre in Gossau.

Am Gröblikreisel (Abb. 1) steht das markante alte Zollhaus aus dem Jahr 1789. In diesem Haus wurden damals Zölle und Lagergelder eingezogen, sowie die «Zehnten» gelagert.

### Beachte

Bei der Arbeit am Kreisel ist äusserste Vorsicht geboten. Du darfst den Verkehr nicht behindern und die Strassen nicht betreten.

**A1** Am Gröblikreisel herrscht tagsüber reger Verkehr. Was denkst du, welche Strasse Fahrtrichtung Kreisel (Abb. 2) am meisten befahren ist? Erstelle eine Rangliste und begründe sie.

**A2** Überprüfe deine Vermutungen aus Aufgabe A1. Beobachte den Verkehr für jede Zufahrtsstrasse jeweils während 5 Minuten. Halte in Strichlisten fest, in welche Strassen die Autos aus der beobachteten Zufahrtsstrasse abbiegen. Fahre fort, bis du alle vier Strassen dokumentiert hast. Fasse die Strichlisten in einer Tabelle zusammen.

**A3** Beobachte alle Autos, die in Richtung St. Gallerstrasse fahren. Ordne während zehn Minuten jedem Fahrzeug ein untenstehendes Kriterium zu. Dokumentiere deine Zuordnungen in einer Strichliste.

- korrektes Verhalten
- Unterlassen der Richtungsanzeige (nicht Blinken bei Kreiselausfahrt)
- Smartphone am Steuer
- Fahren ohne Licht am Tag

**A4** Stelle deine Erkenntnisse aus Aufgabe A3 in einem Diagramm dar. Begründe deine Wahl des Diagrammtypen. Schreibe zu deinen Feststellungen einen kurzen Bericht.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

**B1** Schätze die Zahl der Fahrzeuge aus Richtung St. Gallerstrasse, die werktags von 06:00 Uhr bis 12:00 Uhr durch den Kreiseln fahren. Beschreibe, wie du zur Schätzung gekommen bist.

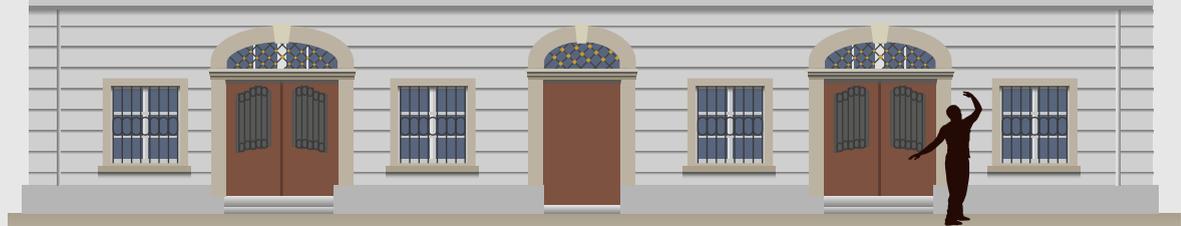
**B2** Wie viele Autos benutzen die Ausfahrt in Richtung Flawilerstrasse werktags von 11:00 Uhr bis 18:00 Uhr? Notiere deinen Lösungsweg. Beachte dabei die tageszeitlichen Schwankungen im Verkehrsaufkommen.

**B3** Ein Auto fährt in den Gröblikreiseln. Mit welcher Wahrscheinlichkeit nimmt es die Ausfahrt in Richtung Bischofszellerstrasse? Begründe deine Antwort.

**B4** Ein Auto nimmt weder die Ausfahrt St. Gallerstrasse noch die Ausfahrt Richtung Wilerstrasse. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit? Erkläre.

Begib dich zum alten Zollhaus.

Abb. 4



**C1** Die Fassade des alten Zollhauses (Abb. 3) zeichnet sich durch zahlreiche Symmetrien aus. Suche eine offensichtlichste Symmetrie der gesamten Ostfassade. Skizziere sie und zeichne die Hauptsymmetrieachse ein.

**C2** Betrachte die Zollhaus-Fassade in selbstgewählten Ausschnitten (Fenster, Türen, Bogen, ...). Untersuche diese Ausschnitte nach Symmetrien und zeichne Symmetrieachsen bzw. Symmetriezentren in der Skizze aus Aufgabe C1 ein.

**C3** Gesucht ist ein von dir gewählter Ausschnitt aus der Fassade ohne Symmetrien. Zeichne mindestens drei verschiedene Möglichkeiten auf.

**C4** Jemand aus der Gruppe stellt sich in einer bestimmten Position vor dem Zollhaus «auf die eine Seite der Symmetrieachse» (Abb. 4). Eine zweite Person soll die erste Person so nachahmen, dass die Symmetrie aus Aufgabe C1 eingehalten wird. Seid kreativ. Fotografiert eure Ideen.



$\frac{1}{5}$

$\pi$

$m^2$



$\alpha$

