

Mathematische Lernplätze in Appenzell

Lernheft für die Sekundarstufe



α



m^2



Lernen ist Erfahrung. Alles andere ist einfach nur Information.

Albert Einstein (* 14. März 1879 in Ulm; † 18. April 1955 in Princeton, New Jersey) war ein gebürtiger deutscher Physiker mit Schweizer und US-amerikanischer Staatsbürgerschaft.

Projektteam

Tabea Werren, Geri Rüegg; Fachdidaktik Mathematik, Pädagogische Hochschule St.Gallen PHSG
Heinrich Schlittler; Beratung und Lektorat

Verfasserteam Mathematische Lernplätze

1 Ursina Fricker, Aurelia Scherrer, Elia Zimmermann 2 Laura Keller, Madlaina Nett, Flavia Scherrer 3 David Kissling, Samuel Liu, Andri Rhyner
4 Liliane Braun, Vanessa Gubelmann, Jannik Marquart 5 Rahul Chiplunkar, Lukas Stäbler, Björn Stark 6 Marcel Keller, Fabian Knechtle, Roy Züst
7 Giosuè Capozzi, Serena Gamboa, Siyanthupan Ramesh, Lisa Sprecher 8 Andri Alpiger, Aline Geisser, Luana Ullmann

Aufgabenvorlagen und Lösungen

Die Lernhefte können gegen eine Gebühr von 5 CHF bei der Schulleitung Gringel 2, Appenzell bezogen werden. Zudem besteht die Möglichkeit für einen Download der Lernhefte und der Lösungsvorschläge von der Homepage www.mathplatz.ch.

Grafische Gestaltung

Matthias Niedermann, Stellwerkost – Visuelle Kommunikation, Rapperswil-Jona

Druck

Druckerei Lutz, Speicher

Herausgeber

Pädagogische Hochschule St.Gallen
August 2024

Fotografien

Landsgemeinde Appenzell: Philipp Griesemer Photography (www.philippgriesemer.ch)
Stellwerkost

Mathematische Lernplätze in Appenzell

Einleitung

Dank

Die unten aufgeführten Sponsoren haben mit ihrer finanziellen Unterstützung zur Realisierung des Lernhefts beigetragen. Damit wird ermöglicht, die Lernhefte kostenlos den Oberstufenklassen der Region abzugeben.

Das Projektteam dankt den Sponsoren für die Beiträge.
Kanton Appenzell Innerrhoden
Schulgemeinde Appenzell

Das Projektteam dankt der Schulleiterin Isabella Walzthöny für die Unterstützung.

Im Jahr 2010 wurde die erste Broschüre «Mathematische Lernplätze der Stadt Gossau» herausgegeben. Dann folgten Aufgaben zur Stadt Rapperswil-Jona, zum Sarganserland und zu den Orten St.Gallen, Wil, Rorschach, Wattwil-Lichtensteig, Heiden, Vaduz, Mittelhaut, Herisau, Altstätten und Lachen SZ. Die vorliegende Broschüre für Appenzell ist eine Fortsetzung dieser Reihe. Im Rahmen der Blockwoche 2024 «Projektunterricht Mathematik» haben Studierende der PHSG unter der Leitung der PHSG-Dozierenden Tabea Werren und Geri Rüegg verschiedene Plätze in Appenzell aufgesucht. Schliesslich wurden für acht ausgewählte Standorte Mathematikaufgaben verfasst, die von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I gelöst werden können. Tabea Werren und Geri Rüegg haben beratend bei der Ausgestaltung der Aufgaben mitgewirkt. Heinrich Schlittler hat die Aufgaben lektoriert und Anpassungen vorgenommen.

Bei den Aufgaben ist eine Steigerung von eher einfachen zu schwierigen Problemen vorgegeben. Es werden grundlegende Lerninhalte aus dem Lehrplan der Sekundarstufe I vorausgesetzt. Zentral sind die drei Handlungsaspekte aus dem Lehrplan 21 «Operieren und Benennen», «Erforschen und Argumentieren» sowie «Mathematisieren und Darstellen». Das Problemlöseverhalten der Lernenden steht im Vordergrund. Entsprechend sind Lösungsvorschläge der

Schülerinnen und Schüler differenziert zu betrachten. Aus der Broschüre 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.

Das Projektteam wünscht den Schülerinnen und Schülern spannende Mathematikerlebnisse im Dorf Appenzell.

Appenzell, im August 2024

Tabea Werren, Geri Rüegg, Heinrich Schlittler

MathPlatz 1

Landsgemeindeplatz – Landsgemeinde-Brunnen

Material

Schreibzeug

Notizpapier

Masstab

Taschenrechner

Doppelmeter

Malerband

zwei 1.5-l PET-Flaschen

Stoppuhr

Bemerkung

Ein Zimmermannsschritt \approx
ein grosser Schritt \approx 1 Meter

Die Landsgemeinde (Abb.1) ist eine traditionelle Form der direkten Demokratie. Jedes Jahr am letzten Sonntag im April versammeln sich auf dem Landsgemeindeplatz die stimmberechtigten Frauen und Männer aus dem Kanton Appenzell Innerrhoden im Ring. Sie wählen die oberste Behörde und stimmen über Sachgeschäfte ab. Abgestimmt wird durch Hochhalten der rechten Hand.

Auf den Sockel des Brunnens am Landsgemeindeplatz (Abb. 3) wurde 1978 eine Steinfigur des Künstlers Johann Ulrich Steiger gestellt. Sie zeigt einen Landsgemeindemann bei der Stimmabgabe.



Abb. 1

A1 Skizziere den Grundriss des Landsgemeindeplatzes (Abb. 1) möglichst massstabsgetreu. Nutze als Begrenzung die umliegenden Häuser – wo kein Haus steht, verlängere die Seite des letzten Hauses (siehe Abb. 2).

A2 Berechne den Flächeninhalt des Landsgemeindeplatzes. Unterteile dazu deine Skizze in geometrische Formen. Bestimme mit Zimmermannsschritten die Längen, die du zur Berechnung der einzelnen Flächeninhalte benötigst.

A3 Schätze, wie viele Personen maximal auf dem Landsgemeindeplatz stehen können. Begründe deinen Schätzwert.

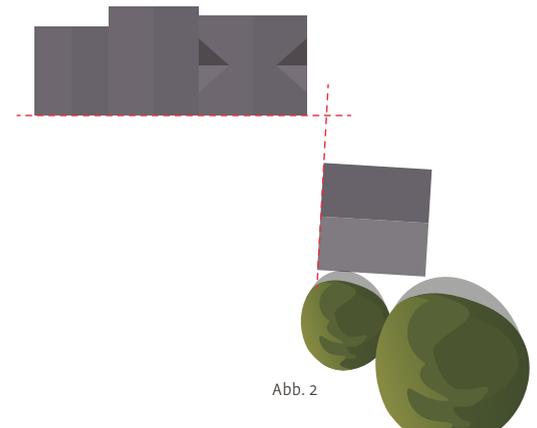


Abb. 2



Abb. 3

A4 Klebe auf den Platz ein Quadrat mit Seitenlänge 1 m. Stell dich mit deinen Gruppenmitgliedern in das Quadrat. Wie viele Personen haben maximal darin Platz? Können alle stimmberechtigten Personen aus dem Kanton Appenzell Innerrhoden an den Abstimmungen auf dem Landsgemeindeplatz teilnehmen?

Begib dich zum Landsgemeinde-Brunnen (Abb. 3).

B1 Schätze, wie viele Liter Wasser der Brunnen fasst. Begründe deine Schätzung.

B2 Zeichne den Grundriss des Brunnens möglichst genau auf. Miss die Längen und trage die Messwerte in deine Skizze ein. Berechne die Grundfläche und das Volumen des Brunnens. Die Säule in der Mitte kannst du vernachlässigen.

B3 Wie lange dauert es, bis der leere Brunnen bis zum aktuellen Füllstand gefüllt ist? Benutze zur Ermittlung deiner Lösung eine 1,5-l PET-Flasche und eine Stoppuhr.

B4 Um wie viel verlängert sich die Fülldauer, wenn zwei Gruppenmitglieder während des Füllens mit zwei 1,5-l PET-Flaschen Wasser abschöpfen?

C1 Suche das Haus aus Abbildung 4. Notiere die Anzahl gleich grosser Fenster pro Stockwerk im rot markierten Bereich. Wie ändert sich die Anzahl der Fenster pro Stockwerk von oben nach unten ?

C2 Betrachte die Fenster weiterer Häuser. Wähle zwei Häuser aus und suche die Zahlenfolge der Anzahl Fenster in je drei aufeinanderfolgenden Stockwerken.

C3 Stelle die zwei gefundenen Zahlenfolgen je in einer Wertetabelle (Abb. 5) dar. Kannst du eine Gesetzmässigkeit erkennen? Finde für beide Folgen je einen Term. Veranschauliche die Terme in einem Koordinatensystem und vergleiche die Graphen.

C4 Suche das hellgelbe Haus auf dem Landsgemeindeplatz und betrachte die obersten vier Fensterreihen. Erstelle eine Wertetabelle, überlege dir, wie sich die Werte im Vergleich zu Aufgabe C3 unterscheiden. Finde einen passenden Term dazu.



Abb. 4

Stockwerk	1	2	3		12		Term
Fenster							

Abb. 5

MathPlatz 2

Schulanlage Hofwies

Material

Schreibzeug

Notizpapier

Geodreieck

Taschenrechner

2 Doppelmeter

Schnur

Kindermalkreiden

Malerband

0.5-l PET-Flasche (halbvoll)

Die Schulanlage Hofwies setzt sich aus vier Schulhäusern zusammen. Das neueste Schulhaus, Hofwies 1, wurde in der Zeit von 2004 bis 2005 gebaut. Die Kinder vom Kindergarten bis zur 6. Klasse «leenid mit Heez ond fös Lebe» in der Schule, so der Leitspruch.

A1 Begib dich zur blauen Sitzbank (Abb. 1). Schätze, wie viele Personen auf dieser Bank maximal Platz nehmen können und überprüfe deine Antwort.

A2 Schätze, wie viele Sitzbänke du benötigst, um einen vollständigen Bank-Kreisring zu bilden. Überprüfe deine Schätzung. Bestimme dazu den Zentriwinkel des Kreisringsektors mit Schnur und Kreide. Nutze dabei die Verlängerungen der Sitzbank-Kanten.



Abb. 1



Abb. 2

A3 Gehe zur gelben Bank (Abb. 2). Ermittle die Zentriwinkel des inneren und äusseren Sitzbank-Bogens und miss diese. Vergleiche die beiden Zentriwinkel und begründe deine Erkenntnisse.

A4 Was musst du verändern, damit du mit der gelben Sitzbank einen Bank-Kreisring (wie bei Aufgabe A2) bilden kannst? Zeichne die Korrektur an der gelben Sitzbank mit Kreide ein.

Suche die metallische Kuppe (Abb. 3).

B1 Schätze die Höhe, den Durchmesser und den Umfang der Kuppe und halte deine Schätzungen in einer Skizze fest.

B2 Miss alle Längen aus Aufgabe B1. Ist die Kuppe eine Halbkugel? Begründe deine Antwort.

B3 Wie kann man die Oberfläche dieser Kuppe ermitteln? Schreibe deine Überlegungen auf.



Abb. 3



Abb. 4

B4 Teile die Höhe der Kuppe in vier gleiche Teile. Markiere die vier Abschnitte auf der Oberfläche mit Malerband. Miss auf jeder Höhe den Umfang und bestimme den Durchmesser. Halte jede Höhe, jeden Durchmesser und jeden Umfang der Abschnitte in einer Tabelle fest. Stelle deine Ergebnisse graphisch dar. Was stellst du fest?

Begib dich auf die Südseite des Schulhauses Hofwies 5 (rosa Gebäude) und suche das Twister Spiel (Abb. 4). Studiere die Regeln des Twister Spiels.

Twister Regeln

1. Eine Person der Gruppe übernimmt die Spielleitung, die restlichen Personen spielen.
2. Die Spielleitung dreht die PET-Flasche auf eurem Kreis und bestimmt so die Farbe für die nächste Runde.
3. Besprecht in der Gruppe, welcher Körperteil (rechte Hand, linke Hand, rechter Fuss, linker Fuss) auf den Punkt mit dieser Farbe gesetzt werden muss. (Beispiel: rot → alle Spielenden setzen ihre rechte Hand auf rot)
4. Beginnt wieder mit Punkt 2., aber löst euren Körperteil der vorherigen Runde nicht vom Punkt, bevor dieser auf eine andere Farbe gesetzt werden muss.

C1 Zähle die Punkte und die Anzahl Farben im Spielfeld (Abb. 4). Stelle die Farbverteilung in einem Kreisdiagramm mit Kreide dar. Das Kreisdiagramm soll einen Radius von etwa 30 cm haben.

C2 Lege eine PET-Flasche in die Mitte des Kreisdiagramms aus Aufgabe C1. Schätze, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass du auf die jeweilige Farbe drehst. Spielt 8 Runden. Stelle in einer Tabelle dar, wie oft die Flasche auf welcher Farbe gelandet ist. Vergleiche die Ergebnisse mit deiner Vermutung.

C3 Überlege, wie viele verschiedene Farbkombinationen du mit zwei Händen abdecken kannst. Probiere es aus und schreibe alle Möglichkeiten auf. Beachte dabei: rechte Hand rot – linke Hand grün ist nicht das Gleiche wie linke Hand rot – rechte Hand grün.

C4 Wie viele verschiedene Farbkombinationen kannst du mit beiden Händen und beiden Füßen abdecken? Erkläre, wie du auf deine Lösung kommst.

MathPlatz 3

Hauptgasse

Material
Schreibzeug
Notizpapier
Massstab
Geodreieck
Smartphone



Abb. 1

Die Hauptgasse ist mit den bemalten Hausfassaden der Anziehungspunkt für Besucher des Dorfes Appenzell. Bis ins Jahr 1931 waren die Häuser grau und unbemalt. Damals bekam der Künstler Johannes Hugentobler (1897 –1955) den Auftrag, die Fassade der Drogerie Löwen (Abb. 1) zu gestalten. Er malte Heilpflanzen und ihre Namen in die halbrunden Füllungen. 10 Jahre später leuchteten viele weitere Häuser in den buntesten Farben und Formen.

A1 Gehe durch die Hauptgasse und betrachte die Aushängeschilder. Wähle eines aus und untersuche die Buchstaben auf dem Aushängeschild. Welche Buchstaben sind achsensymmetrisch, welche punktsymmetrisch?

A2 Begib dich zum Haus Hauptgasse 19 und schau dir das Aushängeschild der Parfümerie an. Welche geometrischen Formen erkennst du? Skizziere die unterschiedlichen Formen.

A3 Untersuche die Formen aus Aufgabe A2 auf Achsen- und Punktsymmetrie. Zeichne bei jeder Form die Spiegelachsen bzw. den Spiegelpunkt ein.



Abb. 2

A4 Betrachte an der Hauptgasse 25 das Wirtshaus-schild (Abb. 2) genau. Zeichne den rot hervorgehobenen Bereich ab. Wandle diesen so ab, dass er achsensymmetrisch wird.

B1 In Fenstern, Türen, Hausfassaden usw. findest du die unterschiedlichsten Einteilungen, z. B. bei einem sechsteiligen Fenster (Abb. 3). Ein Fensterglas ist $\frac{1}{6}$ des Fensters. Suche Beispiele für $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}$.

B2 Suche das Haus «Zum drei Könige» an der Hauptgasse 24, 26 (Abb. 3) und schau dir die Fassade des Hauses an. Finde die Brüche $\frac{1}{2}, \frac{2}{9}, \frac{5}{36}, \frac{3}{72}$ im rot markierten Feld. Fotografiere den Ausschnitt und zeichne die Brüche in dein Foto ein.



Abb. 3

B3 Notiere für deine Mitschülerinnen und Mitschüler Aufgaben wie in Aufgabe B2, die lösbar, aber schwieriger sind. Halte die Lösungen fest.

B4 Die Rechtecke mit dem Symbol (Abb. 4) bedecken $\frac{1}{36}$ der markierten Fläche der Hausfassade (Abb. 3). Überprüfe diese Aussage. Wie kommt man auf diesen Bruchteil?

C1 Schätze, wie viele Touristen an einem Tag durch die Hauptgasse (Abb. 5) gehen. Wie hoch ist der Anteil an pensionierten Touristen?

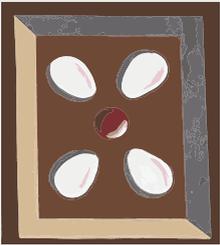


Abb. 4

C2 Frage in der Hauptgasse mindestens 30 Personen nach ihrer Altersgruppe (0 – 25/26 – 65/66 – 99) und dem Grund für ihren Aufenthalt (Tourist / anderer Grund). Notiere die Antworten.

C3 Stelle die Daten aus Aufgabe C2 in einem geeigneten Diagramm dar. Was stellst du fest?

C4 Berechne mithilfe der Ergebnisse aus Aufgabe C1 und C2 wie viele Personen an einem Tag die Hauptgasse besuchen. Wie kannst du eine möglichst realistische Hochrechnung machen? Wie aussagekräftig ist deine Hochrechnung? Begründe deine Überlegungen.



Abb. 5

MathPlatz 4

Pfarrkirche St. Mauritius

Material
Schreibzeug
Notizpapier
Massstab
Geodreieck
Taschenrechner
Doppelmeter
Schnur
Smartphone

Die Pfarrkirche St. Mauritius (Abb. 2), im Volksmund «de Moritz» genannt, ist die römisch-katholische Kirche der Ortschaft Appenzell. Kirchen- und Landespatron ist der heilige Mauritius. Sein überlebensgrosses Bildnis wurde 1923 vom Künstler Johannes Hugentobler am Kirchturm angebracht. Der heutigen Pfarrkirche gingen vier Vorgängerbauten voraus. Die Ursprungskirche wurde 1068/1069 errichtet und geweiht. Seit 1971 ist die Kirche als nationales Kulturgut unter dem höchsten Denkmalschutz der Schweiz eingestuft.

Begib dich für das Lösen der Aufgaben A1 und A2 auf die Nordseite der Kirche (Abb. 2).

A1 Schätze die Höhe des Kirchturmes bis zur Spitze des Kreuzes. Suche zwei Möglichkeiten, die Höhe möglichst genau zu bestimmen und führe beide durch. Vergleiche deine beiden Ergebnisse.

A2 Ist der Kirchturm höher als das Kirchenschiff lang ist (roter Markierung in Abb. 2)? Überprüfe deine Vermutung.

A3 Auf der Südseite des Kirchturmes ist der heilige Mauritius abgebildet (Abb. 3). Bestimme seine Körpergrösse (Kopf bis Fuss). Könnte er durch den Turmdurchgang (Abb. 4) gehen, ohne sich zu bücken?



Abb. 2

A4 Suche das Kantonswappen am Kirchturm. Bestimme die Höhe (Körpergrösse) des Appenzeller Bären. Auf der Informationstafel unter dem Turmdurchgang findest du auch einen Bären (Abb. 5). Vergleiche dessen Höhe (Körpergrösse) mit der des Bären am Kirchturm. Bestimme den Vergrößerungsfaktor.

B1 Suche die fünf verschiedenen Holztüren rund um die Kirche (eine befindet sich an der Südostseite auf Strassenhöhe). Miss je die Höhe und Breite der Türen. Bestimme je das Verhältnis. Gibt es Türen, die zueinander ähnlich sind? Begründe.

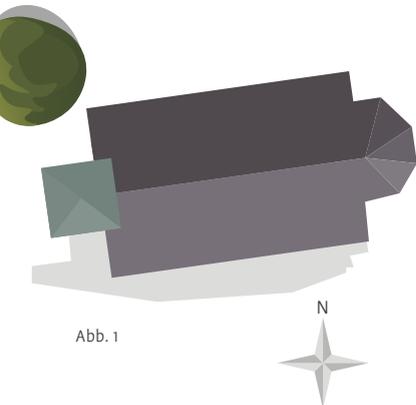
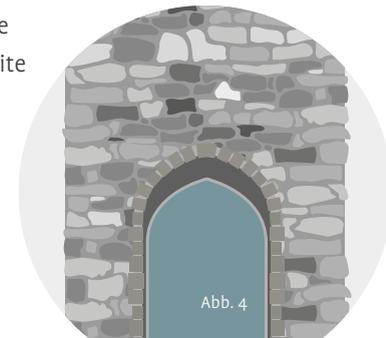


Abb. 1

Abb. 4



Abb. 3

B2 Finde auf der Nordseite drei möglichst unterschiedlich grosse Schachtdeckel. Bestimme den Radius und den Umfang dieser drei Deckel. Übertrage den Umfang auf die Schnur und gib 1 m dazu. Lege diese Schnur als neuen Umfang gleichmässig rund um den Deckel. Bestimme den neuen Radius. Berechne die Differenz des neuen zum ursprünglichen Radius. Was fällt dir auf?

Deckel Nr.	Radius	Umfang	Umfang + 1 m	Radius neu	Differenz der Radien

Suche den gepflasterten Kreis vor dem Eingang auf der Nordseite.

B3 Miss den Radius des gesamten Kreises. Berechne den Umfang und den Flächeninhalt dieses Kreises. Gehe drei Steine nach innen und wiederhole die Messung und die Berechnungen. Wiederhole diese Schritte, bis du beim innersten Stein angelangt bist. Stelle die Daten als Graphen dar (wähle den Radius als x-Achse). Was fällt dir auf?



Abb. 5



Abb. 6

B4 Betrachte die verschiedenen Säulen vor den drei Eingängen an der Nord- und Westseite der Kirche. Miss die Kantenlängen der Quader der Sockel (Abb. 6). Berechne das Volumen jedes Quaders. Vergleiche die Werte der einzelnen Sockel. Was stellst du fest?

C1 Den Kirchturm ohne Dach kann man sich gedrittelt vorstellen. Betrachte die Kirche und suche Beispiele für folgende Brüche: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{12}, \frac{1}{18}$. Fotografiere diese.

Begib dich zum Treppenaufgang auf der Südostseite der Kirche. Betrachte nur die Treppenabschnitte mit einem hölzernen Handlauf.

C2 Der oberste Teil der Treppe entspricht $\frac{1}{7}$ aller Treppenabschnitte. Begründe.

C3 Welchen Höhenanteil als Bruch nimmt der untere Treppenabschnitt ein?

C4 Betrachte die Nordfassade (Abb. 2, blaue Markierung) der Pfarrkirche. Der Glasanteil beträgt $\frac{133}{525}$. Begründe diese Aussage.

MathPlatz 5

Bahnhofpärkli – Kantonalbankgebäude – Postplatz

Material

Schreibzeug

Notizpapier

Masstab

Geodreieck

Taschenrechner

Messband

Smartphone mit Internetzugang

Das Bahnhofpärkli mit vielen Sitzgelegenheiten und einem kleinen Brunnen liegt an der Bankgasse.

Die Appenzeller Kantonalbank wurde 1899 gegründet. Sie gehört vollumfänglich dem Kanton Appenzell Innerrhoden. 1996 wurde der Neubau des Hauptsitzes der Bank gebaut und bezogen. Die Bank ist in der Bevölkerung stark verwurzelt und beschäftigt rund 100 Mitarbeitende.

Am Postplatz befindet sich das Wirtshaus zum Rössli. Es ist ein besonders gut erhaltenes, typisches Appenzeller Haus.

A1 Gehe aussen um das Bahnhofpärkli herum. Schätze, wie viele Kieselsteine du in einer Reihe dem Pärkli entlang hinlegen könntest. Beschreibe dein Vorgehen.

A2 Schätze, wie viele Kieselsteine sich in dem rot markierten Rechteck (Abb. 1) befinden. Bestimme anschließend die Anzahl möglichst genau. Vergleiche mit deiner Schätzung.

A3 Zeichne den Grundriss des Kiesplatzes (Abb. 2) und miss die Begrenzungslinien. Berechne den Flächeninhalt des gesamten Kieselsteinplatzes. Wie viele Kieselsteine befinden sich dort?



Abb. 2

A4 Wie viele Kilogramm Kieselsteine braucht es, um die Fläche aus Aufgabe A3 zu bedecken?

Begib dich zum Gebäude der Kantonalbank (Abb. 3).

B1 Betrachte eines der unteren Fenster an der Fassade (gelbe Umrandung in Abb. 3). Das Fenster besteht aus drei verschiedenen grossen Glasflächen. Gib ihre Anteile an der Gesamtglasfläche in Prozent an.

B2 Betrachte nur den unteren helleren Teil des Gebäudes. Laufe um das Gebäude. Auf welcher Gebäudeseite ist der Fensteranteil ungefähr 20%? Begründe.



Abb. 1

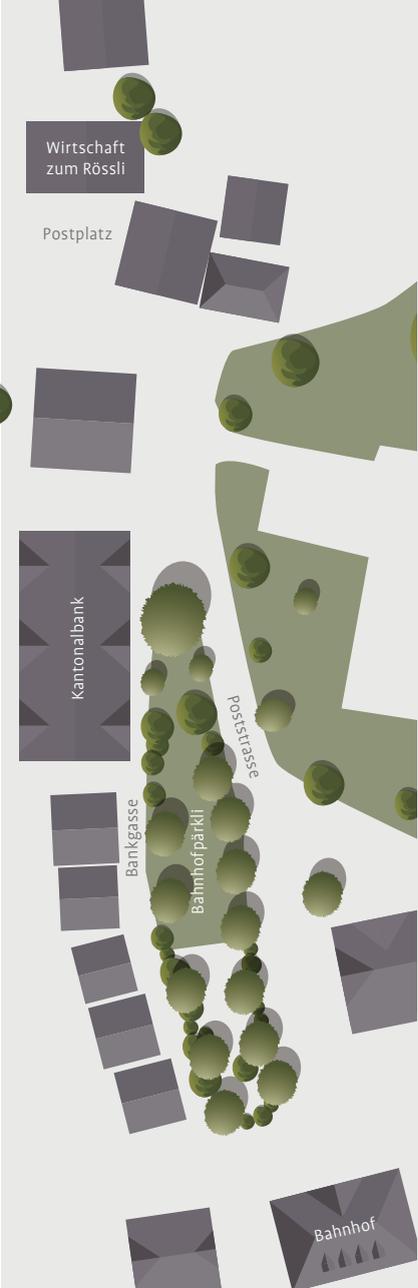


Abb. 3

B3 Wie viel Prozent der oberen Fassade (rote Markierung in Abb. 3) ist mit Fenstern bedeckt? Zeige anhand einer Skizze, wie du zu deiner Lösung kommst.

B4 Betrachte alle Säulen des Gebäudes auf der Hinter- und Vorderseite. Sie sind verschieden hoch. Wie viel Prozent der Höhe bis zum obersten Punkt der Fassade nehmen die verschiedenen Säulen ein?

Gehe zum Postplatz.

C1 Betrachte die umliegenden Gebäude und wähle eines aus, das eine Hauptsymmetrieachse hat. Skizziere dieses Gebäude und zeichne die Achse ein.

C2 Jemand aus der Gruppe stellt sich in einer bestimmten Position vor das Gebäude «auf die eine Seite der Symmetrieachse». Eine zweite Person ahmt die erste Person so nach, dass die Symmetrie eingehalten wird. Fotografiert eure Ideen.

C3 Aufgrund welcher Elemente hat die Frontseite des Wirtshauses zum Rössli keine Hauptsymmetrieachse? Zähle diese auf. Überlege dir, was sich der Bauherr bei den Symmetrien und Asymmetrien gedacht hat.

C4 Gestalte eine eigene Fassade, welche eine Achsensymmetrie hat. Deine Fassade besitzt sieben Fenster, ein Rundfenster und zwei Türen. Ergänze deine Skizze mit weiteren Elementen, wie z.B. Wirtshausschild, Kamin, Namensschild, Querbalken oder Säulen.

MathPlatz 6

Bahnhof – Kunstmuseum

- Material
- Schreibzeug
- Notizpapier
- A4-Blatt weiss
- Geodreieck
- Messband
- Taschenrechner
- 1,5-l PET-Flasche
- wasserfeste Filzstifte (mindestens 2 Farben)
- Smartphone mit Internetzugang

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

Der Bahnhof Appenzell wurde im Jahr 1886 eröffnet. Damals wurde die Strecke zwischen Urnäsch und Appenzell in Betrieb genommen. Heute verkehren Züge der Appenzeller Bahnen nach Wasserauen, Gossau und nach Trogen via St.Gallen.

Im September 1998 wurde hinter den Gleisen beim Bahnhof das Kunstmuseum Appenzell eröffnet. Der Bau mit seinen zwölf Ausstellungsräumen hat eine «Zick-Zack-Form» und ist mit Chromstahlblechen verkleidet. Diese erinnern entfernt an die Holzschindeln der Appenzeller Häuser.

Bemerkung

Verhalte dich vorsichtig und aufmerksam bei der Arbeit entlang der Gleise.

Skizziere die Tabelle (Abb. 1) auf dein Notizpapier.

A1 Suche neben dem Bahnhofsgebäude die Rampe mit der Treppe (Abb. 2). Stelle eine halb gefüllte Wasserflasche auf die Rampe und betrachte, wie sich der Wasserstand

Beschreibung der Rampe	A1: Reihenfolge	A2: Winkel	A3: Berechnung in %
Rampe mit Treppe			

Abb. 1

verändert. Zeichne mit Filzstift den Wasserstand auf der Flasche ein (Abb. 3). Suche zwei weitere Rampen auf dem Bahnhofsgelände und gehe gleich vor. Ordne die Rampen nach ihrer Steigung und trage deine Reihenfolge in deine Tabelle ein.

A2 Stelle die Flasche auf einen waagrechten Untergrund und zeichne mit einer anderen Farbe den Wasserstand ein. Lege deine Flasche mit den eingezeichneten Wasserständen auf ein weisses A4-Blatt und übertrage die verschiedenen Wasserstände. Verbinde die Hilfslinien, sodass du den Winkel zum waagrechten Wasserstand messen kannst (Abb. 4). Übertrage deine Messungen in deine Tabelle.

A3 Die Steigung wird im Alltag meist in Prozent angegeben. Studiere die Abbildung 5 zur Berechnung einer Steigung in Prozent. Berechne die Steigung der drei Rampen in Prozent.

A4 Am Bahnhof gibt es an einem Objekt eine Steigung, die genau 60 % beträgt. Betrachte Steigungen, die du nicht begehen kannst. Suche dieses Objekt und prüfe deine Vermutung mit einer Berechnung. Formuliere für deine Mitschülerinnen und Mitschüler ähnliche Aufgaben.



Abb. 2

B1 Am Bahnhof findest du an verschiedenen Orten Fahrpläne. Suche einen Fahrplan (Abb. 6) und zähle, wie viele Züge an einem Wochentag (Montag bis Freitag) auf Gleis 4A abfahren. Wohin fahren sie? Welche Strecken werden sehr oft befahren?

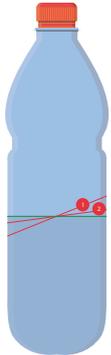


Abb. 3

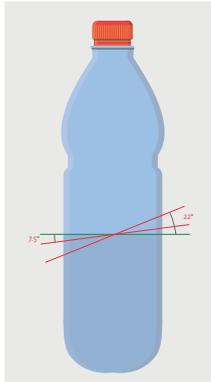
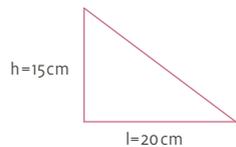


Abb. 4

B2 Betrachte den kompletten Fahrplan. Zähle, wie oft Züge an ihrer Endstation ankommen. Halte deine Ergebnisse in einem geeigneten Diagramm fest. Begründe die Wahl deines Diagramms. Was stellst du fest? Finde mögliche Erklärungen.

B3 Du steigst am Dienstag in den nächsten einfahrenden Zug ein. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass du nach St.Gallen fährst?

B4 Eine Person steigt morgens zwischen 08:00 und 10:00 Uhr und eine andere zwischen 14:00 und 15:00 Uhr in einen zufälligen Zug ein. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass beide zum gleichen Endbahnhof fahren? Mit welcher Wahrscheinlichkeit endet die Fahrt der beiden nicht am gleichen Endbahnhof?



$$\text{Steigung} = h : l = 15 \text{ cm} : 20 \text{ cm} = 0.75 = 75\%$$

Abb. 5

Abb. 6

9:00		9:30		10:00		10:30		11:00	
Linie	Wagen								
9 00	Herbas-Cressau	9 30	Herbas-Cressau	10 00	Herbas-Cressau	10 30	Herbas-Cressau	11 00	Herbas-Cressau
9 00	Wassertrüben	9 30	Wassertrüben	10 00	Wassertrüben	10 30	Wassertrüben	11 00	Wassertrüben
9 14	Gale-St. Gallen-Truggen	9 30	Gale-St. Gallen-Truggen	10 14	Gale-St. Gallen-Truggen	10 30	Gale-St. Gallen-Truggen	11 14	Gale-St. Gallen-Truggen
9 30	Herbas-Cressau	9 44	Gale-St. Gallen-Truggen	10 30	Herbas-Cressau	10 44	Gale-St. Gallen-Truggen	11 30	Herbas-Cressau
9 31	Wassertrüben	9 44	Gale-St. Gallen-Truggen	10 31	Wassertrüben	10 44	Gale-St. Gallen-Truggen	11 31	Wassertrüben

Begib dich zum Kunstmuseum.

C1 Suche verschiedene Formen der Chromstahlplatten an der Fassade des Kunstmuseums. Skizziere sie.

C2 Schätze den Flächeninhalt einer Chromstahlplatte, die in der Fassade häufig vorkommt. Miss ihre Länge und Breite und berechne ihren Flächeninhalt. Vergleiche mit deiner Schätzung. Schätze anschliessend den Flächeninhalt deiner in Aufgabe C1 skizzierten Formen.

C3 Schätze den Flächeninhalt aller Seitenfassaden (vereinfacht ohne Fenster und Eingänge). Berechne mit zwei verschiedenen Methoden den Flächeninhalt und vergleiche deine Resultate.

C4 Wie viele LKW-Fahrten (Abb. 7) waren für den Transport aller Chromstahlplatten erforderlich? Beachte dabei das Gewicht und das Volumen der Platten.



Abb. 7

MathPlatz 7

Brauereiplatz – Sitterweg

Material
Schreibzeug
Notizpapier
Massstab
Geodreieck
Taschenrechner
Doppelmeter
Messband
Stoppuhr
Smartphone mit Internetzugang

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

Der Brauereiplatz umfasst über 100 Parkplätze. Am ersten Dienstag im Oktober findet auf dem Platz jeweils die grosse kantonale Viehschau statt.

Die 49 km lange Sitter beginnt beim Zusammenfluss der Quellbäche Wissenbach und Schwendibach bei Weissbad und fliesst bei Bischofszell (TG) in die Thur. Die Sitter wird von 50 Brücken überspannt, davon von 21 in den beiden Kantonen Appenzell.

Geh zum flussaufwärts liegenden Holzsteg (Bleichesteg) (Abb. 1) und miss eine Strecke von 22 m flussabwärts ab (Startpunkt: Robidog). Setze eine Markierung.

A1 Schätze, in welcher Zeit du diese Strecke rennen kannst. Begründe deine Annahme. Lauf die Strecke und stoppe die Zeit. Vergleiche eure Zeiten. Berechne die durchschnittliche Zeit und die durchschnittliche Geschwindigkeit in m/s.

A2 Schätze die Zeit, die das Wasser benötigt, um die gleiche Strecke zurückzulegen.

Suche ein Objekt, das auf der Sitter schwimmt (Laubblatt, Ast, Blüte usw.). Lass das Objekt mittig von der Holzbrücke ins Wasser fallen. Stoppe die Zeit, die das Objekt benötigt, um bis zur Markierung zu schwimmen. Bestimme die Fließgeschwindigkeit in m/s.

A3 Wie lange braucht ein Laubblatt für die Strecke von der Brücke bis zum Wasserfall? Schätze, wie lange du benötigst, um die Strecke zu rennen? Stoppe deine Zeit.

Beachte:

Für das Lösen von Aufgabe A4 gehst du nicht zum Wasserfall. Bleib hinter dem Zaun.

A4 Schätze, wie viele Liter Wasser pro Minute den Wasserfall hinunterfliessen und wie breit und hoch die Sitter an der Stelle des Wasserfalls ist. Berechne mithilfe deiner Schätzwerte, wie viel Wasser pro Minute den Wasserfall hinunterfliesst.

Beim Parkplatz befindet sich eine Wertstoffsammelstelle mit Containern für Altglas, Dosen und Altkleider (Abb. 2).

B1 Schätze das Volumen eines Altglascontainers. Notiere, wie du auf deine Schätzung kommst.



Abb. 1



Abb. 2



Inhalt: 300 ml
 Gewicht: 300 g
 Höhe: 238 mm
 Durchmesser: 61 mm

Abb. 3

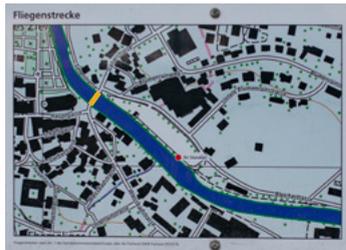


Abb. 4

B2 Kontrolliere deine Schätzung durch Messen und Berechnen. Berechne zuerst den Quader und anschliessend den «Deckel».

Rechne bei den folgenden Aufgaben nur mit dem Volumen des Quaders.

Beim Entsorgen von Glasflaschen können die einen unbeschädigt im Container landen, die anderen in Scherben gehen.

B3 Wie viele 3-dl Glasflaschen hätten im Container maximal Platz, wenn beim Entsorgen alle Flaschen in Brüche gingen? Benutze den Steckbrief (Abb. 3) und recherchiere die Dichte von Glas.

B4 Nimm an, dass beim Entsorgen keine Flaschen zerbrechen. Wie viele 3-dl Glasflaschen können so minimal im Glascontainer entsorgt werden?

Entlang des Brauereiplatzes findest du Karten auf Metalltafeln (Abb. 4 und 5).

C1 Studiere die beiden Karten. Beschreibe Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

Betrachte die Karte «Fliegenstrecke» am Zaun hinter den Containern (Abb. 4).

C2 Miss auf der Karte die Länge der gelb markierten Dorfbrücke (Metzibrücke). Geh danach zur Brücke und miss ihre Länge. Berechne den Massstab der Karte.

C3 Miss Länge und Breite der Karte von Schweiz-Mobil.ch (Abb. 5) und berechne den Flächeninhalt dieses Ausschnitts. Welcher Fläche entspricht das in der Wirklichkeit? Vergleiche mit der Fläche der beiden Kantone AR und AI. Recherchiere im Internet.

C4 Geh zum Holzsteg (Abb. 1) und miss seine Länge und Breite. Erstelle einen Plan im Massstab 1:200, worauf die Brücke, der Fluss und die Treppe abgebildet sind.



Abb. 5

MathPlatz 8

Coop-Kreisel – Parkplatz Ziel – Coop Tiefgarage

Material

Schreibzeug

Notizpapier

Massstab

Geodreieck

Taschenrechner

Smartphone

Am nördlichen Rand des Dorfes an der Zielstrasse liegt ein starkbefahrener Kreisel (Abb. 1). Im Jahr 2023 wurden in diesem Kreisel im Durchschnitt täglich mehr als 6000 Fahrzeuge gezählt. Rund um diesen Kreisel findet man verschiedenste Einkaufsmöglichkeiten.

Begib dich zu den Sitzbänken rechts vor dem Coop Supermarkt (Abb. 2), wo du einen guten Überblick über den Kreisel gewinnen kannst.

A1 Betrachte den Kreisel und skizziere seinen Grundriss. Wie viele Möglichkeiten gibt es, durch den Kreisel zu fahren? Zeichne alle möglichen Wege in deine Skizze ein.

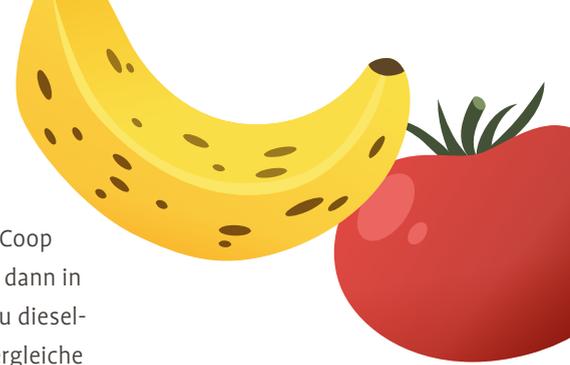


Abb. 1



Abb. 2

A2 Welche Ausfahrt wird am häufigsten befahren? Welche Ausfahrten folgen an zweiter, dritter und vierter Stelle? Schätze die Verkehrsanteile in Prozent und begründe deine Schätzung.



A1 Beobachte während zehn Minuten den Kreisel und notiere von jedem Auto den gewählten Weg (Ein- und Ausfahrt). Protokolliere deine Erhebung in einer Strichliste.

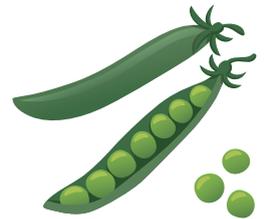
A2 Stelle deine Ergebnisse aus Aufgabe A3 in einem geeigneten Diagramm dar. Vergleiche das Resultat mit deiner Schätzung und ziehe Schlüsse.

B1 Gehe in den Coop Supermarkt und finde mindestens drei Produkte, die um denselben Prozentsatz reduziert sind. Fotografiere diese.

B2 Berechne, wie viel du mit den gefundenen Aktionen sparen kannst. Notiere deine Erkenntnisse aus den Aufgaben B1 und B2.

B3 Wähle drei nicht reduzierte Produkte im Coop Supermarkt aus und notiere deren Preise. Gehe dann in den SPAR Supermarkt (Abb. 2), suche dort genau dieselben Produkte und notiere auch deren Preise. Vergleiche die Preise der jeweiligen Produkte und berechne den Unterschied in Prozent. Was stellst du fest? Markenprodukte, bestimmte Fruchtsorten oder Gemüsearten eignen sich gut für den Vergleich.

B4 Notiere dir aus einem Rezept deines Lieblingsgerichts vier Hauptzutaten. Suche im Coop Supermarkt und im SPAR nach den Produkten und notiere die Preise. Vergleiche den Endbetrag. Welcher Supermarkt ist in diesem Fall günstiger? Gib den Unterschied in Prozent an. Welche möglichen Gründe gibt es für den Preisunterschied?



Gehe zum Parkplatz Ziel (Abb. 3).

C1 Schätze, wie viele Autos auf dem Parkplatz geparkt sind. Überprüfe deine Schätzung, indem du die Autos und die freien Plätze bestimmst. Berechne den Anteil der besetzten Plätze im Verhältnis zur gesamten Anzahl Plätze.

C2 Informiere dich an der Parkuhr über die Parkgebühren. Zeichne einen Graphen für die Kosten, wenn man zwischen 06:00 und 22:00 Uhr parkt. Ab welcher Parkdauer lohnt sich eine Tageskarte?

C3 Gehe in den Coop Supermarkt und von dort aus über die Treppen in die Tiefgarage. Dort findest du den Parkautomaten und die Tarife für dieses Parkhaus. Zeichne dazu einen Graphen, der die Kosten in Abhängigkeit der Parkdauer zeigt.

C4 Vergleiche die zwei Parkmöglichkeiten mithilfe deiner Graphen. Welcher Parkplatz eignet sich besser für einen kurzen Einkauf und welcher eher für eine Tageswanderung im Appenzellerland? Wie wählen die Parkplatzbetreiber ihre jeweilige Preisstrategie?



Abb. 3

Appenzell Übersichtskarte

MathPlatz 8
Coop-Kreisel –
Parkplatz Ziel –
Coop-Tiefgarage

MathPlatz 1
Landsgemeindeplatz –
Landsgemeinde-Brunnen

MathPlatz 2
Schulanlage
Hofwies

MathPlatz 3
Hauptgasse

MathPlatz 4
Pfarrkirche
St. Mauritius

MathPlatz 5
Bahnhofpärkli –
Kantonalbankgebäude –
Postplatz

MathPlatz 7
Brauereiplatz –
Sitterweg

MathPlatz 6
Bahnhof –
Kunstmuseum