UNIVERSITÄT BONN

MATHEMATISCHE SPAZIERGÄNGE

Sekundarstufe I
Geometrie und Analysis

- Flächen- und Volumenberechnung
- Steigung
- Verhältnisse
- Modellierung linearer Funktionen

Material
Schreibmaterial, Straßenkreide, Zollstock oder Maßband

Zeit
90 Minuten

Lernort
Gerade verlaufende Rampe (Seitenansicht der Rampe muss sichtbar sein)

Mathematik im Rampenlicht

Untersuchungen an einer Rampe

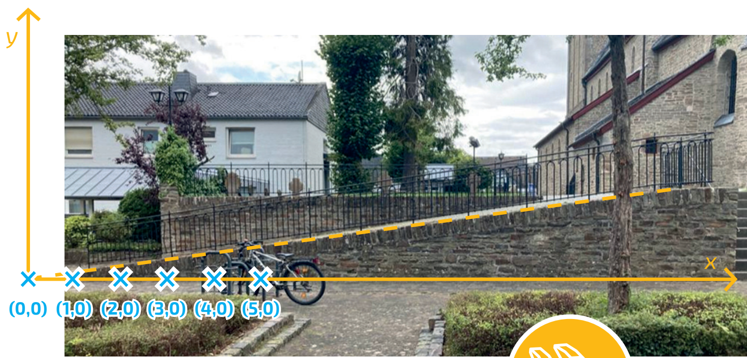
An vielen Orten sind als längere Aufgänge zu Gebäuden keine Stufen, sondern Rampen vorhanden. Auch wenn sie im Vergleich zu Treppen häufig mehr Platz in Anspruch nehmen, bringen sie einige Vorteile mit sich. So kann man beispielsweise mit Rollstühlen oder Fahrrädern Höhen bequem überwinden. Fallen euch weitere Vorteile von Rampen ein?

In der folgenden Aufgabe wirst du eine Rampe aus zwei unterschiedlichen Perspektiven näher untersuchen. Nachdem du sie unter geometrischen Gesichtspunkten analysiert hast, wirst du den Verlauf deiner Rampe als lineare Funktion modellieren.

A1 Überlegt gemeinsam, wie ihr die Steigung eurer Rampe bestimmen könnt und gebt das Ergebnis in Prozent an.

A2 Betrachtet nun die Seitenansicht eurer Rampe. Welche geometrische Form könnt ihr erkennen?

Falls eure Rampe (wie in der Abbildung) nicht ganz bis zum Boden verläuft, könnt ihr sie linear verlängern und den Anfangspunkt auf dem Boden mit der Straßenkreide markieren. Der markierte Punkt stellt ab jetzt den Koordinatenursprung in einem Koordinatensystem dar. Dabei soll die x-Achse waagerecht entlang des Bodens verlaufen. Die y-Achse verläuft senkrecht nach oben (siehe Abbildung).



A3 Miss nun fünf Meter entlang der x-Achse ab. Mache nach jedem Meter einen Strich mit deiner Kreide. Beginne am Koordinatenursprung. Miss anschließend die Höhe der Mauer an jedem Kreidestrich und trage die Ergebnisse in eine Tabelle ein. Was fällt dir auf?

***Hinweis:** Falls deine Rampe keine fünf Meter lang ist, frage deinen Lehrer oder deine Lehrerin nach einer geeigneten Längeneinteilung.*

A4 Übertrage die fünf Punkte in ein Koordinatensystem und skizziere anschließend den Verlauf der Rampe.

Bilder: oben links – Volker Lannert | oben rechts und unten – Projektteam

A5 Berechne, wie hoch die Rampe an ihrem höchsten Punkt wäre, wenn sie 18 Meter lang wäre.

A6 Suche in deiner Umgebung nach einer anderen ansteigenden Geraden. Berechne ihre Steigung in Prozent und setze sie zu der Steigung der Rampe ins Verhältnis.

Im Folgenden sollst du die Seitenfläche deiner Rampe als rechtwinkliges Dreieck betrachten.

B1 Berechne zunächst den Flächeninhalt der Seitenfläche deiner Rampe.

B2 Wir betrachten nun die fünf rechtwinkligen Dreiecke, welche jeweils eine Grundseitenlänge von einem, zwei, drei, vier beziehungsweise fünf Meter haben. Berechne die Flächeninhalte A_1, A_2, A_3, A_4 und A_5 dieser Dreiecke (siehe Abbildung).

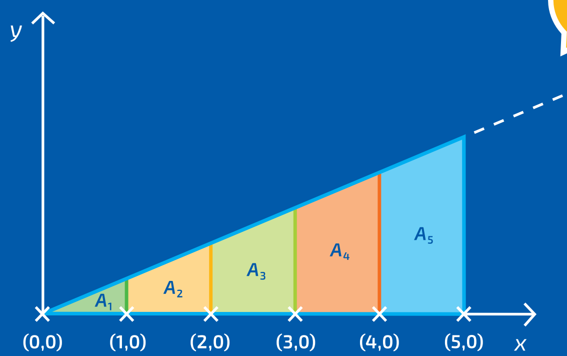
Weißt du noch?

Den Flächeninhalt A eines rechtwinkligen Dreiecks berechnest du mit der Formel

$$A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b$$

Dabei sind a und b die beiden Katheten des Dreiecks.

B2



UNIVERSITÄT BONN
MATHEMATISCHE SPAZIERGÄNGE

B3 Vergleicht die Rechnungen für die Flächeninhalte A_1, A_2, A_3, A_4 und A_5. Welche Gemeinsamkeiten gibt es? Wo liegen Unterschiede?

B4 Versucht eine Formel für die Flächeninhalte A_D aller solcher Dreiecke an der Seitenwand der Rampe zu finden. Diskutiert untereinander.

Hinweis: *Schaut euch dazu die einzelnen Faktoren jeder Rechnung an.*

B5 Stelle dir vor, dass die gesamte Rampe abgerissen werden soll. Um den dabei entstehenden Schutt wegzutransportieren, werden Container mit einem Fassungsvermögen von drei Kubikmetern bestellt. Wie viele Container werden benötigt, um den gesamten Schutt wegbringen zu können?

In dem folgenden Aufgabenteil wirst du den Verlauf der Rampe als lineare Funktion modellieren.

C1 Bestimme die Funktionsgleichung der linearen Funktion f, welche den Verlauf der Rampe annähernd beschreibt.

Hinweis: *Diese hat die Form $f(x) = mx$, wobei m die Steigung der Funktion beschreibt.*

C2 Stelle dir vor, auf der Rampe würde ein zehn Zentimeter hoher Belag aufgetragen, um Unebenheiten zu beheben. Beschreibe, wie sich f verändern würde und stelle die neue Funktionsgleichung g auf.

C3 Zeichne die Graphen der beiden Funktionen f und g in dein Koordinatensystem.

Unterstützt durch:
hausdorff CENTER FOR MATHEMATICS
JOACHIM HERZ STIFTUNG

Bilder: oben links und unten rechts – Projektteam | oben rechts – Volker Lannert