UNIVERSITÄT BONN MATHEMATISCHE SPAZIERGÄNGE

Sekundarstufe I
Geometrie

- Höhen- und Volumenbestimmung

Material
Maßband / Zollstock, Lineal (30 Zentimeter), Schreibmaterial, Schere, Taschenrechner, Kamera

Zeit
60 Minuten

Lernort
Straßenlaterne

Da geht mir ein Licht auf!

Geometrie einer Straßenlaterne

Straßenlaternen gibt es in ihrer Urform schon seit der Antike. Heute sind sie allgegenwärtig und beleuchten in der Nacht Straßen und in manchen Ländern sogar große Autobahnen.
Schaue dich an deinem Lernort einmal gut um. Wie viele Straßenlaternen kannst du entdecken? Unterscheiden sich diese in ihrer Form und in ihrer Größe? Grundsätzlich unterliegen Straßenlaternen strengen DIN-Vorgaben. Die jeweilige Höhe kann aber je nach Modell variieren.

Bei diesem Spaziergang werdet ihr eine Methode kennenlernen, um die Höhe einer Straßenlaterne zu ermitteln, welche nicht einfach mit einem Zollstock abgemessen werden kann.

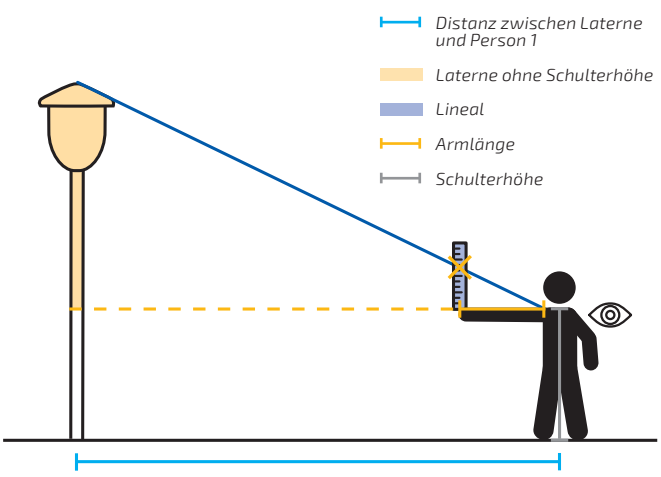
A1 Schätze die Höhe der Straßenlaterne und begründe, wie du zu deiner Schätzung gekommen bist.

A2 Bildet Vierergruppen. Um die Höhe des Laternenpfahls exakter zu bestimmen, kann die Methode der Stockpeilung angewendet werden. Dazu braucht ihr ein Lineal und ein Maßband / einen Zollstock.

Durchführung:

1. Person 1 fasst das Lineal bei null Zentimetern an und streckt den Arm waagerecht nach vorne aus, sodass das Lineal nach oben zeigt. Als nächstes geht Person 1 so weit zurück, dass die Höhe des Lineals aus ihrer Sicht die Höhe des Laternenpfahls übersteigt.

2. Person 2 schaut in Höhe der Schulter von Person 1 auf das Lineal und liest die Zahl ab, welche auf der Verbindungslinie von Auge und der oberen Kante des Pfahls liegt (in der Abbildung



Bilder: Volker Lannert

das gelbe Kreuz). Person 3 notiert diesen Wert und Person 4 fotografiert die Durchführung.

3. Nun wird die Distanz zwischen dem Laternenpfahl und Person 1 auf dem Boden gemessen. Zudem werden die Armlänge und die Schulterhöhe von Person 1 bestimmt. Notiert diese Werte.

Übertragt die Skizze in eurer Heft. Führt die Methode der Stockpeilung durch und tragt eure Werte in die Skizze ein. Bestimmt nun die Höhe des Laternenpfahls.

Hinweis: *Mithilfe der Strahlensätze kann die Höhe des Laternenpfahls berechnet werden. Beachtet, dass folgendes gilt:*

$$\text{Höhe des Laternenpfahls} = \text{Höhe des Laternenpfahls ohne Schulterhöhe} + \text{Schulterhöhe}$$

A3 Erläutert, welche Probleme bei der Methode der Stockpeilung auftreten können.

Im nächsten Aufgabenteil werdet ihr die Mantelfläche und das Volumen des Laternenpfahls näherungsweise berechnen. Ihr dürft zur Vereinfachung annehmen, dass der Laternenpfahl überall den gleichen Durchmesser hat wie am Boden.

B1 Welcher dir bekannte Körper ist geeignet, um den Laternenpfahl zu beschreiben?

B2 Miss den Umfang des Laternenpfahls am Boden und berechne anschließend den Durchmesser.

B3 Berechne die Mantelfläche des Laternenpfahls.

B4 Berechne das Volumen des Laternenpfahls.

Übrigens: *Unsere Annahme, dass der Pfahl überall den gleichen Durchmesser hat, stimmt nicht für jedes Laternenmodell. Wie ist es bei eurer Laterne? Schaut euch dazu, wenn ihr noch Zeit habt, Aufgabenteil* ***C*** *an.*

C1 Schneidet ein Rechteck aus einem Stück Papier so aus, dass es als Länge genau den gemessenen Umfang des Laternenpfahls aus Teilaufgabe **B2** hat.

C2 Haltet euer ausgeschnittenes Rechteck aus Teilaufgabe **C1** an den Laternenpfahl. Passt das Rechteck exakt einmal um den Laternenpfahl herum? Diskutiert verschiedene Gründe, falls dies nicht der Fall ist.

Wusstest du schon?

Die erste deutsche Stadt, die elektrische Lampen zur Straßenbeleuchtung einsetzte, war Nürnberg im Jahr 1882. Die elektrischen Lampen lösten langsam die Gaslampen ab, die aufgrund ihrer guten Verfügbarkeit aber noch sehr beliebt waren. Daher wurde Gaslicht auch nach dem Zweiten Weltkrieg noch vielfältig eingesetzt. Seit Beginn der 2000er Jahre werden fast alle Straßenlaternen in Deutschland elektrisch betrieben.

Unterstützt durch: hausdorff CENTER FOR MATHEMATICS, JOACHIM HERZ STIFTUNG

Bilder: links – Volker Lannert | mittig und rechts – lizenzfreie Fotos