

Sekundarstufe I  
Analysis



- Quadratische Funktionen

**Material**

Schreibmaterial, Maßband, Geodreieck, Taschenrechner, Wasserpistole

**Zeit**

90 Minuten

**Lernort**

Springbrunnen mit parabelförmigen Wasserstrahlen

# Erfrischung gefällig?

## Wie kriegt das Wasser die Kurve?

*Springbrunnen kommen in Parkanlagen oder an repräsentativen Plätzen als dekorative Elemente oder Attraktionen vor. Bei näherer Betrachtung der hinaufsteigenden Wasserfontänen ist dir vielleicht schon einmal aufgefallen, dass diese oft parabelförmig verlaufen. Kannst du dir erklären, warum das so ist? Wovon hängt es ab, wie der Wasserstrahl genau verläuft?*



In dieser Aufgabe wirst du mithilfe von quadratischen Funktionen den Wasserstrahl eines Springbrunnens modellieren. Falls dein Springbrunnen aus mehreren Wasserfontänen besteht, wähle eine aus, die besonders gut zugänglich ist.

**A1**  Wählt gemeinsam einen Punkt als Koordinatenursprung und bereitet ein passendes Koordinatensystem in eurem Heft vor. Dabei soll die x-Achse die Horizontalentfernung in Zenti-

metern und die y-Achse die Höhe in Zentimetern darstellen.

**A2**  Messt anschließend mindestens acht Punkte, durch die sich der Wasserstrahl gut beschreiben lässt. Notiert eure Ergebnisse in einer Tabelle (siehe unten).

**A3**  Überträgt die Punkte in euer vorbereitetes Koordinatensystem und skizziert die Kurve eures Wasserstrahls. Welche Eigenschaften hat die Funktion?

Horizontalentfernung (cm)								
Höhe (cm)								

**A2**

**A4** Finde eine Parabelfunktion  $f$  der Form  $f(x)=a(x-d)^2+e$ , die den Verlauf des Wasserstrahls annähert.

**B1** Bestimme rechnerisch und zeichnerisch die Nullstelle(n) der Funktion  $f$ . Was passiert an diesen Stellen an deinem Lernort?

**B2** Wo liegt der höchste Punkt des Wasserstrahls? Überprüfe deine Antwort durch eine Messung vor Ort.

**C1** Jetzt darfst du mit deiner Wasserpistole verschiedene Kurven eines Wasserstrahls erzeugen. Achte dabei auf deine Umgebung und deine Mitmenschen! Versuche zunächst mit der Wasserpistole den Wasserstrahl des Springbrunnens nachzuahmen.

**C2**  Findet heraus, welchen Einfluss die Parameter  $a$ ,  $d$  und  $e$  aus der Formel  $f(x)=a(x-d)^2+e$  auf den Verlauf der Parabel haben. Experimenten-

tiert mit euren Wasserpistolen, diskutiert in der Gruppe und haltet die Berechnungen und Ergebnisse schriftlich fest.



### Wusstest du schon?

Wenn es weder Luftwiderstand noch Gravitation geben würde, würde das Wasser geradlinig aus dem Springbrunnen hinausfliegen. Die Schwerkraft lenkt das Wasser aber nach unten ab. Dadurch entsteht ein parabelförmiger Verlauf, der in der Physik auch Wurfparabel genannt wird. Im Fall des Springbrunnens handelt es sich um den *schiefen Wurf*. Der Winkel an den Wasserdüsen beeinflusst dabei die Höhe und die Reichweite der Parabel.



Unterstützt durch:

**hausdorff**  
CENTER FOR MATHEMATICS

JOACHIM  
HERZ  
STIFTUNG

