

Erddamm

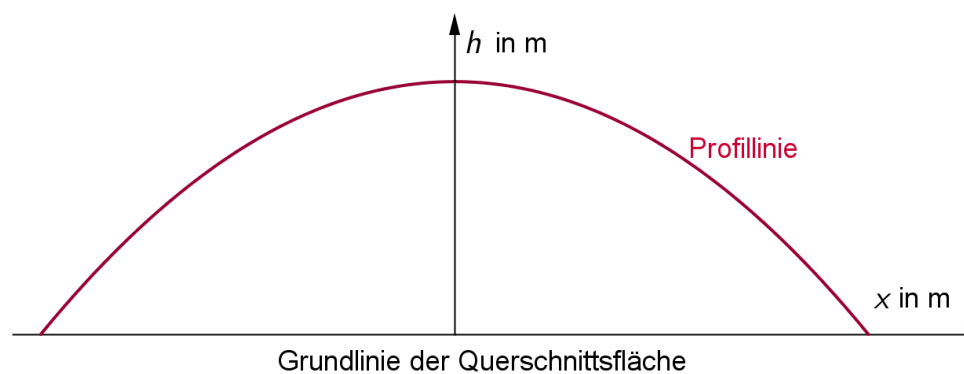
Aufgabennummer: A_014

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Ein Erddamm wird auf ebenem Gelände errichtet. Die folgende Funktionsgleichung beschreibt die Profillinie der Querschnittsfläche (siehe Skizze).



$$h(x) = \frac{-3x^2}{35} + 4,2 \quad \text{für } -7 \leq x \leq 7$$

x ... Koordinate der Querschnittsgrundlinie in Metern (m)

$h(x)$... Höhe in Metern (m) am Ort x

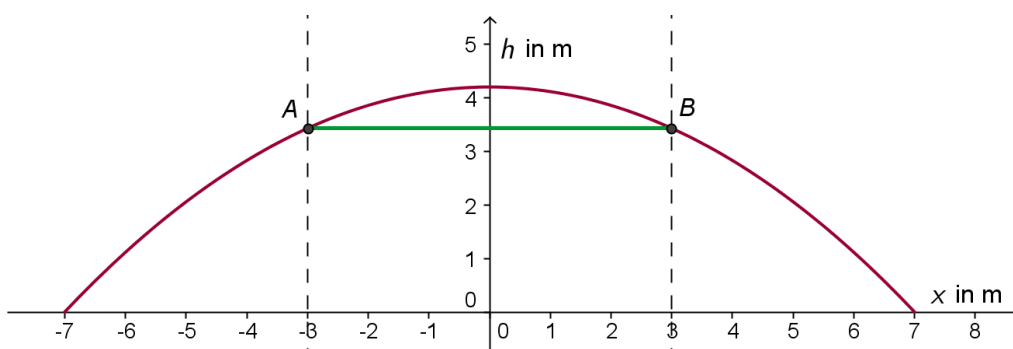
- Der Erddamm soll oben abgetragen werden, sodass ein horizontales Plateau mit einer Breite von 6 m entsteht. Erstellen Sie ein möglichst genaues grafisches Modell für diesen neuen Dammquerschnitt, indem Sie das Plateau in der richtigen Höhe einzeichnen. Geben Sie den Wert für die Höhe an.
- Der Damm wird auf einer Länge von 600 m im Bereich von $-3,5 \text{ m} \leq x \leq 3,5 \text{ m}$ horizontal abgetragen.
 Berechnen Sie das abgetragene Erdvolumen in Kubikmetern (m^3).
 (Volumen = Querschnittsfläche des abgetragenen Teils mal Länge des Damms)

Hinweis zur Aufgabe:

Antworten müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

- a) *Textverständnis wird für die Zeichnung z. B. mit GeoGebra oder für eine Handzeichnung bei Grafikrechnern benötigt.*
 Durch Einzeichnen des Punktes A bei $x = -3$ wird im Schnittpunkt eine Parallele zur x-Achse eingezeichnet. Weil die Funktion symmetrisch zur y-Achse ist, wird auf beiden Seiten jeweils 3 m aufgetragen.
 Der Wert für die Dammhöhe kann grafisch auf diesem Weg ermittelt werden und beträgt rund 3,4 m.



(Die Ablesung würde genügen, daher ist eine Ablesungenauigkeit zu tolerieren.)

Falls jemand mit einer rechnerischen Methode, z. B. $f(3) = 3,428\dots$, oder mit einem anderen grafischen Verfahren zum richtigen Ergebnis für die Dammhöhe kommt, so ist dies ebenfalls als richtig zu werten.

- b) $x_1 = -3,5$, $x_2 = 3,5$, $h(3,5) = 3,15$

Die Querschnittsfläche wird mit Technologieeinsatz berechnet, ist aber auch händisch möglich.

$$A = \int_{-3,5}^{3,5} h(x) dx - 3,5 \cdot 2 \cdot 3,15 = 26,95 - 22,05 = 4,9$$

Die Querschnittsfläche des abgetragenen Damnteils beträgt $4,9 \text{ m}^2$.

Der abgetragene Teil des Damms hat ein Volumen von $2\,940 \text{ m}^3$.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 4 Analysis

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) D Argumentieren und Kommunizieren
- b) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2

Thema: Umwelt

Quellen: —