

Mein Ma-ABI

 $\sqrt{4088484}$ THEMA:  
Aufgaben B-Teil  
Schwerpunkt B1Aufgabe 1  
HM: GTR/TWauch erhältlich auf  
[www.maphyside.de](http://www.maphyside.de)

In einem ostsächsischen Kleinstdorf befindet sich eine Halle, die nach der Durchführung eines 18-jährigen Geburtstages komplett saniert werden muss und deshalb beräumt ist (siehe Abbildung 1).

In die achsensymmetrische Querschnittsfläche der Halle wird ein kartesisches Koordinatensystem (1 Längeneinheit entspricht 1 Meter) gelegt (siehe Abbildung 2). Die Halle verläuft geradlinig sowie senkrecht zu dieser Querschnittsfläche.

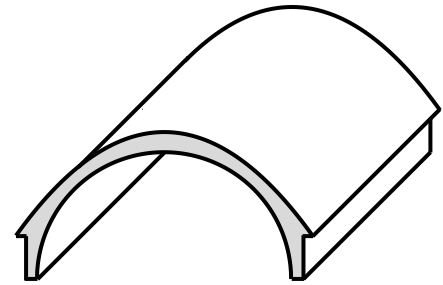


Abbildung 1 (nicht maßstäblich)

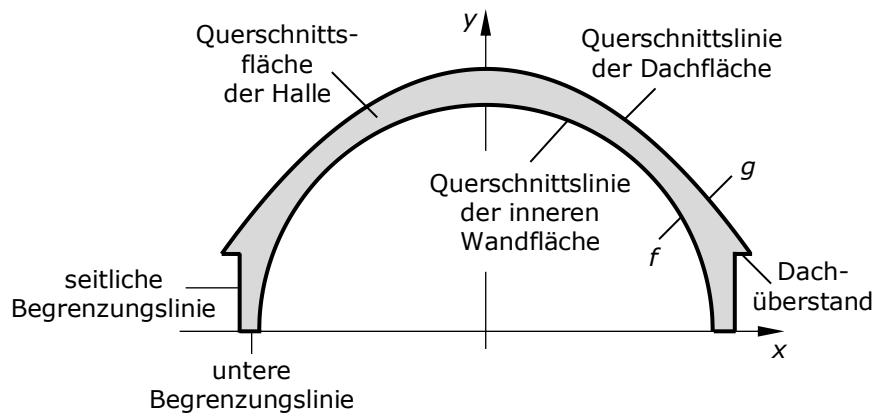


Abbildung 2 (nicht maßstäblich)

Die Querschnittsfläche der Dachfläche wird durch den Graphen der Funktion  $g$  mit  $g(x) = -0,1 \cdot x^2 + 6,9$  ( $x \in \mathbb{R}; -7,00 \leq x \leq 7,00$ ) beschrieben.

Die Querschnittsfläche der inneren Wandfläche wird durch den Graphen der Funktion  $f$  mit  $f(x) = \sqrt{36 - x^2}$  ( $x \in \mathbb{R}; -6,00 \leq x \leq 6,00$ ) beschrieben.

Die Dachüberstände verlaufen parallel zur Abszissenachse und sind in der Wirklichkeit jeweils 0,50 m lang. Die seitlichen Begrenzungslinien der Querschnittsfläche der Halle unterhalb des Dachüberstandes verlaufen parallel zur Ordinatenachse. Die unteren Begrenzungslinien der Querschnittsfläche der Halle liegen auf der Abszissenachse.

- 1.1 Geben Sie die Länge einer unteren Begrenzungslinie der Querschnittsfläche der Halle an. Weisen Sie nach, dass die seitlichen Begrenzungslinien der Querschnittsfläche der Halle jeweils 2,00 m lang sind.

Erreichbare BE-Anzahl: 05

- 1.2 Die Dachfläche soll mit Photovoltaik-Elementen belegt werden. Dafür muss die Querschnittsfläche der Dachfläche im Bereich  $-7,00 \leq x \leq 0,00$  einen Neigungswinkel von mindestens  $30^\circ$  und höchstens  $45^\circ$  gegenüber der unteren Begrenzungslinie aufweisen. Bestimmen Sie die Länge der Querschnittsfläche der Dachfläche, die diese Bedingungen erfüllt.

Erreichbare BE-Anzahl: 07

- 1.3 Berechnen Sie den Flächeninhalt der Querschnittsfläche der Halle in Quadratmetern.

Erreichbare BE-Anzahl: 06

- 1.4 Zeigen Sie, dass alle Punkte des Graphen von  $f$  zum Koordinatenursprung den gleichen Abstand haben. Bestimmen Sie den minimalen Abstand der Querschnittslinien der Dachfläche und der inneren Wandfläche in Metern.

Erreichbare BE-Anzahl: 08

- 1.5 Ein Lastenaufzug liegt an der Dachfläche an. Die Profillinie des Lastenaufzuges ist eine 6,50 m lange Strecke mit dem Anfangspunkt  $(-9,00|0,00)$ .

Bestimmen Sie, wie weit die Profillinie des Lastenaufzuges über den Auflagepunkt auf der Querschnittsline der Dachfläche hinausragt.

Erreichbare BE-Anzahl: 08

Gegeben ist die Schar der in  $\mathbb{R}$  definierten Funktionen  $f_a : x \mapsto -\frac{1}{3a^2}x^3 + \frac{5}{4}x + 2$  mit  $a \in \mathbb{R}^+$ .

Die zugehörigen Graphen werden mit  $G_a$  bezeichnet.

- 2.1 Der Parameter  $a$  durchläuft die Werte von 0,5 bis 5.

Beschreiben Sie, wie sich dabei die Lage der Extrempunkte von  $G_a$  ändert.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

- 2.2 Weisen Sie nach, dass alle Graphen  $G_a$  einen gemeinsamen Punkt und in diesem Punkt die gleiche Steigung haben.

Geben Sie die Gleichung der Tangente an die Graphen in diesem Punkt an.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

- 2.3 Bestimmen Sie die Koordinaten und die Art der Extrempunkte von  $G_a$ .

Erreichbare BE-Anzahl: 04

- 2.4 Untersuchen Sie mithilfe der Lage des Tiefpunkts von  $G_a$ , wie die Anzahl der Nullstellen von  $f_a$  vom Wert des Parameters  $a$  abhängt.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

- 2.5 Zeichnen Sie den Graphen  $G_{3,6}$  für  $-8 \leq x \leq 8$  in ein Koordinatensystem ein.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

- 2.6 Es gibt zwei Strecken der Länge 2, die parallel zur  $x$ -Achse verlaufen und deren jeweilige Endpunkte auf  $G_{3,6}$  liegen.

Zeichnen Sie diese beiden Strecken in Ihre Zeichnung aus Teilaufgabe 2.5 ein.

Beschreiben Sie, wie die  $x$ -Koordinaten der Endpunkte beider Strecken rechnerisch ermittelt werden können.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

Mein Ma-ABI $\sqrt{4088484}$	THEMA: Schwerpunkt B1	langfristige Aufgabe <b>1</b> HM: GTR/TW	Lösungen
---------------------------------	--------------------------	---	----------

- 1.1 Länge einer unteren Begrenzungslinie: 0,50 m (2 BE); Nachweis (3 BE)
- 1.2 Ansatz für Länge (5 BE); Länge der Querschnittslinie der Dachfläche: 2,70 m (2 BE)
- 1.3 Ansatz für Flächeninhalt (4 BE); Flächeninhalt der Querschnittsfläche der Halle:  $\approx 15,2 \text{ m}^2$  (2 BE)
- 1.4 Nachweis (3 BE); Ansatz für minimalen Abstand (4 BE); minimaler Abstand: 0,63 m
- 1.5 Ansatz für Koordinaten des Auflagepunktes (3 BE); Koordinaten des Auflagepunktes:  $(-5,54 | 3,84)$  (2 BE); Ansatz für Länge (2 BE); Länge: 1,33 m
- 2.1 Mit zunehmendem Wert von  $a$  bewegt sich der Hochpunkt in positive  $x$ -Richtung und in positive  $y$ -Richtung, der Tiefpunkt in negative  $x$ -Richtung und in negative  $y$ -Richtung.
- 2.2 Punkt  $(0 | 2)$ ;  $f'_a(0) = \frac{5}{4}$  für alle  $a \in \mathbb{R}^+$ ;  $y = \frac{5}{4}x + 2$
- 2.3 Koordinaten des Tiefpunkts:  $\left(-\frac{\sqrt{5}}{2}a \mid \frac{5\sqrt{5} \cdot a^3}{3 \cdot a^2} + \frac{5}{4} \cdot \left(-\frac{\sqrt{5}}{2}a\right) + 2 = 2 - \frac{5\sqrt{5}}{12}a\right)$   
 Koordinaten des Hochpunkts:  $\left(\frac{\sqrt{5}}{2}a \mid \frac{5\sqrt{5} \cdot a^3}{3 \cdot a^2} + \frac{5}{4} \cdot \left(\frac{\sqrt{5}}{2}a\right) + 2 = 2 + \frac{5\sqrt{5}}{12}a\right)$
- 2.4 Liegt der Tiefpunkt von  $G_a$  auf der  $x$ -Achse, hat  $f_a$  genau zwei Nullstellen.  $a = \frac{24}{25}\sqrt{5}$

