

# Maturabeispiele – Flugbahn und Maximum einer Kurve

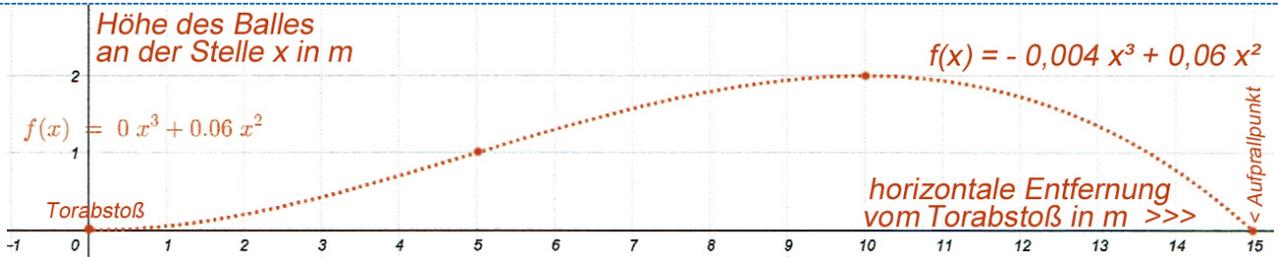
Arbeitsblatt 10

Nach dem Torabstoß bei einem Fußballspiel beschreibt der Ball eine Flugbahn, die durch die Funktion dritten Grades näherungsweise beschrieben wird:

$$f(x): y = -0,004 \cdot x^3 + 0,06 \cdot x^2 ;$$

→  $y(x)$  .. Höhe des Balls  $x$  in Metern an der Stelle  $x$ ; →  $x$  .. horizontale Entfernung;

- Wieviel m nach dem Abstoß springt der Ball auf dem Boden auf?
- Welche maximale Höhe erreicht der Ball?
- Ein Spieler will den Ball in einer Höhe von einem m abfangen. Wie weit vom Abstoß entfernt muss dieser Spieler stehen?



**a)** Der Aufprallpunkt ist eine Nullstelle von  $f(x)$  nach  $x$  m!

$$\begin{aligned} f_{(x)}: y_{(x)} &= -0,004 \cdot x^3 + 0,06 \cdot x^2 \rightarrow f_{(x)} = 0 \\ &= 0 \quad | : -x^2 \\ &\quad | \cdot (-1000) \\ x &= \dots ; \rightarrow \underline{x = \dots} \end{aligned}$$

Der Ball springt **m** nach dem **Torabstoß** auf dem Boden auf.

**b)** Berechnung der maximalen Höhe der Flugbahn:  $M(x/y)$

$$\begin{aligned} f_{(x)}: y_{(x)} &= -0,004 \cdot x^3 + 0,06 \cdot x^2 ; \quad y'_{(x)} = 0 \\ y'_{(x)} &= \dots ; \\ &= 0 \\ &= \dots \quad | : 0,012 ; \quad \underline{x = \dots} \end{aligned}$$

$y_{(10)} = \dots$   
 $y_{(10)} = \dots \rightarrow \underline{y = \dots} \rightarrow \underline{M( / )}$   
 Der Ball erreicht eine Maximalhöhe von **m**.

**c)** Höhe des Balls: **1 m**; →  $y'_{(x)} = 1$

$$\begin{aligned} y_{(x)} &= -0,004 \cdot x^3 + 0,06 \cdot x^2 \\ &= 1 \quad | \cdot 1000 \\ &= 0; \end{aligned}$$

Die Lösung mit Technologieeinsatz ergibt:  
 **$x_1 = m$ ; Abstand zum Torabstoßpunkt!**  
 $[x_2 = 5 - 5 \cdot \sqrt{3}]$ ; nicht möglich, da der Punkt **hinters dem Abstoßpunkt** liegt;  
 $[x_3 = 5 \cdot \sqrt{3} + 5]$ ; nicht möglich, da der Punkt **nach dem Aufprallpunkt** liegt;