DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe tTMZaK

Bei der Leichtathletik-Weltmeisterschaft von 1991 in Tokio stellte Mike Powell aus den USA im Weitsprung einen neuen Weltrekord auf, indem er den bisherigen Rekord von 8.90 m um 5 cm übertraf. Analysen ergaben, dass die Flugbahn seines Körperschwerpunktes durch die Funktion $f(x) = -0.05x^2 + 0.3x + 1.35$ näherungsweise beschrieben werden kann. Dabei gibt x die horizontale Entfernung vom Absprungpunkt (in Metern) und y die Höhe des Körperschwerpunktes über dem Boden (in Metern) an.

a) Bestimmen Sie, bei welcher horizontalen Entfernung vom Absprungpunkt der Körperschwerpunkt eine Höhe von 1 m über dem Boden erreicht.

$$\begin{aligned} f(x) &= 1 \\ -0.05x^2 + 0.3x + 1.35 &= 1 && \mid +0.05x^2 - 0.3x - 1.35 \\ 0 &= 0.05x^2 - 0.3x - 0.35 && \mid :0.05 \\ 0 &= x^2 - 6x - 7 \\ x_{1/2} &= 3 \pm \sqrt{3^2 + 7} \\ x_1 &= 7 \quad \vee \quad x_2 = -1 \end{aligned}$$

Der Wert $x_2 = -1$ liegt vor dem Absprungpunkt und ist nicht sinnvoll. Der Körperschwerpunkt hat in einer Entfernung von 7 m eine Höhe von 1 m.

b) Überlegen Sie, ob bei diesem Sprung ein Betonquader mit einer Länge von 2.50 m und einer Höhe von 1.52 m übersprungen worden wäre. Begründen Sie Ihre Überlegungen.

$$\begin{aligned} f(x) &= 1.52 \\ -0.05x^2 + 0.3x + 1.35 &= 1.52 && \mid +0.05x^2 - 0.3x - 1.35 \\ 0 &= 0.05x^2 - 0.3x + 0.17 && \mid :0.05 \\ 0 &= x^2 - 6x + 3.4 \\ x_{1/2} &= 3 \pm \sqrt{3^2 - 3.4} \\ x_1 &\approx 5.366 \quad \vee \quad x_2 \approx 0.634 \end{aligned}$$

$$b = 5.366 - 0.634 = 4.732$$

Die Höhe von 1.52 m wird auf einer Länge von rund 4.73 m überschritten. Da der Betonquader nur 2.50 m lang ist, kann man davon ausgehen, dass er übersprungen worden wäre.

DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**