

# Ernteertrag

Aufgabennummer: A\_128

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Ein Landwirt will den Ertrag pro Quadratmeter ( $\text{m}^2$ ) einer bestimmten Gemüsesorte steigern. Dazu prüft er den Einsatz eines Düngemittels.

- a) Die Ableitungsfunktion  $E'$  der Ertragsfunktion  $E$  lautet wie folgt:

$$E'(x) = -891 \cdot x^2 + 297 \cdot x$$

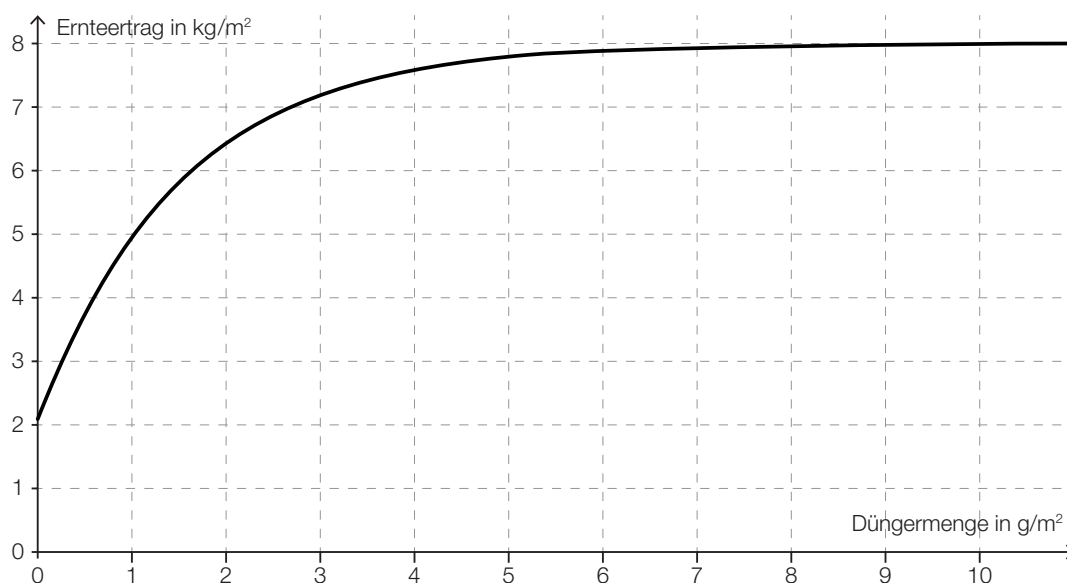
$x$  ... Düngermenge in  $\text{kg pro m}^2$

$E'(x)$  ... Ertragssteigerung in  $\text{kg/m}^2$  bei  $x$   $\text{kg Düngermenge pro m}^2$

Ohne Düngemittel erntet der Landwirt durchschnittlich 2,5  $\text{kg Gemüse pro Quadratmeter}$ .

– Ermitteln Sie die Funktionsgleichung der Ertragsfunktion  $E$ .

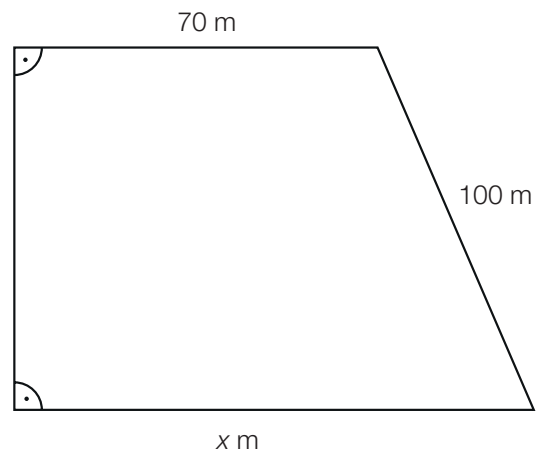
- b) Die nachstehende Grafik zeigt den Verlauf des Ernteertrages bei Anwendung eines speziellen Düngemittels, von dem maximal 11  $\text{g/m}^2$  ausgebracht werden dürfen. Unter dem Begriff *Grenzertrag* bei einer bestimmten Düngermenge versteht man den Funktionswert der 1. Ableitung der Ertragsfunktion bei dieser Düngermenge.



- Lesen Sie aus der Grafik den Grenzertrag bei Verwendung einer Düngermenge von 1  $\text{g/m}^2$  ab.  
 – Interpretieren Sie den Verlauf der Kurve ab einer Ausbringung von 8  $\text{g/m}^2$  Dünger im Sachzusammenhang.

- c) Die Kosten für das Düngemittel betragen 50 Cent pro kg.  
Der Landwirt bringt 250 g Dünger pro  $\text{m}^2$  aus.  
Die nebenstehende Grafik zeigt ein zu düngendes Feld.

- Erstellen Sie eine Formel für die Berechnung der Fläche des Feldes in Abhängigkeit von  $x$ .
- Berechnen Sie die Kosten in Euro für die Düngung des Feldes, wenn die Seite  $x = 100 \text{ m}$  lang ist.

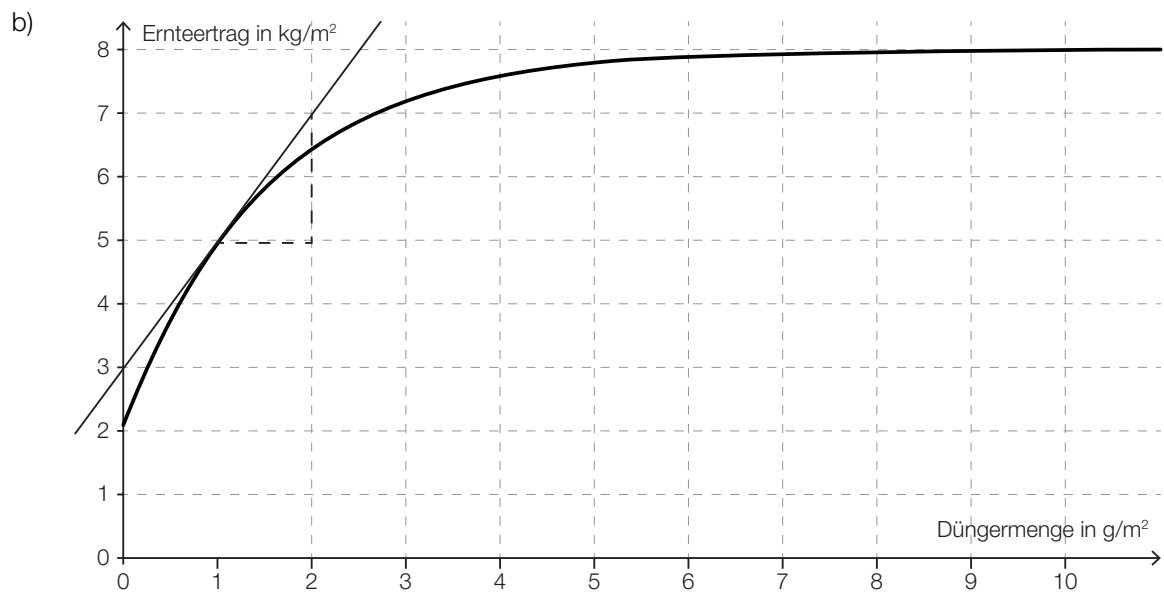


*Hinweis zur Aufgabe:*

*Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.*

## Möglicher Lösungsweg

a)  $E(x) = -297 \cdot x^3 + 148,5 \cdot x^2 + 2,5$



Die Tangentensteigung im Punkt  $(1|5) = 2$ , d. h., bei einer Düngemittelmenge von  $1 \text{ g/m}^2$  beträgt der Grenzertrag auf  $1 \text{ m}^2$  Fläche pro  $\text{g}$  Düngemittel ungefähr  $2 \text{ kg/m}^2$ .

Ab ungefähr  $8 \text{ g/m}^2$  erhöht sich der Ertrag bei höherem Düngereinsatz praktisch nicht mehr.

c) 
$$A = \frac{(x + 70) \cdot \sqrt{100^2 - (x - 70)^2}}{2}$$

$$A = 8\,108,48 \text{ m}^2$$

$$\text{Kosten: } 8\,108,48 \cdot 0,25 \cdot 0,5 = 1\,013,56$$

Die Kosten der Düngung dieses Feldes betragen € 1.013,56.

## Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 4 Analysis
- c) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) A Modellieren und Transferieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) —
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel
- c) leicht

Punkteanzahl:

- a) 1
- b) 2
- c) 2

Thema: Wirtschaft

Quellen: —