

## Ernteertrag

Aufgabennummer: A\_128

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Ein Landwirt will den Ertrag pro Quadratmeter für eine bestimmte Gemüsesorte steigern. Dazu prüft er den Einsatz eines Düngemittels.

a) Die Ableitungsfunktion  $E'$  der Ertragsfunktion  $E$  lautet:

$$E'(x) = -891 \cdot x^2 + 297 \cdot x \text{ mit } 0 \leq x \leq 0,53$$

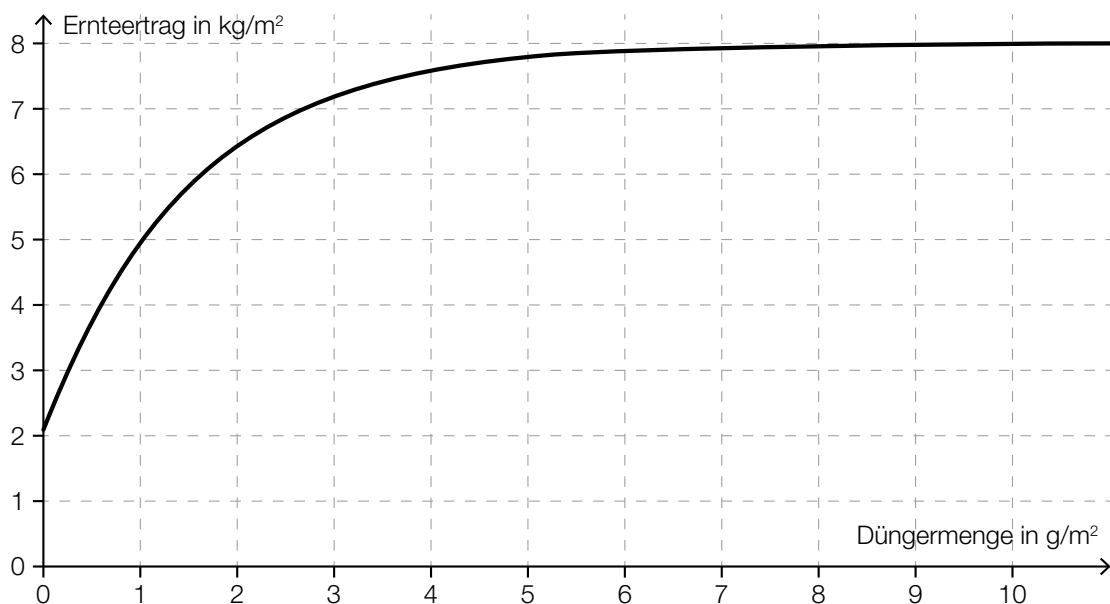
$x$  ... Düngermenge in  $\text{kg}/\text{m}^2$

$E'(x)$  ... lokale Ertragsänderungsrate des Ertrags bei der Düngermenge  $x$

Ohne Düngemittel erntet der Landwirt durchschnittlich 2,5 kg Gemüse pro Quadratmeter.

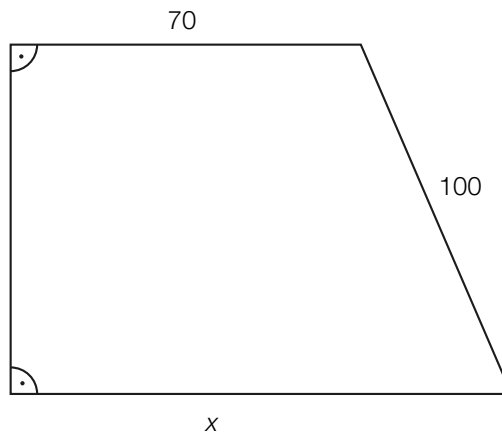
– Ermitteln Sie die Funktionsgleichung der Ertragsfunktion  $E$ .

b) Die nachstehende Grafik zeigt den Verlauf des Ernteertrags bei Anwendung eines speziellen Düngemittels, von dem maximal 11  $\text{g}/\text{m}^2$  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 obigen Grafik den Grenzertrag bei Verwendung einer Düngermenge von 1  $\text{g}/\text{m}^2$  ab.
- Interpretieren Sie den Verlauf der Kurve ab einer Düngermenge von 8  $\text{g}/\text{m}^2$  im gegebenen Sachzusammenhang.

- c) Die nachstehende Grafik zeigt ein zu düngendes Feld. Die Angabe der Seitenlängen erfolgt in Metern.



- Erstellen Sie aus  $x$  eine Formel zur Berechnung des Flächeninhalts  $A$  des Feldes.

$A =$  \_\_\_\_\_

Die Kosten für das Düngemittel betragen 50 Cent pro Kilogramm. Der Landwirt bringt 250 g Dünger pro Quadratmeter aus.

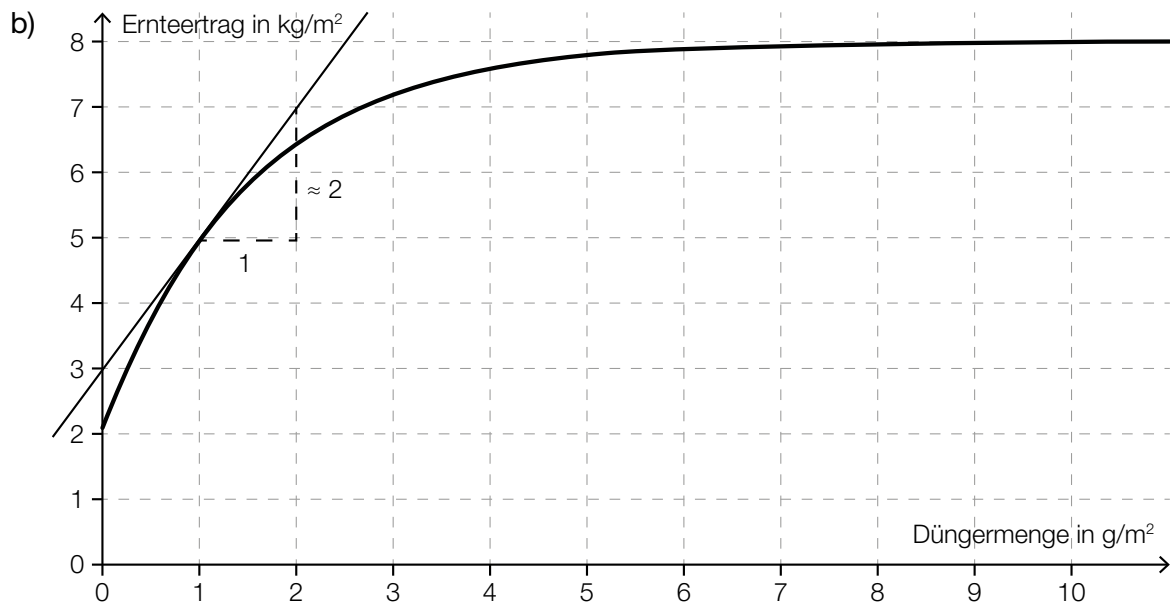
- Berechnen Sie die Kosten in Euro für die Düngung des Feldes für  $x = 100$  m.

*Hinweis zur Aufgabe:*

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

## Möglicher Lösungsweg

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



Der Grenzertrag bei einer Düngermenge von  $1 \text{ g/m}^2$  beträgt rund  $2 \text{ kg}$  Gemüse pro Gramm Düngemittel.

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

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

$A = 8\,108,48\dots$

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

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) schwer
- b) schwer
- c) mittel

**Punkteanzahl:**

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

**Thema:** Wirtschaft

**Quellen:** —