

## ÜTA: A - Werbedruck

- **Mathematische / Fachliche Inhalte in Stichworten:**

Flächenberechnung mit Integral,  
quadratische und lineare Funktionen,  
elementare Wahrscheinlichkeit,  
Zehnerpotenzen, Vorsilben

- **Kurzzusammenfassung**

Übungsbeispiel zur Vorbereitung auf die sRDP in AM im clusterübergreifenden Teil A

- **Didaktische Überlegungen / Zeitaufwand: [optional]**

Durch die gemischten Inhalte können die einzelnen Items in den entsprechenden Jahrgängen eingesetzt werden.  
Alternativ kann das Beispiel auch zur Vorbereitung/Wiederholung der Inhalte für die sRDP verwendet werden.

- **Lehrplanbezug (bzw. Gegenstand / Abteilung / Jahrgang):**

dem Lehrplan entsprechend für alle Schulen der Cluster 1-9;  
Kompetenzkatalog Teil A;

- **Mathcad-Version:**

Prime 3

- **Literaturangaben: [optional; sehr erwünscht]**

- **Anmerkungen bzw. Sonstiges: [optional]**

Rahmen für Diagramm in a:

$$\text{Rahmen} := \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 10 & 0 \\ 10 & 10 \\ 0 & 10 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$nL := 10^{-9} \cdot L$$

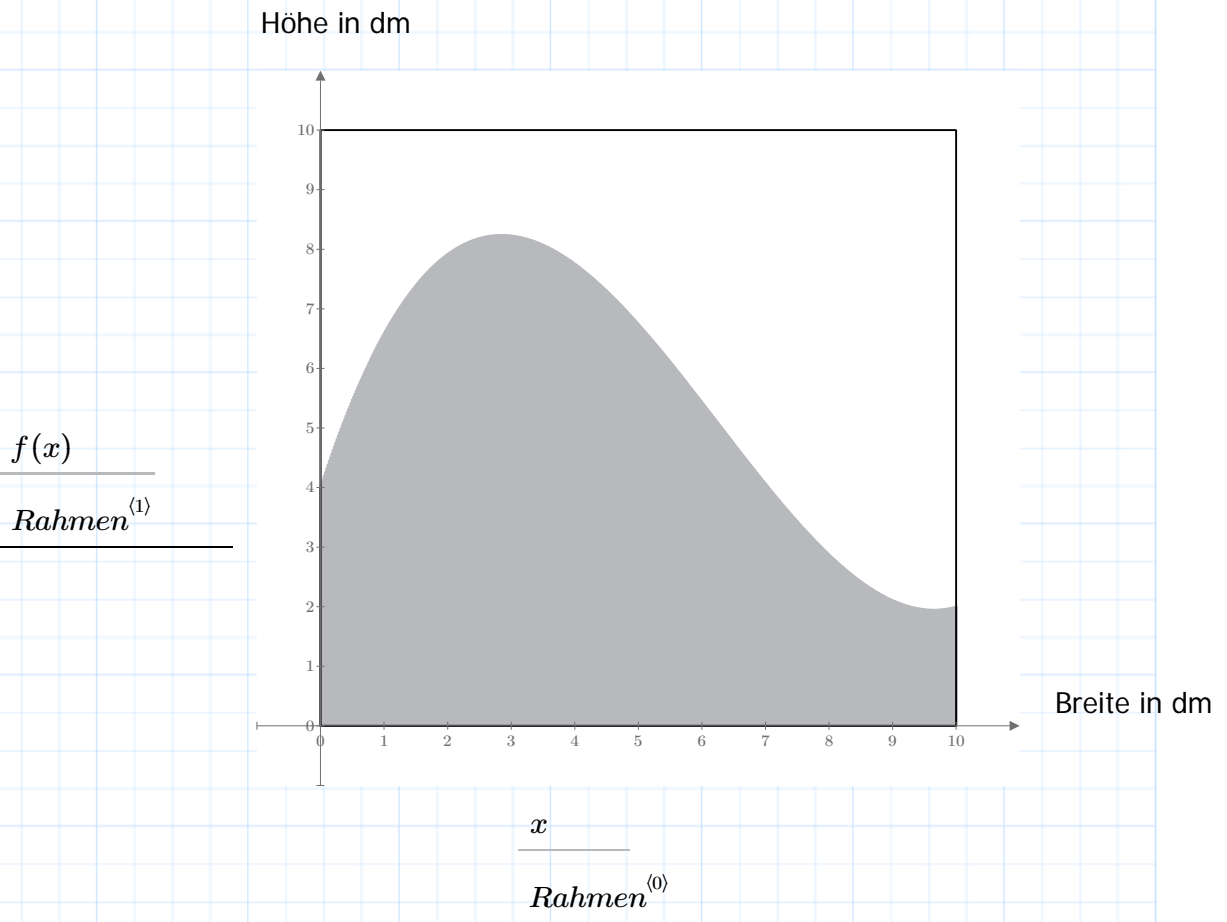
# Werbedruck

Die Werbeagentur einer bekannten Großbank erteilt den Auftrag zur Anfertigung ihres Bankenlogos an eine Druckerei.

**Item a.** Die beauftragte Firma lackiert das Logo auf quadratische Kunststoffplatten mit einer Fläche von 1 m<sup>2</sup> nach dem abgebildeten Plan. Die Trennlinie (obere Lackierungsgrenze) wird beschrieben durch die Funktion  $f$  mit

$$f(x) := \frac{1}{25} \cdot x^3 - \frac{3}{4} \cdot x^2 + \frac{33}{10} \cdot x + 4$$

Die Abmessungen von  $f$  und  $x$  sind in Dezimeter (dm) angegeben.



- Ermitteln Sie den Flächenanteil, der nicht lackiert wird, in Prozent der Gesamtfläche der Kunststoffplatte.

Lösungserwartung:

Der Flächeninhalt ergibt sich durch die Berechnung des Integrals:

$$\int_0^{10} f(x) dx = 55 \quad \text{Daher werden 45\% der Fläche nicht lackiert.}$$

Lösungsschlüssel:

1 x B: für die richtige Berechnung des gesuchten Prozentwertes

Kompetenzkatalog: A1.5 und A4.8

---

**Item b.** Für die Druckerei fallen bei der Produktion des Bankenlogos folgende Produktionskosten in Euro an:

*Stückzahl    Produktionskosten*

0	500
10	600
20	640

Die Kosten werden mit einer quadratischen Funktion  $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  modelliert.

- Erstellen Sie aus der gegebenen Tabelle ein Gleichungssystem zur Bestimmung der Koeffizienten der Funktion  $y$  auf.
- Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der quadratischen Funktion  $y$ .

Ersetzen Sie in der Tabelle den Wert 600 Euro durch 570 Euro.

- Erklären Sie, warum die drei Punkte der Tabelle nun auf einer linearen Funktion liegen.

Lösungserwartung:

$$y(x) := a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

$$\begin{cases} y(\text{Stückzahl}_0) = \text{Produktionskosten}_0 \\ y(\text{Stückzahl}_1) = \text{Produktionskosten}_1 \\ y(\text{Stückzahl}_2) = \text{Produktionskosten}_2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} c = 500 \\ 100 \cdot a + 10 \cdot b + c = 600 \\ 400 \cdot a + 20 \cdot b + c = 640 \end{cases}$$

$$L := \begin{cases} y(\text{Stückzahl}_0) = \text{Produktionskosten}_0 \\ y(\text{Stückzahl}_1) = \text{Produktionskosten}_1 \\ y(\text{Stückzahl}_2) = \text{Produktionskosten}_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{solve } a, b, c} \begin{bmatrix} -\frac{3}{10} & 13 & 500 \end{bmatrix}$$

$$y(x) := \sum_{i=0}^2 L_{0,2-i} \cdot x^i \quad y(x) \rightarrow 13 \cdot x - \frac{3 \cdot x^2}{10} + 500$$

Da bei gleichem  $\Delta x = 20$  die Änderung der y-Werte  $\Delta y = 70$  in beiden Bereichen gleich ist, liegt nun eine lineare Funktion vor.

Lösungsschlüssel:

- 1 x A: für das richtige Gleichungssystem (u)
- 1 x B: für die richtige Funktionsgleichung (a)
- 1 x D: für die richtige Erklärung (u)

Kompetenzkatalog: A2.9, A3.9 und A3.2

**Item c.** Die Druckerei nimmt aus langjähriger Erfahrung an, dass jedes produzierte Stück unabhängig voneinander mit einer gleichbleibenden Wahrscheinlichkeit von 3 % unbrauchbar ist.

Als Zufallsvariable  $X$  wird die Anzahl der unbrauchbaren Produkte verwendet.

- Beschreiben Sie, für welche Werte/welchen Wert der Zufallsvariable  $X$  (Anzahl der unbrauchbaren Produkte) die Wahrscheinlichkeit mit dem Ansatz  $P = 1 - 0.97^{10}$  beschrieben werden kann.

Lösungserwartung:

Es wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass sich mindestens ein fehlerhaftes Stück in einer Stichprobe von 10 Stück befindet. ( $P(X > 0)$ )

Lösungsschlüssel:

1 x C: für die richtige Beschreibung

Kompetenzkatalog: A5.4

**Item d.** Die Druckerei bietet drei qualitativ unterschiedliche Drucktechniken A, B und C. Der Verbrauch an Druckfarbe pro Dot (Druckpunkt) wird wie folgt angegeben:

A:  $3 \cdot 10^{-10} L$       B:  $3 nL$       C:  $0.00000003 L$

- Untersuchen Sie, welche Drucktechnik den höchsten Farbverbrauch aufweist.

Lösungserwartung:

A:  $3 \cdot 10^{-10} L = (3 \cdot 10^{-10}) L$     B:  $3 nL = (3 \cdot 10^{-9}) L$     C:  $0.00000003 L = (3 \cdot 10^{-8}) L$

Drucktechnik C weist den höchsten Druckverbrauch auf.

Lösungsschlüssel:

1 x D: für die richtige Untersuchung (u)

Kompetenzkatalog: A1.3