

Standardisierte kompetenzorientierte  
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

16. September 2020

# Angewandte Mathematik

Korrekturheft

# HLFS, HUM

## Beurteilung der Klausurarbeit

Gemäß § 38 Abs. 3 SchUG (BGBl. Nr. 472/1986 i. d. g. F.) sind die Leistungen der Prüfungskandidatin/des Prüfungskandidaten nach Maßgabe vorliegender Korrektur- und Beurteilungsanleitung aufgrund von begründeten Anträgen der Prüferin/des Prüfers von der jeweiligen Prüfungskommission zu beurteilen.

Für die Beurteilung ist ein auf einem Punktesystem basierender Beurteilungsschlüssel vorgegeben, der auf den Kriterien des § 18 Abs. 2 bis 4 und 6 SchUG und der Leistungsbeurteilungsverordnung (BGBl. Nr. 371/1974 i. d. g. F.) beruht und die Beurteilungsstufen (Noten) entsprechend abbildet.

### Beurteilungsschlüssel:

Note	Punkte
Genügend	23–30 Punkte
Befriedigend	31–37 Punkte
Gut	38–43 Punkte
Sehr gut	44–48 Punkte

Die Arbeit wird mit „Nicht genügend“ beurteilt, wenn insgesamt weniger als 23 Punkte erreicht wurden.

Den Prüferinnen und Prüfern steht während der Korrekturfrist ein Helpdesk des BMBWF beratend zur Verfügung. Die Erreichbarkeit des Helpdesks wird für jeden Prüfungstermin auf **<https://ablauf.srdp.at>** gesondert bekanntgegeben.

## Handreichung zur Korrektur

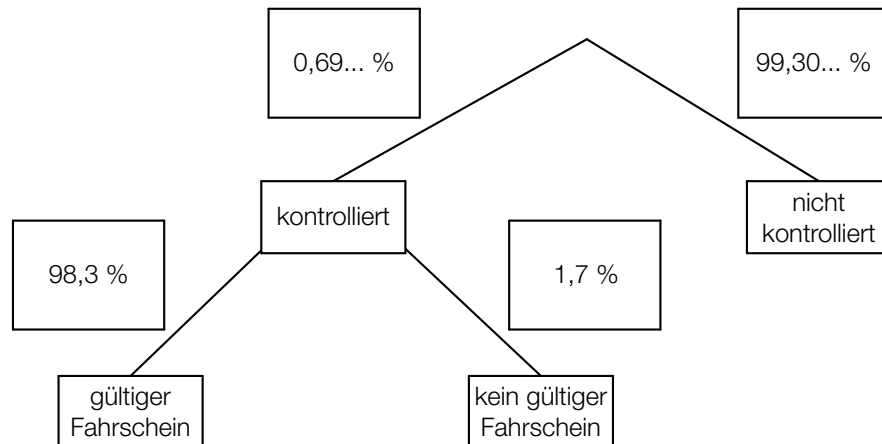
1. In der Lösungserwartung ist ein möglicher Lösungsweg angegeben. Andere richtige Lösungswege sind als gleichwertig anzusehen. Im Zweifelsfall kann die Auskunft des Helpdesks in Anspruch genommen werden.
2. Der Lösungsschlüssel ist **verbindlich** unter Beachtung folgender Vorgangsweisen anzuwenden:
  - a. Punkte sind zu vergeben, wenn die abgefragte Handlungskompetenz in der Bearbeitung erfüllt ist.
  - b. Berechnungen ohne nachvollziehbaren Rechenansatz bzw. ohne nachvollziehbare Dokumentation des Technologieeinsatzes (verwendete Ausgangsparameter und die verwendete Technologiefunktion müssen angegeben sein) sind mit null Punkten zu bewerten.
  - c. Werden zu einer Teilaufgabe mehrere Lösungen von der Kandidatin/vom Kandidaten angeboten und nicht alle diese Lösungen sind korrekt, so ist diese Teilaufgabe mit null Punkten zu bewerten, sofern die richtige Lösung nicht klar als solche hervorgehoben ist.
  - d. Bei abhängiger Punktevergabe gilt das Prinzip des Folgefehlers. Wird von der Kandidatin/vom Kandidaten beispielsweise zu einem Kontext ein falsches Modell aufgestellt, mit diesem Modell aber eine richtige Berechnung durchgeführt, so ist der Berechnungspunkt zu vergeben, wenn das falsch aufgestellte Modell die Berechnung nicht vereinfacht.
  - e. Werden von der Kandidatin/vom Kandidaten kombinierte Handlungsanweisungen in einem Lösungsschritt erbracht, so sind alle Punkte zu vergeben, auch wenn der Lösungsschlüssel Einzelschritte vorgibt.
  - f. Abschreibfehler, die aufgrund der Dokumentation der Kandidatin/des Kandidaten als solche identifizierbar sind, sind ohne Punkteabzug zu bewerten, wenn sie zu keiner Vereinfachung der Aufgabenstellung führen.
  - g. Rundungsfehler sind zu vernachlässigen, wenn die Rundung nicht explizit eingefordert ist.
  - h. Jedes Diagramm bzw. jede Skizze, die Lösung einer Handlungsanweisung ist, muss eine qualitative Achsenbeschriftung enthalten, andernfalls ist dies mit null Punkten zu bewerten.
  - i. Die Angabe von Einheiten ist bei der Punktevergabe zu vernachlässigen, sofern sie nicht explizit eingefordert ist.

# Aufgabe 1

## Fahrscheine

### Möglicher Lösungsweg

a1)

a2)  $P(\text{„kontrolliert und kein gültiger Fahrschein“}) = 0,0069... \cdot 0,017 = 0,00011...$ 

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Fahrgast kontrolliert wird und keinen gültigen Fahrschein hat, beträgt rund 0,01 %.

b1)

$\binom{300}{2} \cdot 0,975^{298} \cdot 0,025^2$	A
$1 - \binom{300}{1} \cdot 0,975^{299} \cdot 0,025^1 - \binom{300}{0} \cdot 0,975^{300} \cdot 0,025^0$	D

A	Die Person wird genau 2-mal kontrolliert.
B	Die Person wird genau 2-mal nicht kontrolliert.
C	Die Person wird mindestens 2-mal nicht kontrolliert.
D	Die Person wird mindestens 2-mal kontrolliert.

c1) I:  $x + y = 150\,000$ II:  $2,6 \cdot x + 1,2 \cdot y = 337\,500$ 

c2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

 $x = 112\,500$  $y = 37\,500$

## Lösungsschlüssel

- a1) 1 x A: für das richtige Eintragen der Wahrscheinlichkeiten im Baumdiagramm
- a2) 1 x B: für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit
- b1) 1 x C: für das richtige Zuordnen
- c1) 1 x A: für das richtige Erstellen des Gleichungssystems
- c2) 1 x B: für das richtige Berechnen von  $x$  und  $y$

## Aufgabe 2

### Rund um die Heizung

#### Möglicher Lösungsweg

$$\text{a1) } h = r - r \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$\text{a2) } V_{\text{neu}} = (1,2 \cdot r)^2 \cdot \pi \cdot 2 = 1,44 \cdot r^2 \cdot \pi \cdot 2 = 1,44 \cdot V$$

Das Volumen wäre um 44 % größer.

$$\text{b1) } T(0) = 18$$

Um 15 Uhr beträgt die Raumtemperatur 18 °C.

$$\text{b2) } T(1) = 21 \quad \text{oder} \quad 24 - 6 \cdot e^{-\lambda \cdot 1} = 21$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$\lambda = \ln(2) = 0,693\dots$$

#### Lösungsschlüssel

a1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Formel

a2) 1 × B: für das richtige Berechnen des Prozentsatzes

b1) 1 × B1: für das richtige Bestimmen der Raumtemperatur

b2) 1 × B2: für das richtige Berechnen des Parameters  $\lambda$

## Aufgabe 3

### Kühe auf der Weide

#### Möglicher Lösungsweg

$$\text{a1) } A = \frac{60 \cdot 20}{2} + \int_{20}^{320} f(x) dx - \frac{100 \cdot 20}{2} \quad \text{oder} \quad A = \int_{20}^{320} f(x) dx - 400$$

$$\text{a2) I: } f(20) = 60 \\ \text{II: } f(320) = 100$$

oder:

$$\text{I: } a \cdot 20^2 + b \cdot 20 + 52 = 60$$

$$\text{II: } a \cdot 320^2 + b \cdot 320 + 52 = 100$$

b1)

①		②	
		kg/ha	<input checked="" type="checkbox"/>
9000	<input checked="" type="checkbox"/>		

$$\text{c1) } h(t) = 115$$

oder:

$$0,0024 \cdot t^3 - 0,19 \cdot t^2 + 5,73 \cdot t + 73 = 115$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t = 10,50 \dots$$

Im Alter von rund 10,5 Monaten wird gemäß diesem Modell eine Widerristhöhe von 115 cm erreicht.

$$\text{c2) } h''(t) = 0,0144 \cdot t - 0,38$$

$h''$  ist eine steigende lineare Funktion mit der Nullstelle  $t_0 = 26,38 \dots$

Für alle  $t < t_0$  ist  $h''(t)$  negativ. Der Graph von  $h$  ist daher für alle  $t < t_0$  (und somit insbesondere für alle  $t \in [1; 24]$ ) negativ gekrümmt.

c3) Die Widerristhöhe nimmt im Alter von 12 Monaten um rund 2,2 cm/Monat zu.

## Lösungsschlüssel

- a1) 1 × A1: für das richtige Erstellen der Formel
- a2) 1 × A2: für das richtige Erstellen des Gleichungssystems
- b1) 1 × C: für das richtige Ergänzen der beiden Textlücken
- c1) 1 × B: für das richtige Berechnen des Alters
- c2) 1 × D: für das richtige Nachweisen mithilfe der 2. Ableitung von  $h$
- c3) 1 × C: für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit



## Aufgabe 4

### Winterliche Fahrbahnverhältnisse im Straßenverkehr

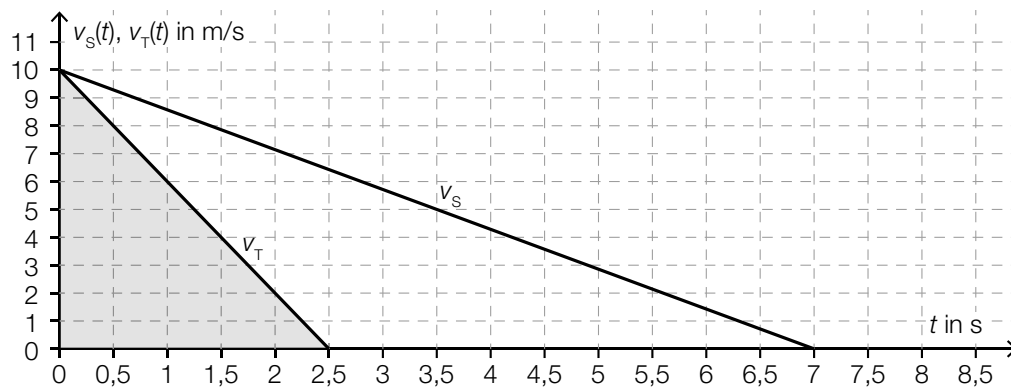
#### Möglicher Lösungsweg

a1)  $\frac{\Delta v_s(t)}{\Delta t} = \frac{-10}{7} = -1,428\dots$

Die Beschleunigung beträgt rund  $-1,43 \text{ m/s}^2$ .

*Wird der Betrag der Beschleunigung angegeben, so ist dies ebenfalls als richtig zu werten.*

a2)



a3) Bremsweg auf schneebedeckter Fahrbahn in m:  $\frac{10 \cdot 7}{2} = 35$

Bremsweg auf trockener Fahrbahn in m:  $\frac{10 \cdot 2,5}{2} = 12,5$

$35 - 12,5 = 22,5$

Die Differenz zwischen dem Bremsweg auf schneebedeckter Fahrbahn und dem Bremsweg auf trockener Fahrbahn beträgt 22,5 m.

b1)  $s_A(2) = 44$

Der Abstand des PKW A zur Markierungslinie zur Zeit  $t = 2$  beträgt 44 m.

b2)  $s'_A(3) = 8$

$s'_B(3) = 12$

oder:

$s'_A(t) = -4 \cdot t + 20$

$s'_B(t) = -4 \cdot t + 24$

$s'_A(t) < s'_B(t)$

PKW A fährt zur Zeit  $t = 3$  langsamer als PKW B.

## Lösungsschlüssel

- a1) 1 × C: für das richtige Ermitteln der Beschleunigung auf schneebedeckter Fahrbahn (Wird der Betrag der Beschleunigung angegeben, so ist dies ebenfalls als richtig zu werten.)
- a2) 1 × A: für das richtige Veranschaulichen des Bremswegs auf trockener Fahrbahn
- a3) 1 × B: für das richtige Ermitteln der Differenz der Bremswege
- b1) 1 × B: für das richtige Berechnen des Abstands
- b2) 1 × D: für das richtige Zeigen

## Aufgabe 5

### Pflanzenwachstum

#### Möglicher Lösungsweg

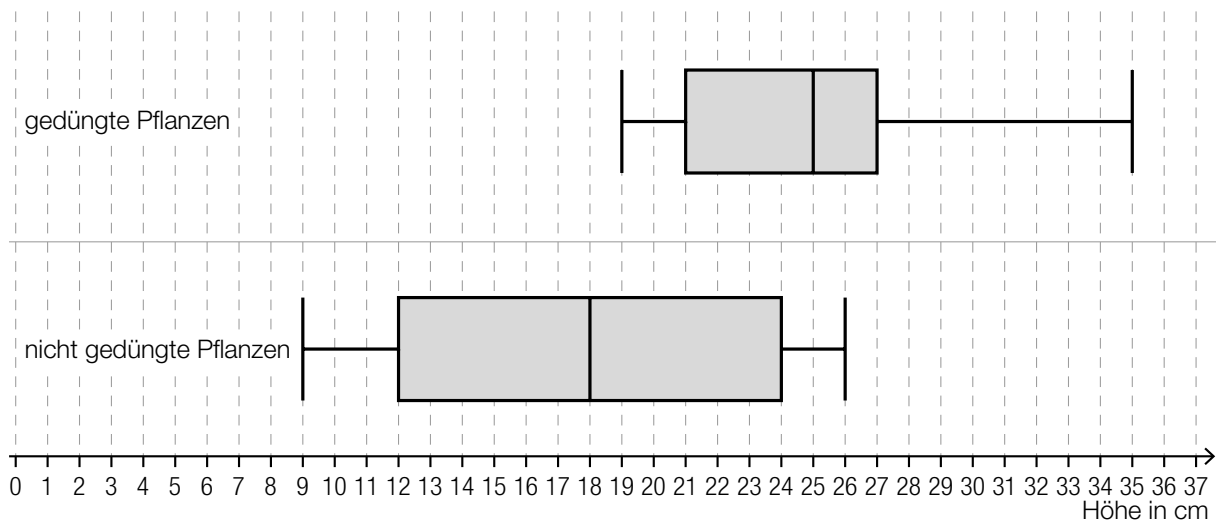
a1) mittlere Änderungsrate der Höhe in Zentimetern pro Tag:  $\frac{6}{20} = 0,3$

a2)

Im Zeitintervall $[0; 20]$ ist die 1. Ableitung streng monoton steigend.	D
Im Zeitintervall $[0; 20]$ ist die 2. Ableitung immer negativ.	A

A	$f$
B	$g$
C	$h$
D	$p$

b1)



b2)  $a = 12$  cm

c1)  $H = H_0 \cdot 1,005^{10}$

oder:

$H = H_0 \cdot 1,0511...$

#### Lösungsschlüssel

a1) 1 x B: für das richtige Ermitteln der mittleren Änderungsrate

a2) 1 x C: für das richtige Zuordnen

b1) 1 x A: für das richtige Einzeichnen des Boxplots

b2) 1 x C: für das richtige Angeben des Wertes

c1) 1 x A: für das richtige Erstellen der Formel

## Aufgabe 6 (Teil B)

### Strandbar

#### Möglicher Lösungsweg

a1) I:  $2 \cdot x + 3 \cdot y \leq 80$   
 II:  $x + y \leq 30$

a2) Es ist nicht möglich, weil die Ungleichung I in diesem Fall nicht erfüllt ist.  
 $2 \cdot 5 + 3 \cdot 25 > 80$

b1)  $p_2 = 1,2 \cdot p_1$

b2)  $72 = p_1 \cdot 10 + (1,2 \cdot p_1) \cdot 5 \Rightarrow p_1 = 4,5$   
 $p_2 = 1,2 \cdot 4,5 = 5,4$

c1)  $x + \boxed{2} \cdot y = 80$

c2)  $G(x, y) = 3,5 \cdot x + 4,5 \cdot y$

c3)  $G(0, 35) = 157,5$   
 $G(10, 35) = 192,5$   
 $G(20, 30) = 205$   
 $G(50, 0) = 175$

Der maximale Gewinn wird bei einem Verkauf von 20 Eiskaffees und 30 Bananensplits erzielt.

*Eine grafische Lösungsmethode ist ebenfalls zulässig.*

#### Lösungsschlüssel

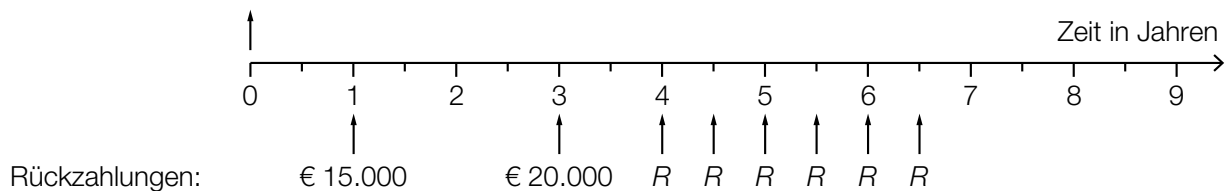
- a1) 1 × A: für das richtige Erstellen des Ungleichungssystems  
 Die Angabe der Nichtnegativitätsbedingungen ist nicht erforderlich.
- a2) 1 × D: für das richtige nachweisliche Überprüfen
- b1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Formel
- b2) 1 × B: für das richtige Ermitteln von  $p_1$  und  $p_2$
- c1) 1 × A1: für das richtige Vervollständigen der Gleichung
- c2) 1 × A2: für das richtige Erstellen der Gleichung der Zielfunktion
- c3) 1 × B: für das richtige Ermitteln der Verkaufsmengen, bei denen der Gewinn maximal ist

## Aufgabe 7 (Teil B)

### Obsthändler

#### Möglicher Lösungsweg

a1) Auszahlung: € 60.000



$$a2) 60\,000 = \frac{15\,000}{1,03^2} + \frac{20\,000}{1,03^6} + R \cdot \frac{1,03^6 - 1}{0,03} \cdot \frac{1}{1,03^{13}} \Rightarrow R = 6\,609,203\dots$$

Die Ratenhöhe beträgt € 6.609,20.

b1)  $q_{12}$  ... monatlicher Aufzinsungsfaktor

$$60\,000 = 2\,400 \cdot \frac{q_{12}^{24} - 1}{q_{12} - 1}$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:  $q_{12} = 1,00353\dots$

$$i = q_{12}^{12} - 1 = 0,04319\dots$$

Der effektive Jahreszinssatz beträgt rund 4,32 %.

b2) Im Falle vorschüssiger Einzahlungen wird jede Einzahlung 1 Monat länger verzinst. Da der Endwert gleich hoch ist, muss im Vergleich zu nachschüssigen Einzahlungen der zugehörige effektive Jahreszinssatz niedriger sein.

c1)  $\mu = 16 \text{ ME}$   
 $P(X \leq 14) = 0,2$

c2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:  $\sigma = 2,376...$   
 Die Standardabweichung beträgt rund 2,38 ME.

c3)  $\frac{5-2}{5} = 0,6$

Ablesen derjenigen Menge  $q$ , für die gilt:  $P(X \leq q) = 0,6$   
 $q \approx 16,6 \text{ ME}$   
 Toleranzbereich:  $[16,4; 16,8]$

c4)

Wenn sowohl $p$ als auch $c$ verdoppelt werden, bleibt der Wert des Ausdrucks $\frac{p-c}{p}$ unverändert.	<input checked="" type="checkbox"/>

### Lösungsschlüssel

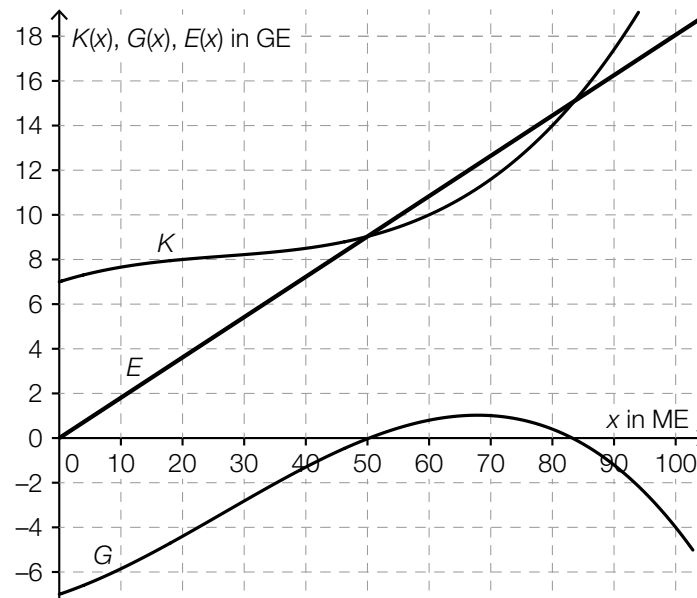
- a1) 1 × A1: für das richtige Veranschaulichen der Rückzahlungen  
 a2) 1 × A2: für den richtigen Ansatz  
 1 × B: für das richtige Berechnen der Ratenhöhe  
 b1) 1 × B: für das richtige Berechnen des effektiven Jahreszinssatzes  
 b2) 1 × D: für das richtige Begründen  
 c1) 1 × C1: für das richtige Ablesen des Erwartungswerts und der Wahrscheinlichkeit  
 c2) 1 × B: für das richtige Ermitteln der Standardabweichung  
 c3) 1 × C2: für das richtige Ermitteln der optimalen Bestandsmenge (Toleranzbereich:  $[16,4; 16,8]$ )  
 c4) 1 × C3: für das richtige Ankreuzen

## Aufgabe 8 (Teil B)

### Produktion von CD-Rohlingen und DVD-Rohlingen

Möglicher Lösungsweg

a1)



a2)  $p = \frac{E(100)}{100} = \frac{18}{100} = 0,18$

Der Preis beträgt 0,18 GE/ME.

Toleranzbereich:  $[0,16; 0,20]$

a3)  $G_{\max} \approx 1$  GE

Toleranzbereich:  $[0,8; 1,2]$

b1)

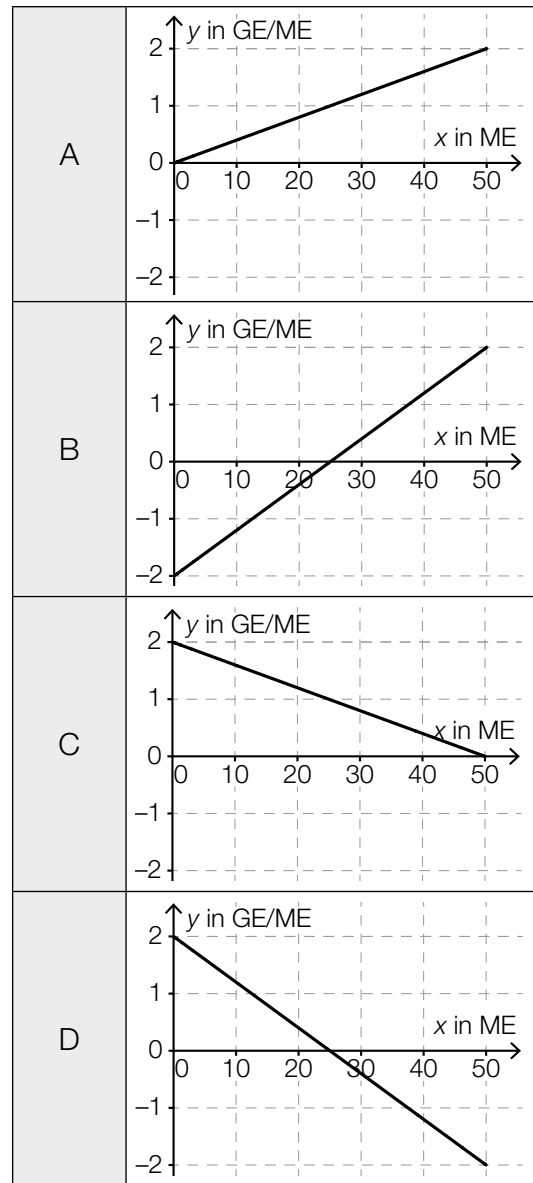
$-\frac{b}{a}$	<input checked="" type="checkbox"/>

c1)  $k = 1,2 \text{ GE/ME}$

c2) Wird bei einem Absatz von 10 ME der Absatz um 1 ME erhöht, dann steigt der Erlös um rund 1,2 GE.

c3)

Grenzerlösfunktion $E'$	D
Preisfunktion der Nachfrage $p_N$	C



### Lösungsschlüssel

- a1) 1 × B1: für das richtige Einzeichnen des Graphen der Erlösfunktion
- a2) 1 × B2: für das richtige Ermitteln des Preises (Toleranzbereich: [0,16; 0,20])
- a3) 1 × C: für das richtige Ablesen des maximalen Gewinns (Toleranzbereich: [0,8; 1,2])
- b1) 1 × C: für das richtige Ankreuzen
- c1) 1 × C1: für das richtige Bestimmen der Steigung
- c2) 1 × C2: für das richtige Interpretieren des Wertes der Steigung im gegebenen Sachzusammenhang
- c3) 1 × C3: für das richtige Zuordnen