

Standardisierte kompetenzorientierte
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

17. September 2021

Angewandte Mathematik

Korrekturheft

HLFS, HUM

Beurteilung der Klausurarbeit

Beurteilungsschlüssel

| erreichte Punkte | Note |
|------------------|----------------|
| 44–48 Punkte | Sehr gut |
| 38–43 Punkte | Gut |
| 31–37 Punkte | Befriedigend |
| 23–30 Punkte | Genügend |
| 0–22 Punkte | Nicht genügend |

Jahresnoteneinrechnung: Damit die Leistungen der letzten Schulstufe in die Beurteilung des Prüfungsgebiets einbezogen werden können, muss die Kandidatin/der Kandidat mindestens 14 Punkte erreichen.

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

Für die Korrektur und die Bewertung sind die am Prüfungstag auf <https://korrektur.srdp.at> veröffentlichten Unterlagen zu verwenden.

1. In der Lösungserwartung ist ein möglicher Lösungsweg angegeben. Andere richtige Lösungswege sind als gleichwertig anzusehen. Im Zweifelsfall kann die Auskunft des Help-desks in Anspruch genommen werden.
2. Der Lösungsschlüssel ist **verbindlich** unter Beachtung folgender Vorgangsweisen anzuwenden:
 - a. Punkte sind zu vergeben, wenn die jeweilige Handlungsanweisung in der Bearbeitung richtig umgesetzt ist.
 - b. Berechnungen im offenen Antwortformat 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 richtig, 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

Speerwurf

a1) $z = w - w \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$

a2) $b = \pi \cdot r \cdot \frac{\alpha}{180^\circ}$

$$r = \frac{b \cdot 180^\circ}{\pi \cdot \alpha} = \frac{48,08 \cdot 180^\circ}{\pi \cdot 29^\circ} = 94,9...$$

Der Radius r beträgt rund 95 m.

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Radius r .

b1) $f(x) = 0$ oder $-0,01 \cdot x^2 + 0,7 \cdot x + 1,8 = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$(x_1 = -2,48\dot{3}), x_2 = 72,48\dot{3}$$

Die Speerspitze trifft in einer horizontalen Entfernung von rund 72,48 m auf dem Boden auf.

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der horizontalen Entfernung.

c1)

| | |
|--|---|
| Die momentane Änderungsrate von h zur Zeit t ist negativ für | D |
| Die momentane Änderungsrate von h zur Zeit t ist null für | B |

| | |
|---|-----------|
| A | $t = 0$ |
| B | $t = t_1$ |
| C | $t < t_1$ |
| D | $t > t_1$ |

c1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

Aufgabe 2

Kartenspiel

a1) X ... Anzahl der gezogenen *Zauber*-Karten

$$P(X = 1) = 3 \cdot \frac{10}{30} \cdot \frac{20}{29} \cdot \frac{19}{28} = 0,4679\dots$$

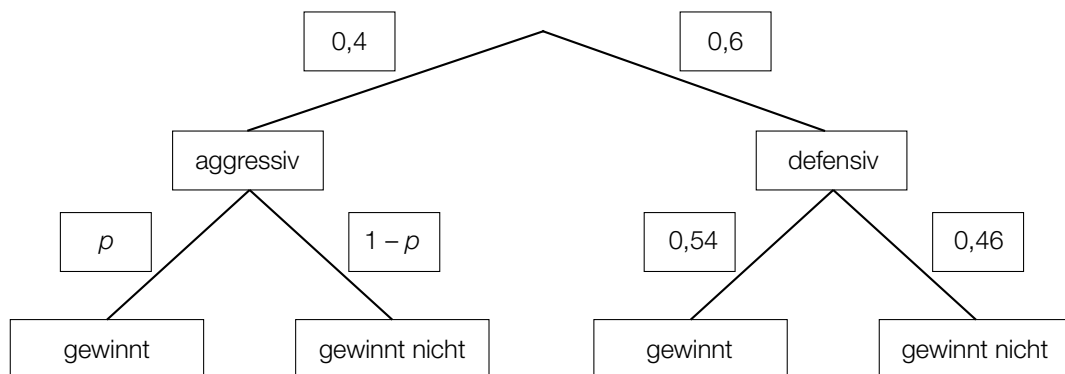
Die Wahrscheinlichkeit, dass Sabine genau 1 *Zauber*-Karte zieht, beträgt rund 46,8 %.

a2) E ... „Sabine zieht mindestens 1 *Zauber*-Karte“

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

a2) Ein Punkt für das richtige Beschreiben des Ereignisses im gegebenen Sachzusammenhang.

b1)



Der Punkt ist auch zu vergeben, wenn im Baumdiagramm für $p = 0,52$ und für $1 - p = 0,48$ angegeben wird (vgl. Lösung zu b2).

Der Punkt ist auch zu vergeben, wenn im Baumdiagramm „verliert“ anstelle von „gewinnt nicht“ geschrieben wird.

b2) $0,4 \cdot p + 0,6 \cdot 0,54 = 0,532$

$$p = 0,52$$

b1) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Baumdiagramms.

b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit p .

Aufgabe 3

Leuchtdioden

a1) $\left(\frac{1}{\sin\left(\frac{40^\circ}{4}\right)}\right)^2 = 33,1\dots$

Für eine Rundum-Beleuchtung benötigt man 34 LEDs.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Anzahl.

b1) $\frac{29\,000 - 60\,000}{160 - 140} = -1\,550$

Toleranzbereich: $[-1\,600; -1\,500]$

b2) Bei der dargestellten Kurve handelt es sich nicht um den Graphen einer Funktion, da nicht jedem Argument genau ein Funktionswert zugeordnet wird. (Hier sind der Temperatur 180 °C mehrere Lebensdauer-Werte zugeordnet.)

b1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der mittleren Änderungsrate.

b2) Ein Punkt für das richtige Begründen.

c1) $20 = a^{10} \Rightarrow a = \sqrt[10]{20} = 1,349\dots$

c2) Der maximale Lichtstrom von LEDs nimmt laut diesem Modell pro Jahr um rund 35 % (bezogen auf den Wert des jeweiligen Vorjahrs) zu.

c1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Parameters a .

c2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

Aufgabe 4

Kosmetikartikel

a1) $\mu = 75$ ml

a2) X ... Füllvolumen in ml

$$P(X \leq a) = 0,1$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 73,077...$$

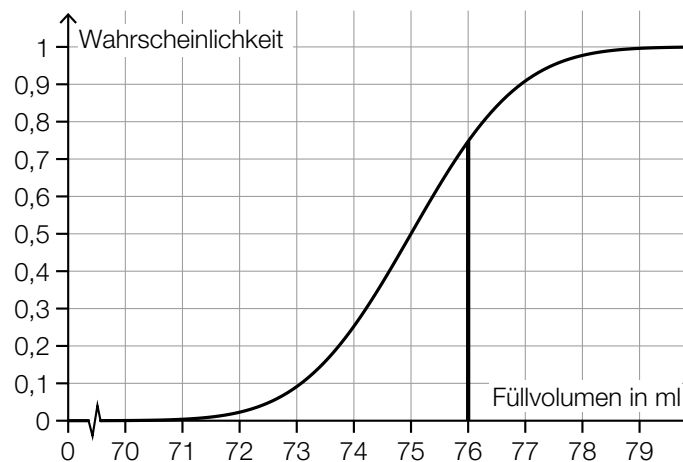
Intervall: $[73,077...; 76,922...]$

Auch ein Ermitteln mithilfe der Abbildung ist als richtig zu werten.

Toleranzbereich für die untere Intervallgrenze: $[73; 73,2]$

Toleranzbereich für die obere Intervallgrenze: $[76,8; 77]$

a3)



a1) Ein Punkt für das richtige Ablesen des Erwartungswerts μ .

a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Intervalls.

a3) Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen der Wahrscheinlichkeit.

b1)

| | |
|---|-------------------------------------|
| | |
| | |
| Der Median des Alters der männlichen Kunden ist größer als derjenige der weiblichen Kunden. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | |
| | |

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

Aufgabe 5

Holzfeuchte und Holztrocknung

a1) $V = 0,995 \cdot 0,9 \cdot 0,95 \cdot a \cdot b \cdot c = 0,850725 \cdot a \cdot b \cdot c$

a2) $1 - 0,850725 = 0,149275$

Das Volumen des Holzstücks ist in trockenem Zustand um rund 14,9 % kleiner als in feuchtem Zustand.

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

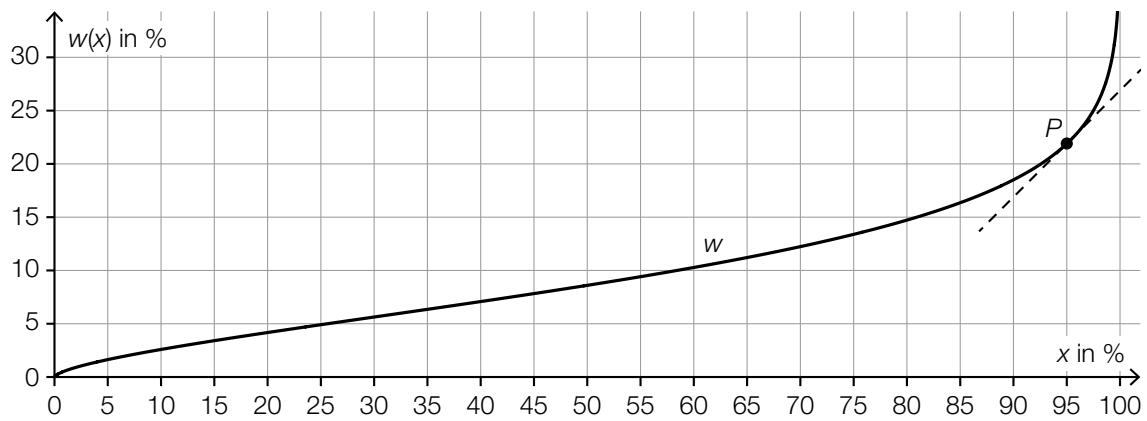
a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Prozentsatzes.

b1)

| | |
|---|-------------------------------------|
| | |
| | |
| | |
| $\frac{t}{T} = \left(\frac{d}{D}\right)^{-\frac{3}{2}}$ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | |

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1)



Toleranzbereich für x_0 : $[92; 97]$

c2) $f(x) = k \cdot x + d$

x ... relative Luftfeuchtigkeit in %

$f(x)$... Wassergehalt von Holz dieser Holzsorte bei der relativen Luftfeuchtigkeit x in %

$$k = \frac{9,4 - 7,8}{55 - 45} = 0,16$$

$$d = 7,8 - 0,16 \cdot 45 = 0,6$$

$$f(x) = 0,16 \cdot x + 0,6$$

c1) Ein Punkt für das richtige Kennzeichnen des Punktes P .

c2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung.

Aufgabe 6

Bordcomputer

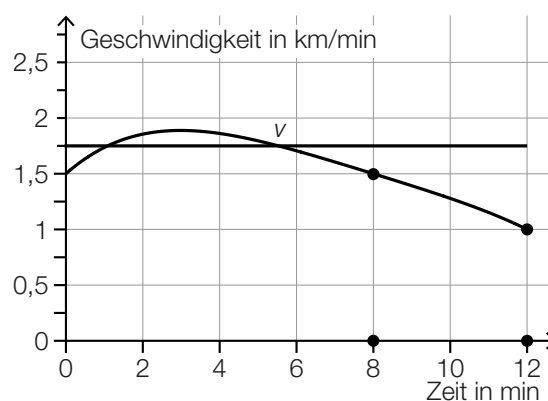
a1) $\frac{(1,5 + 1) \cdot 4}{2} = 5$

a2) Im Intervall [8 min; 12 min] hat der PKW (rund) 5 km zurückgelegt.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Flächeninhalts.

a2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit.

b1)



b1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen.

c1)

| | |
|---|-------------------------------------|
| | |
| | |
| Die Beschleunigung des PKW ist im Intervall [4 min; 8 min] negativ. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | |
| | |

c1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

Aufgabe 7 (Teil B)

Waldführungen

a1) I: $x + y \leq 30$

II: $x \leq y$

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Ungleichung I (Einschränkung bezüglich Personenanzahl).

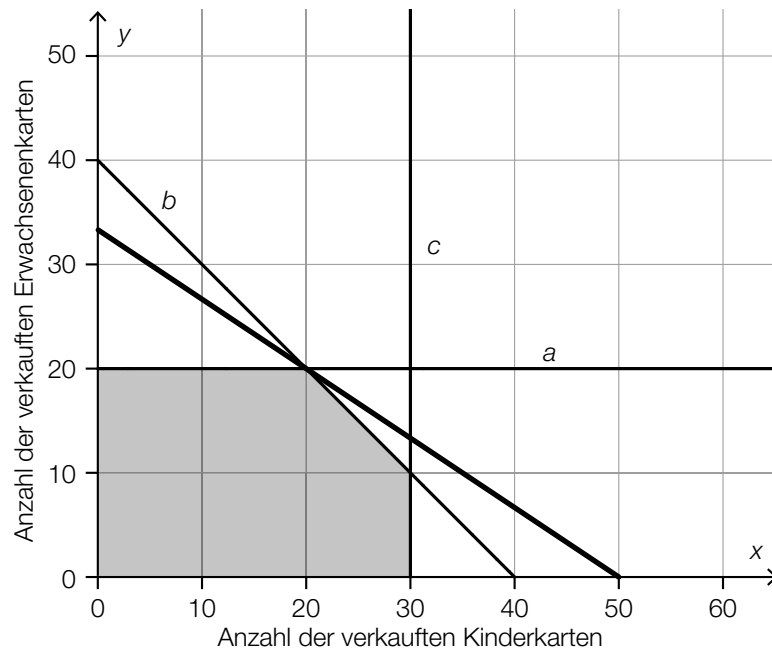
Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Ungleichung II (Einschränkung bezüglich des Verhältnisses der Anzahl der Kinder zur Anzahl der Erwachsenen).

b1)

| ① | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| | |
| | |
| links von der Geraden c | <input checked="" type="checkbox"/> |

| ② | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| höchstens 30 Kinderkarten | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | |
| | |

b2)



b3) optimale Verkaufszahlen:

20 Kinderkarten

20 Erwachsenenkarten

b4) $Z(20, 20) = 4 \cdot 20 + 6 \cdot 20 = 200$

Der maximale Erlös beträgt € 200.

b1) Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.

b2) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen derjenigen Geraden, auf der der optimale Wert der Zielfunktion Z im Lösungsbereich angenommen wird.

b3) Ein Punkt für das Ablesen der richtigen optimalen Verkaufszahlen.

b4) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des maximalen Erlöses.

- c1) Bei einem Preis von 12,50 €/Stück beträgt die Nachfrage nach Jugendkarten 10 Stück.
- c2) Bei einem Verkauf von 13 Erwachsenenkarten ist ein Verkauf von 10 Jugendkarten nicht möglich, da der Punkt (10|13) nicht im Lösungsbereich liegt.

oder:

Beim einem Verkauf von 13 Erwachsenenkarten können nur mehr 7 Jugendkarten verkauft werden.

- c1) Ein Punkt für das Ablesen der richtigen Nachfrage.
- c2) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

Aufgabe 8 (Teil B)

Scheiben für PKWs

a1) $E(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x$

$$E(180) = 0$$

$$E(90) = 1\,200$$

oder:

$$a \cdot 180^2 + b \cdot 180 = 0$$

$$a \cdot 90^2 + b \cdot 90 = 1\,200$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = -\frac{4}{27} = -0,148\dots$$

$$b = \frac{80}{3} = 26,6\dots$$

$$E(x) = -\frac{4}{27} \cdot x^2 + \frac{80}{3} \cdot x$$

a2) $p_N(x) = -\frac{4}{27} \cdot x + \frac{80}{3}$

a3) [40; 95]

Toleranzbereich für die obere Gewinngrenze: [93; 97]

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der Erlösfunktion E .

a2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der Preisfunktion der Nachfrage p_N .

a3) Ein Punkt für das Ablesen der richtigen Gewinnzone.

b1) $\bar{K}(x) = 0,0029 \cdot x^2 - 0,45 \cdot x + 24 + \frac{450}{x}$
 $\bar{K}'(x) = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$x = 87,678...$$

$$\bar{K}(87,678...) = 11,970...$$

Die langfristige Preisuntergrenze beträgt rund 11,97 GE/ME.

b2)

| | |
|-----------|-------------------------------------|
| | |
| Fixkosten | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | |
| | |
| | |

b3) Höchstpreis: 30 GE/ME

b4) $G(x) = p_N(x) \cdot x - K(x) = -0,0029 \cdot x^3 + 0,29 \cdot x^2 + 6 \cdot x - 450$

$$G'(x) = -0,0087 \cdot x^2 + 0,58 \cdot x + 6$$

$$G'(x) = 0 \quad \text{oder} \quad -0,0087 \cdot x^2 + 0,58 \cdot x + 6 = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$(x_1 = -9,102...), x_2 = 75,768...$$

$$p_N(75,768...) = 17,876...$$

Der Cournot'sche Preis beträgt rund 17,88 GE/ME.

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der langfristigen Preisuntergrenze.

b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

b3) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Höchstpreises.

b4) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Cournot'schen Preises.

Aufgabe 9 (Teil B)

Zinsentwicklung

a1) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$y = 1,3031 \cdot x - 2,7216 \quad (\text{Koeffizienten gerundet})$$

x ... Zinssatz für Konsumkredite in % p. a.

y ... Zinssatz für Immobilienkredite in % p. a.

a2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$r = 0,9909...$$

Der Korrelationskoeffizient liegt sehr nahe bei 1, daher besteht ein starker positiver linearer Zusammenhang zwischen dem Zinssatz für Konsumkredite und dem Zinssatz für Immobilienkredite.

a3) Mit $x = 4,89$ erhält man:

$$1,3031... \cdot 4,89 - 2,7216... = 3,65...$$

tatsächlicher Zinssatz: 3,58

$$\text{Differenz der Zinssätze: } 3,65... - 3,58 = 0,07...$$

Auch $-0,07...$ ist als richtig zu werten.

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichung der Regressionsgeraden.

a2) Ein Punkt für das richtige Beurteilen mithilfe des Korrelationskoeffizienten.

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Differenz.

b1) Zinssatz im Jahr 1: $\frac{2100}{50000} = 0,042$

Zinssatz im Jahr 2: $\frac{1894,2}{45100} = 0,042$

Zinssatz im Jahr 3: $\frac{1399,8}{39994,2} = 0,035...$

Der Zinssatz hat sich im Jahr 3 verändert.

b2)

| Jahr | Zinsanteil | Tilgungsanteil | Annuität | Restschuld |
|------|------------|-------------------|------------|--------------------|
| 0 | | | | € 50.000,00 |
| 1 | € 2.100,00 | € 4.900,00 | € 7.000,00 | € 45.100,00 |
| 2 | € 1.894,20 | € 5.105,80 | € 7.000,00 | € 39.994,20 |
| 3 | € 1.399,80 | € 5.600,20 | € 7.000,00 | € 34.394,00 |

b1) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

b2) Ein Punkt für das Eintragen der beiden richtigen Beträge.

c1) $E = B \cdot (1 + i_0)^2 \cdot (1 + i_1)^3$

c2) $B \cdot 1,03^2 \cdot 1,01^3 = B \cdot (1 + i)^5$
 $i = 0,01795... = 1,795... \%$

Eine Berechnung von i mithilfe eines arithmetischen Mittels ist als falsch zu werten.

c1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Jahreszinssatzes i .