

Standardisierte kompetenzorientierte  
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

17. September 2021

# Angewandte Mathematik

Korrekturheft

HAK

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

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

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*

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

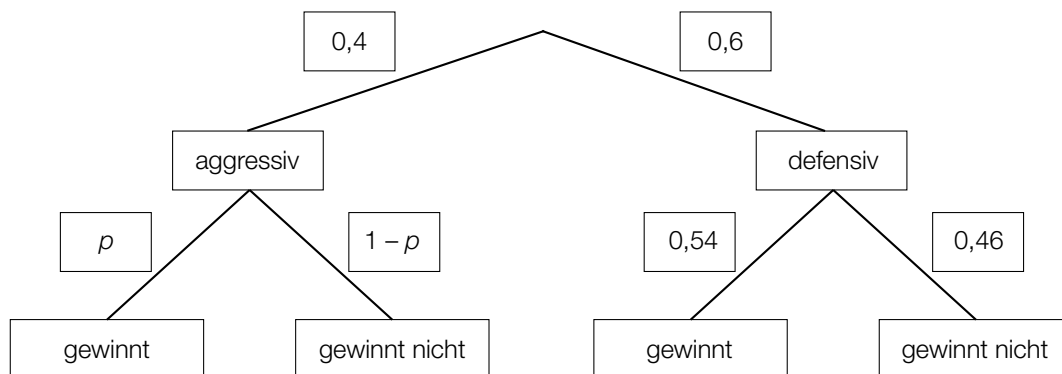
Die Wahrscheinlichkeit, dass Sabine genau 1 *Zauber-Karte* zieht, beträgt rund 46,8 %.

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

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

Für eine Rundum-Beleuchtung benötigt man 34 LEDs.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Anzahl.

$$\text{b1) } \frac{29000 - 60000}{160 - 140} = -1550$$

*Toleranzbereich: [-1600; -1500]*

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.

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

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 Technologieinsatz:

$$a = 73,077\dots$$

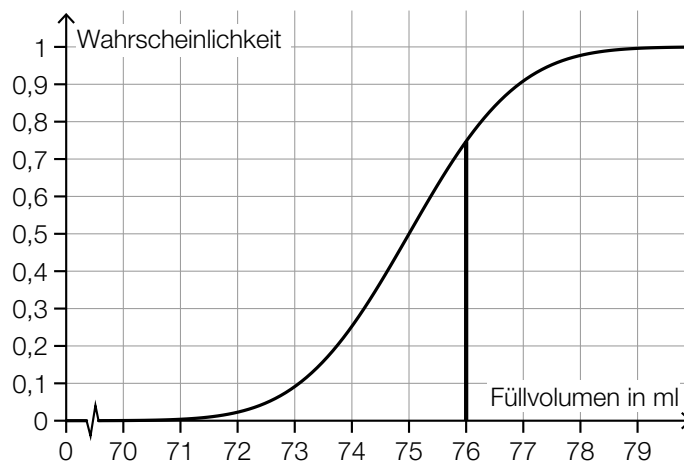
Intervall:  $[73,077\dots; 76,922\dots]$

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  $\mu$ .

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 Holz Trocknung

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.

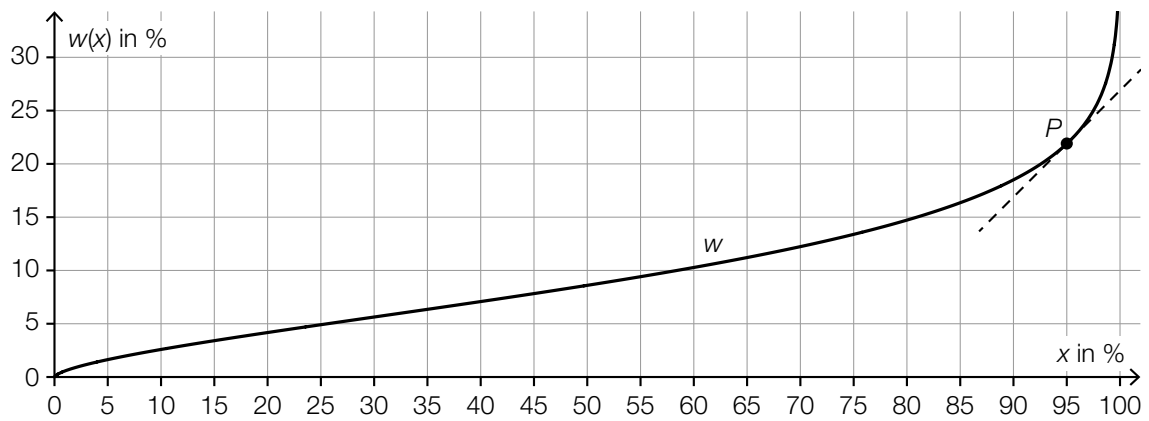
b1)

$\frac{t}{T} = \left(\frac{d}{D}\right)^{\frac{3}{2}}$	<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

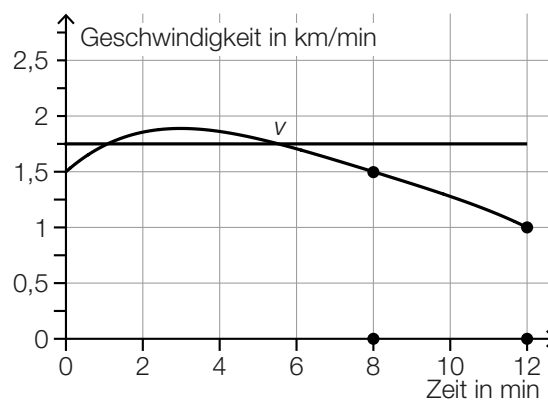
a1)  $\frac{(1,5 + 1) \cdot 4}{2} = 5$

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)

### Puddingmischungen

a1)  $\frac{0,18}{0,18 + 0,07} = 0,72$

In einem Becher  $M_1$  sind 72 % Schokoladepudding enthalten.

a2) Matrix für den Mengenbedarf an reinen Puddingsorten für die Mischsorten:

$$\begin{pmatrix} 0,18 & 0,11 \\ 0,07 & 0,14 \end{pmatrix}$$

Matrix für den Mengenbedarf an Mischsorten für die Packungen:

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

a3)  $\begin{pmatrix} 0,18 & 0,11 \\ 0,07 & 0,14 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 300 \\ 200 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 275 \\ 175 \end{pmatrix}$

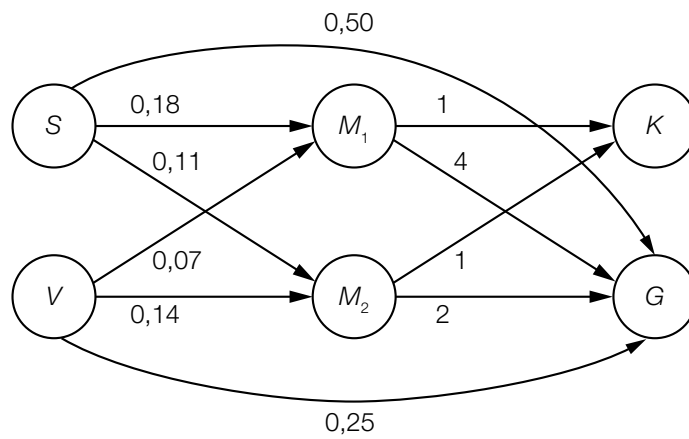
Für diese Bestellung werden 275 L Schokoladepudding und 175 L Vanillepudding benötigt.

a1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Prozentsatzes.

a2) Ein Punkt für das richtige Übertragen des Gozinto-Graphen in 2 Matrizen.

a3) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der jeweils benötigten Menge in Litern.

b1)



$$\text{b2) } \vec{x} = (\mathbf{E} - \mathbf{A})^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 300 \\ 200 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 375 \\ 225 \\ 1100 \\ 700 \\ 300 \\ 200 \end{pmatrix}$$

b3) Für diese Nachfrage werden 700 Becher  $M_2$  benötigt.b4) Zum 1. Eintrag des Vektors  $\vec{x}_1$  wird 100 addiert.

- b1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen der beiden neuen Verflechtungen.  
 b2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Vektors  $\vec{x}$ .  
 b3) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.  
 b4) Ein Punkt für das richtige Beschreiben.

c1)

Anzahl der Matrixelemente von $\mathbf{B}$	D
Anzahl der Zeilen von $\mathbf{B}$	B

A	$a \cdot b \cdot c$
B	$a + b + c$
C	$(a + b + c) \cdot 2$
D	$(a + b + c)^2$

c1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

## Aufgabe 8 (Teil B)

### Scheiben für PKWs

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

$$E(180) = 0$$

$$E(90) = 1200$$

oder:

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

$$a \cdot 90^2 + b \cdot 90 = 1200$$

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.

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

$$\bar{K}'(x) = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$x = 87,678\dots$$

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

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

b2)

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

b3) Höchstpreis: 30 GE/ME

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

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

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

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

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

$$p_N(75,768\dots) = 17,876\dots$$

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:

$$r = 0,9909\dots$$

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:

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

tatsächlicher Zinssatz: 3,58

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

*Auch  $-0,07\dots$  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:  $\frac{1399,8}{39994,2} = 0,035\dots$

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	<b>€ 5.600,20</b>	€ 7.000,00	<b>€ 34.394,00</b>

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  $i$ .