

Standardisierte kompetenzorientierte schriftliche
Reife- und Diplomprüfung / Berufsreifeprüfung

BHS/BRP

8. Mai 2019

Angewandte Mathematik

BAfEP, BASOP

Berufsreifeprüfung Mathematik

BRP

Korrekturheft

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

Die Adria-Wien-Pipeline

Möglicher Lösungsweg

a1) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$\bar{x} = 7,48... \text{ Millionen Tonnen}$$

$$s = 0,30... \text{ Millionen Tonnen}$$

Auch eine Ermittlung der Standardabweichung als $s_{n-1} = 0,32... \text{ ist als richtig zu werten.}$

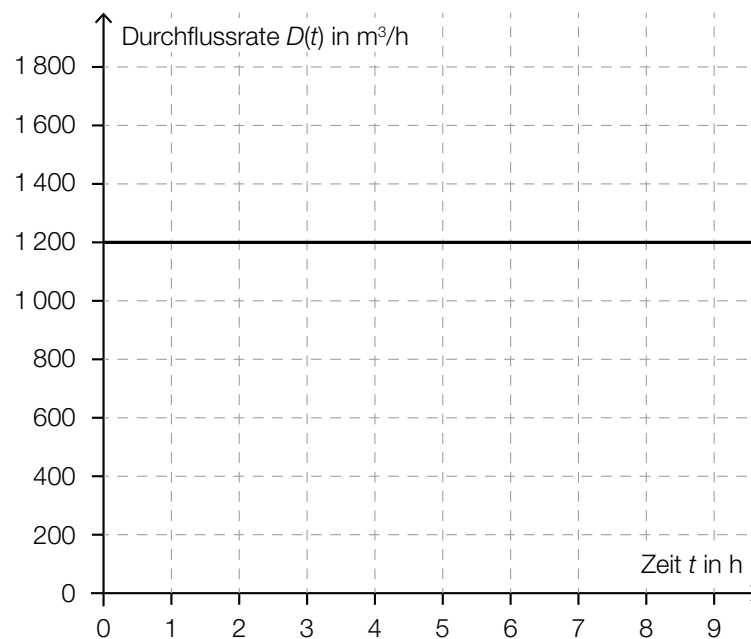
b1) $\left(\frac{0,4572}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot 416\,000 = 68\,296,06...$

$$68\,296,06... : 0,159 = 429\,534,9...$$

Insgesamt fasst die Pipeline rund 429 535 Barrel Rohöl.

c1) $R(t) = 1\,200 \cdot t$

c2)



Lösungsschlüssel

a1) 1 × B: für das richtige Ermitteln des arithmetischen Mittels und der Standardabweichung

b1) 1 × A: für den richtigen Ansatz (richtige Anwendung der Formel zur Berechnung des Volumens eines Drehzylinders auf den gegebenen Sachverhalt)

1 × B: für die richtige Berechnung in Barrel

c1) 1 × A1: für das richtige Erstellen der Gleichung der Funktion

c2) 1 × A2: für das richtige Einzeichnen des Graphen der Durchflussrate

Aufgabe 2

Vitamin C

Möglicher Lösungsweg

a1) $N(t) = 18 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$

$$0,8 \cdot 18 = 18 \cdot e^{-\lambda \cdot 4}$$

$$\lambda = \frac{\ln(0,8)}{-4} = 0,05578... \approx 0,0558$$

$$N(t) = 18 \cdot e^{-0,0558 \cdot t}$$

oder:

$$N(t) = 18 \cdot 0,8^{\frac{t}{4}}$$

t ... Zeit nach der Ernte in Wochen

$N(t)$... Vitamin-C-Gehalt zur Zeit t in mg

a2) $N(36) = 2,41...$

Der Apfel hat 36 Wochen nach der Ernte einen Vitamin-C-Gehalt von rund 2,4 mg.

b1) X ... Vitamin-C-Gehalt einer Tablette in mg

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(92 < X < 110) = 0,9224...$$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 92,2 %.

c1) $c'(t) = 0$ oder $24 \cdot (-0,0195 \cdot e^{-0,0195 \cdot t} + 1,3 \cdot e^{-1,3 \cdot t}) = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$t = 3,279...$

$c(3,279...) = 25,175...$

Die maximale Vitamin-C-Konzentration im Blut dieser Person beträgt also rund 25,18 µg/ml.

Eine Überprüfung, ob an der berechneten Stelle tatsächlich ein Maximum vorliegt, z. B. mithilfe der 2. Ableitung, sowie eine Überprüfung von Randstellen sind für die Punktevergabe nicht erforderlich.

c2)

25,18 mg/L	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel

a1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Gleichung der Funktion

a2) 1 × B: für die richtige Berechnung des Vitamin-C-Gehalts 36 Wochen nach der Ernte

b1) 1 × B: für die richtige Berechnung der Wahrscheinlichkeit

c1) 1 × D: für den richtigen Nachweis

Eine Überprüfung, ob an der berechneten Stelle tatsächlich ein Maximum vorliegt, z. B. mithilfe der 2. Ableitung, sowie eine Überprüfung von Randstellen sind für die Punktevergabe nicht erforderlich.

c2) 1 × C: für das richtige Ankreuzen

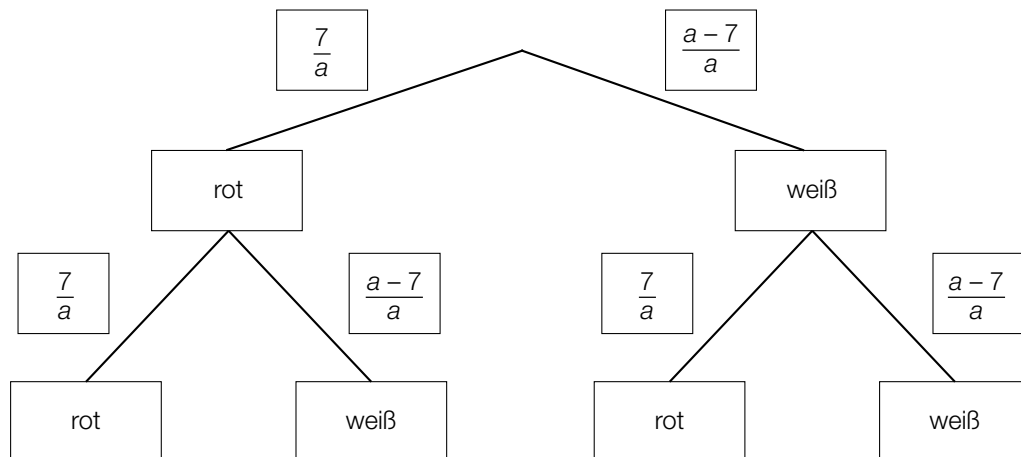
Aufgabe 3

Glücksspiel

Möglicher Lösungsweg

a1) $P(\text{„die gezogene Kugel ist weiß“}) = \frac{a-7}{a}$

a2)



a3) $\left(\frac{7}{a}\right)^2 = 0,1225 \Rightarrow a = 20$

b1) Binomialverteilung mit $n = 5, p = 0,75$:

X ... Anzahl der gezogenen schwarzen Kugeln

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(X = 3) = 0,2636...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 26,4 %.

c1)

①	
mindestens 1 Kugel grün ist	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
$1 - \left(\frac{5}{12}\right)^3$	<input checked="" type="checkbox"/>

Lösungsschlüssel

a1) 1 × A1: für das richtige Erstellen des Ausdrucks

a2) 1 × A2: für das richtige Vervollständigen des Baumdiagramms

a3) 1 × B: für die richtige Berechnung von a

b1) 1 × B: für die richtige Berechnung der Wahrscheinlichkeit

c1) 1 × A: für das richtige Ergänzen der beiden Textlücken

Aufgabe 4

Bahnverkehr in Österreich

Möglicher Lösungsweg

a1) Länge der ursprünglichen Fahrtstrecke in km:

$$81,83 \cdot \left(2 + \frac{35}{60}\right) = 211,394...$$

Länge der verkürzten Fahrtstrecke in km:

$$211,394... - 13,7 = 197,694...$$

mittlere Reisegeschwindigkeit für die verkürzte Fahrt in km/h:

$$\frac{197,694...}{1,75} = 112,968...$$

Die mittlere Reisegeschwindigkeit für die verkürzte Fahrt beträgt rund 112,97 km/h.

b1) $\Delta h = 27\,300 \text{ m} \cdot \sin(\alpha) = 229,3... \text{ m}$

c1) $235,1 - 209,3 = 25,8$

Die Spannweite beträgt 25,8 Millionen Fahrgäste.

c2) Im Jahr 2014 war die Anzahl der Fahrgäste um rund 12 % höher als im Jahr 2010.

Lösungsschlüssel

a1) 1 × B1: für die richtige Berechnung der Länge der verkürzten Fahrtstrecke

1 × B2: für die richtige Berechnung der mittleren Reisegeschwindigkeit für die verkürzte Fahrt

b1) 1 × A: für die Richtigstellung mit dem richtigen Ergebnis

c1) 1 × B: für die richtige Berechnung der Spannweite in Millionen

c2) 1 × C: für die richtige Interpretation im gegebenen Sachzusammenhang

Aufgabe 5

Sonnenaufgang

Möglicher Lösungsweg

a1) Die Beleuchtungsstärke bei Sonnenaufgang beträgt 80 Lux.

a2) $a^5 = 2 \Rightarrow a = \sqrt[5]{2} = 1,148\dots$

b1) Mit den konkreten Zahlen folgt: $E_{\text{Morgen}} = 10 \text{ Lux}$, $E_{\text{Mittag}} = 10000 \text{ Lux}$
Daher war die Beleuchtungsstärke zu Mittag nicht 4-mal so hoch wie am Morgen.

Auch ein allgemeiner Nachweis ist als richtig zu werten.

c1) 31 Tage

Toleranzbereich: [26 Tage; 34 Tage]

c2) Die Datenpunkte im Zeitintervall $[0; 40]$ können durch eine nach unten offene (negativ gekrümmte) Parabel angenähert werden. Daher ist der Parameter a der zugehörigen quadratischen Funktion negativ.

Lösungsschlüssel

a1) 1 × C: für die richtige Interpretation im gegebenen Sachzusammenhang

a2) 1 × B: für die richtige Berechnung des Parameters a

b1) 1 × D: für den richtigen Nachweis (allgemein oder anhand der konkreten Zahlen)

c1) 1 × C: für das richtige Ermitteln im Toleranzbereich [26 Tage; 34 Tage]

c2) 1 × D: für die richtige Argumentation

Aufgabe 6 (Teil B)

Lauftraining

Möglicher Lösungsweg

$$\text{a1) } \frac{1,65}{1,5} = 1,1 \quad \frac{1,815}{1,65} = 1,1$$

Es handelt sich um eine geometrische Folge, da die Quotienten aufeinanderfolgender Glieder der Folge gleich sind.

$$\text{a2) Anna: } a_1 = 1,5 \quad a_{n+1} = 1,1 \cdot a_n$$

$$\text{a3) Beate: } b_1 = 1,5 \quad b_{n+1} = b_n + 0,5$$

a4) Tabellenwert für Anna: 1,9965
Tabellenwert für Beate: 3

$$\text{b1) } 8 = 2,75 + 0,125 \cdot n \Rightarrow n = 42$$

Am 42. Trainingstag läuft Clara eine Strecke von 8 km.

Lösungsschlüssel

a1) 1 × D: für den richtigen Nachweis

a2) 1 × A1: für das richtige Aufstellen des rekursiven Bildungsgesetzes für Annas Trainingsstrecken

a3) 1 × A2: für das richtige Aufstellen des rekursiven Bildungsgesetzes für Beates Trainingsstrecken

a4) 1 × A3: für das richtige Ergänzen der fehlenden Tabellenwerte

b1) 1 × B: für die richtige Berechnung

Aufgabe 7 (Teil B)

Boule

Möglicher Lösungsweg

a1) Die Abwurfhöhe beträgt 1,1 m.

a2) $f(x) = 0$ oder $-0,0959 \cdot x^2 + 0,767 \cdot x + 1,1 = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$(x_1 = -1,241...)$$

$$x_2 = 9,239...$$

Die Wurfweite w beträgt rund 9,24 m.

a3) $\alpha = |\arctan(f'(9,239...))| = 45,1...^\circ$

Der Aufprallwinkel α liegt also nicht im gegebenen Intervall.

b1) $\overline{BZ} = \sqrt{13^2 + 5^2} = 13,92...$

Die Länge der Strecke BZ beträgt rund 13,9 cm.

b2) Ansatz: $A_{\text{neu}} = A + 3 \cdot \overrightarrow{AB}_0$ oder $\overrightarrow{OA}_{\text{neu}} = \overrightarrow{OA} + 3 \cdot \overrightarrow{AB}_0$

$$\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 15 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{15^2 + 4^2} = \sqrt{241}$$

$$\overrightarrow{AB}_0 = \frac{1}{\sqrt{241}} \cdot \begin{pmatrix} 15 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$A_{\text{neu}} = \begin{pmatrix} 2 \\ 10 \end{pmatrix} + \frac{3}{\sqrt{241}} \cdot \begin{pmatrix} 15 \\ -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,89... \\ 9,22... \end{pmatrix}$$

Der neue Auflagepunkt der ersten Kugel hat gerundet die Koordinaten (4,9|9,2).

c1) Interquartilsabstand: 4 s

Lösungsschlüssel

a1) 1 × C: für die richtige Interpretation der Zahl 1,1 im gegebenen Sachzusammenhang

a2) 1 × B: für die richtige Berechnung der Wurfweite w

a3) 1 × D: für die richtige Überprüfung mithilfe der Differenzialrechnung

b1) 1 × B1: für die richtige Berechnung der Länge der Strecke BZ

b2) 1 × A: für den richtigen Ansatz mithilfe des Einheitsvektors

1 × B2: für die richtige Berechnung der Koordinaten

c1) 1 × C: für das richtige Ablesen des Interquartilsabstands

Aufgabe 8 (Teil B)

Studienabschlüsse

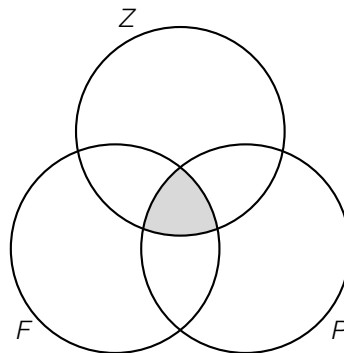
Möglicher Lösungsweg

a1) $(F \cap Z) \setminus P$ beschreibt die Menge aller Personen, die sowohl Zeitprobleme als auch fachliche Defizite, jedoch keine privaten Probleme als Gründe für das Nichtabschließen des Studiums angeführt haben.

a2) $13 + 15 + 20 = 48$

48 Personen haben genau 1 der 3 Gründe angegeben.

a3)



b1) Ermittlung mittels Technologieeinsatz:

$$f(t) = 2\,109 \cdot t + 22\,416 \quad (\text{Koeffizienten gerundet})$$

t ... Zeit ab 2007 in Jahren

$f(t)$... Anzahl der Studienabschlüsse zur Zeit t

b2) Der Korrelationskoeffizient $r = 0,957...$ liegt nahe bei 1 und lässt daher einen starken positiven linearen Zusammenhang vermuten.

b3) $f(13) = 49\,830,2...$

Gemäß diesem Modell ist im Jahr 2020 mit rund 49 830 Studienabschlüssen zu rechnen.

c1) In den Fachrichtungen *Naturwissenschaften*, *Musik*, *Medizin* und *Darstellende Kunst* war der Frauenanteil 2013/2014 geringer als 2003/2004.

c2) Ohne zu wissen, wie viele Personen in den beiden Jahren ein *individuelles Studium* insgesamt absolviert haben (Grundwerte), ist ein Rückschluss auf die Anzahl der Frauen nicht möglich.

Lösungsschlüssel

- a1) 1 × C1: für die richtige Beschreibung im gegebenen Sachzusammenhang
- a2) 1 × C2: für das richtige Ermitteln der Anzahl der Personen
- a3) 1 × C3: für das richtige Kennzeichnen der Menge im Venn-Diagramm
- b1) 1 × B1: für das richtige Ermitteln der Gleichung der Regressionsfunktion
- b2) 1 × D: für das richtige Beurteilen mithilfe des Korrelationskoeffizienten
- b3) 1 × B2: für das richtige Ermitteln der Anzahl der Studienabschlüsse
- c1) 1 × C: für das richtige Ablesen
- c2) 1 × D: für die richtige Erklärung

Aufgabe 9 (Teil B)

Bahnsteige

Möglicher Lösungsweg

$$\text{a1) } A = \int_{-4}^{-2,5} f(x) dx - 3 \cdot 1,5$$

$$\text{b1) } \overline{DF} = \overline{AE} + \overline{AD} \cdot \sin(\alpha - 90^\circ)$$

$$\text{b2) } \overline{AB} = 1,2 \text{ m}$$

$$\frac{1,2}{\sin(19^\circ)} = \frac{\overline{BC}}{\sin(104^\circ)} \Rightarrow \overline{BC} = 3,576... \text{ m} \approx 3,58 \text{ m}$$

Lösungsschlüssel

a1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Formel zur Berechnung des Flächeninhalts A

b1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Formel

b2) 1 × B: für die richtige Berechnung der Länge \overline{BC}