Exemplar für Prüfer/innen

Kompensationsprüfung
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Reife- und Diplomprüfung bzw.
zur standardisierten kompetenzorientierten
schriftlichen Berufsreifeprüfung

Mai 2017

Angewandte Mathematik (BHS)
Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 1
Angabe für **Prüfer/innen**

BMB
Bundesministerium
für Bildung

Hinweise zur standardisierten Durchführung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMB gesondert erlassen. Die nachstehenden Hinweise sollen eine standardisierte Vorgehensweise bei der Durchführung unterstützen.

- Die vorgesehene Prüfungszeit beträgt maximal 25 Minuten, die Vorbereitungszeit mindestens 30 Minuten.
- Falls am Computer gearbeitet wird, ist jedes Blatt vor dem Ausdrucken so zu beschriften, dass sie der Kandidatin / dem Kandidaten eindeutig zuzuordnen ist.
- Die Verwendung von durch die Schulbuchaktion approbierten Formelheften bzw. von der Formelsammlung für die SRDP in Angewandter Mathematik und von elektronischen Hilfsmitteln (z. B. grafikfähiger Taschenrechner oder andere entsprechende Technologie) ist erlaubt, sofern keine Kommunikationsmöglichkeit (z. B. via Internet, Intranet, Bluetooth, Mobilfunknetzwerke etc.) gegeben ist und keine Eigendaten in die elektronischen Hilfsmittel implementiert sind. Handbücher zu den elektronischen Hilfsmitteln sind in der Original-Druckversion oder in im elektronischen Hilfsmittel integrierter Form zulässig.
- Schreiben Sie Beginn und Ende der Vorbereitungszeit ins Prüfungsprotokoll.
- Im Rahmen des Prüfungsgesprächs sind von der Prüferin / dem Prüfer die „verpflichtenden verbalen Fragestellungen“ zu stellen.
- Nach der Prüfung sind alle Unterlagen (Prüfungsaufgabe, Arbeitsblätter etc.) der Kandidatinnen und Kandidaten einzusammeln. Die Prüfungsunterlagen (Prüfungsaufgaben, Arbeitsblätter, produzierte digitale Arbeitsdaten etc.) dürfen nicht öffentlich werden.

Erläuterungen zur Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
Angewandte Mathematik / Berufsreifeprüfung Mathematik

Eine Aufgabenstellung umfasst stets 12 nachzuweisende Handlungskompetenzen, welche durch die Großbuchstaben A (Modellieren & Transferieren), B (Operieren & Technologieeinsatz) oder R (Interpretieren & Dokumentieren und Argumentieren & Kommunizieren) gekennzeichnet sind.

Beurteilungsrelevant ist nur die gestellte Aufgabenstellung.

Für die Beurteilung der Kompensationsprüfung ist jede nachzuweisende Handlungskompetenz als gleichwertig zu betrachten.

Die Gesamtanzahl der von der Kandidatin / vom Kandidaten vollständig nachgewiesenen Handlungskompetenzen ergibt gemäß dem nachstehenden Beurteilungsschlüssel die Note für die mündliche Kompensationsprüfung.

Beurteilungsschlüssel:

Gesamtanzahl der nachgewiesenen Handlungskompetenzen	Beurteilung der mündlichen Kompensationsprüfung
12	Sehr gut
11	Gut
10 9	Befriedigend
8 7	Genügend
6 5 4 3 2 1 0	Nicht genügend

Gesamtbeurteilung:

Da sowohl die von der Kandidatin / vom Kandidaten im Rahmen der Kompensationsprüfung erbrachte Leistung als auch das Ergebnis der Klausurarbeit für die Gesamtbeurteilung herangezogen werden, kann die Gesamtbeurteilung nicht besser als „Befriedigend“ lauten.

a) Der radioaktive Zerfall von bestimmten Uran-Atomen lässt sich näherungsweise durch eine Exponentialfunktion N beschreiben (siehe nachstehende Abbildung).

Die Funktion N beschreibt die Masse einer Probe in mg in Abhängigkeit von der Zeit t in Milliarden Jahren.

- Lesen Sie aus der obigen Abbildung die Halbwertszeit ab. (R)
- Stellen Sie mithilfe der obigen Abbildung eine Gleichung der Funktion N auf. (A)
- Bestimmen Sie, wie viel Prozent der zur Zeit $t = 0$ vorhandenen Masse nach 200 Millionen Jahren noch vorhanden sind. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(R): Die Halbwertszeit beträgt 4,5 Milliarden Jahre.
Toleranzbereich: [4,4; 4,6]

(A): $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$

$40 = 100 \cdot e^{-\lambda \cdot 6}$

Lösung mittels Technologieeinsatz:

$\lambda = 0{,}1527... \approx 0{,}153$

$N(t) = 100 \cdot e^{-0{,}153 \cdot t}$

(B): $N(0{,}2) = 96{,}991... \approx 96{,}99$

Nach 200 Millionen Jahren sind noch rund 96,99 % vorhanden.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

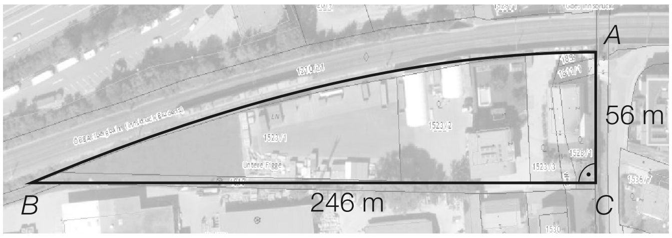
Jemand behautet: „Verringert man die anfängliche Masse N_0 um 30 mg, so verschiebt sich dadurch auch der Graph der zugehörigen Exponentialfunktion N mit $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ in vertikaler Richtung. Somit wären nach 8 Milliarden Jahren alle Uran-Atome zerfallen.“

– Begründen Sie, warum diese Behauptung falsch ist. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Exponentialfunktionen dieser Form haben keine Nullstellen. Auch wenn der Anfangswert um 30 vermindert wird, nähert sich der Graph der Funktion asymptotisch der horizontalen Achse.

b) Die nachstehende Abbildung zeigt ein Grundstück mit den Eckpunkten A, B und C in der Draufsicht (also von oben betrachtet).



Der Teil der Grundstücksgrenze zwischen A und B kann näherungsweise durch den Graphen einer quadratischen Funktion f mit dem Scheitelpunkt A beschrieben werden.

– Stellen Sie eine Gleichung der Funktion f auf. Wählen Sie dazu den Scheitelpunkt A als Koordinatenursprung. (A)

Wählt man den Koordinatenursprung im Punkt B, so lässt sich die Grundstücksgrenze zwischen den Punkten A und B annähernd durch den Graphen der Funktion g beschreiben:

$g(x) = -0{,}0009253 \cdot x^2 + 0{,}4552800 \cdot x$

x, $g(x)$ ... Koordinaten in m

– Berechnen Sie den Flächeninhalt des Grundstücks mithilfe der Funktion g. (B)

Jemand berechnet den Flächeninhalt dieses Grundstücks näherungsweise als Flächeninhalt des Dreiecks ABC.

– Berechnen Sie, um wie viel Prozent der mithilfe des Dreiecks berechnete Flächeninhalt kleiner als der mithilfe der Funktion g berechnete Flächeninhalt ist. (B)

<u>Möglicher Lösungsweg:</u>

(A): $f(x) = a \cdot x^2$

x, $f(x)$ ... Koordinaten in m

$f(-246) = -56$

$-56 = a \cdot (-246)^2$

$a = -\frac{14}{15\,129} = -0{,}0009253...$

$f(x) = -\frac{14}{15\,129} \cdot x^2$

(B): $A = \int_0^{246} g(x)\,\mathrm{d}x = 9\,184{,}2...$

Der Flächeninhalt beträgt rund 9 184 m².

(B): $A_{\text{Dreieck}} = \frac{246 \cdot 56}{2} = 6\,888$

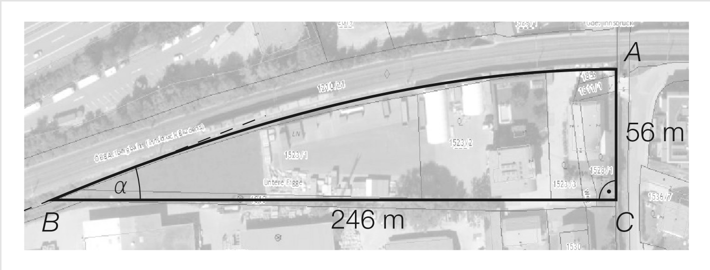
$\frac{A - 6\,888}{A} = 0{,}250...$

Der mithilfe des Dreiecks berechnete Flächeninhalt ist um rund 25 % kleiner als der mithilfe der Funktion g berechnete Flächeninhalt.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– Kennzeichnen Sie den Winkel $\alpha = \arctan(g'(0))$ in der obigen Abbildung. (R)

Möglicher Lösungsweg:



c) Ein Händler bietet Saatmais in Packungen mit einer bestimmten Anzahl von Körnern an. Der Inhalt der Packungen ist annähernd normalverteilt mit einem Erwartungswert $\mu = 50\,250$ Körner und einer Standardabweichung $\sigma = 500$ Körner.

In der nachstehenden Abbildung 1 ist der Graph der zugehörigen Dichtefunktion dargestellt.

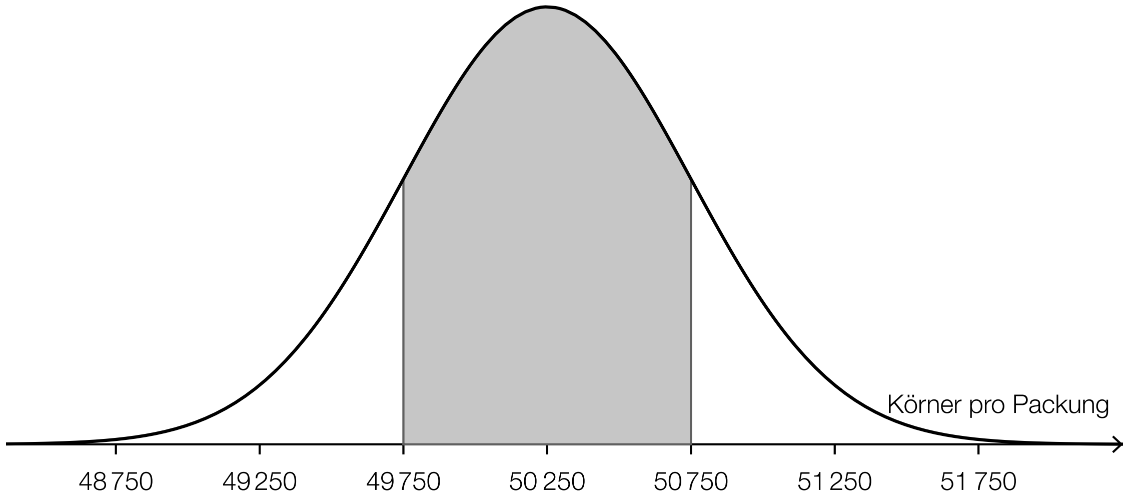


Abbildung 1

– Beschreiben Sie die Bedeutung des Inhalts der markierten Fläche im gegebenen Sachzusammenhang. (R)
– Skizzieren Sie in der nachstehenden Abbildung 2 den Graphen der zugehörigen Verteilungsfunktion. (A)

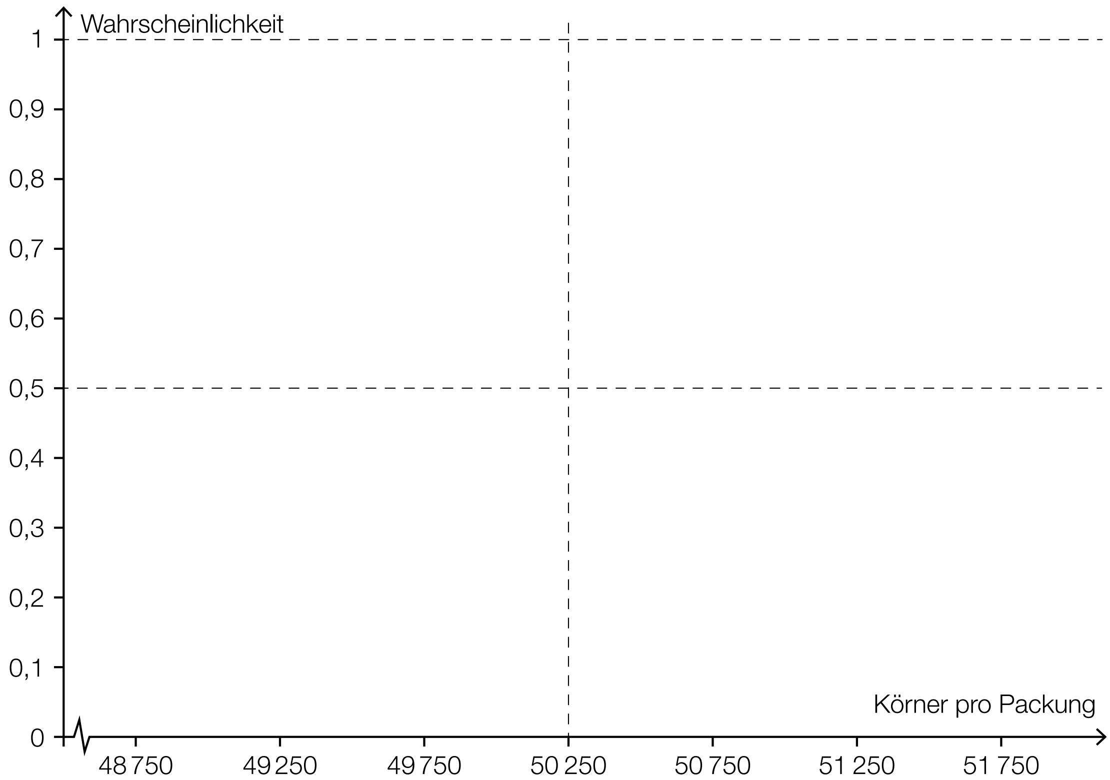


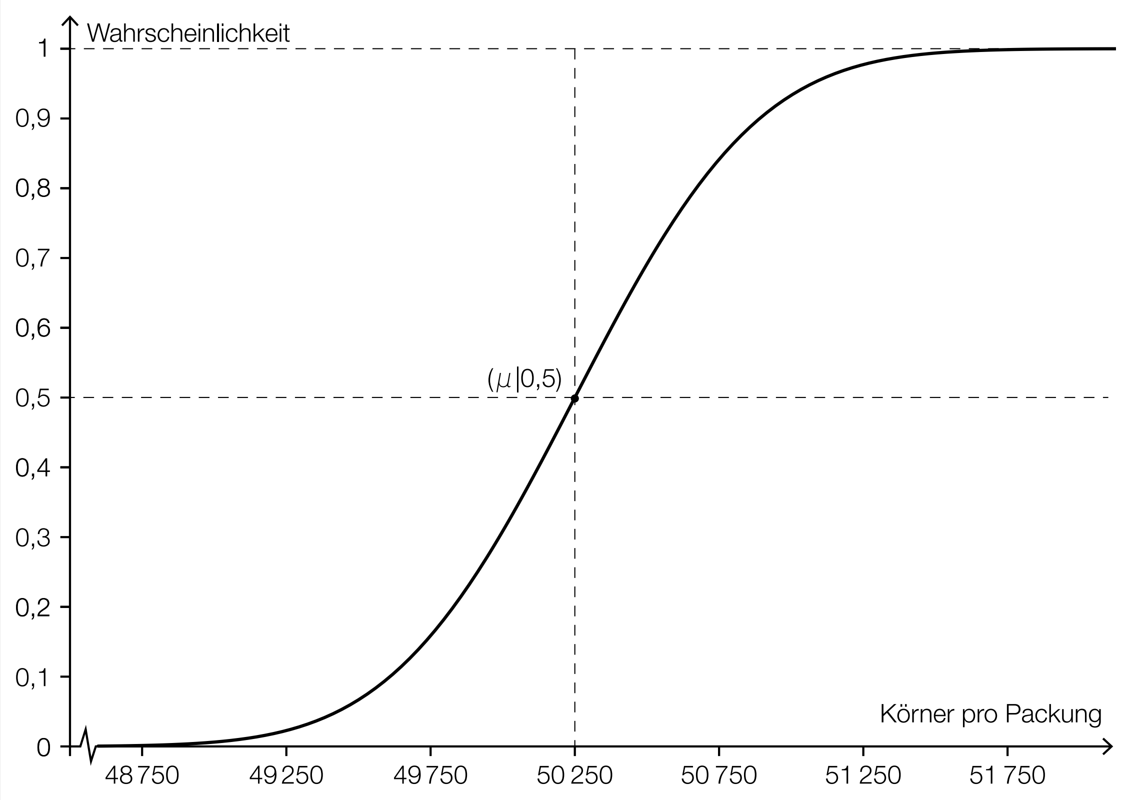
Abbildung 2

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass in einer zufällig ausgewählten Packung der angegebene Inhalt von 50 000 Körnern nicht unterschritten wird. (B)

Möglicher Lösungsweg:

(R): Es ist diejenige Wahrscheinlichkeit dargestellt, mit der sich in einer zufällig ausgewählten Packung 49 750 bis 50 750 Körner befinden.

(A):



(B): $P(X \geq 50\,000) = 0{,}6914...$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 69,1 %.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

– **Beschreiben Sie, wie sich der Graph der Dichtefunktion aus Abbildung 1 verändert, wenn der Erwartungswert um 250 Körner verringert und die Standardabweichung verdoppelt wird.** (R)

Möglicher Lösungsweg:

Der Graph der Dichtefunktion wird nach links verschoben. Der Maximalwert ist niedriger und die Kurve ist breiter (Hochpunkt bei 50 000 Körnern, Wendepunkte bei 49 000 und 51 000 Körnern).