

# Exemplar für Prüfer/innen

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

Juni 2018

## Angewandte Mathematik (BHS)

## Berufsreifeprüfung Mathematik

Kompensationsprüfung 2  
Angabe für **Prüfer/innen**

# Hinweise zur standardisierten Durchführung

Die alle Fächer betreffenden Durchführungshinweise werden vom BMBWF 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

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.

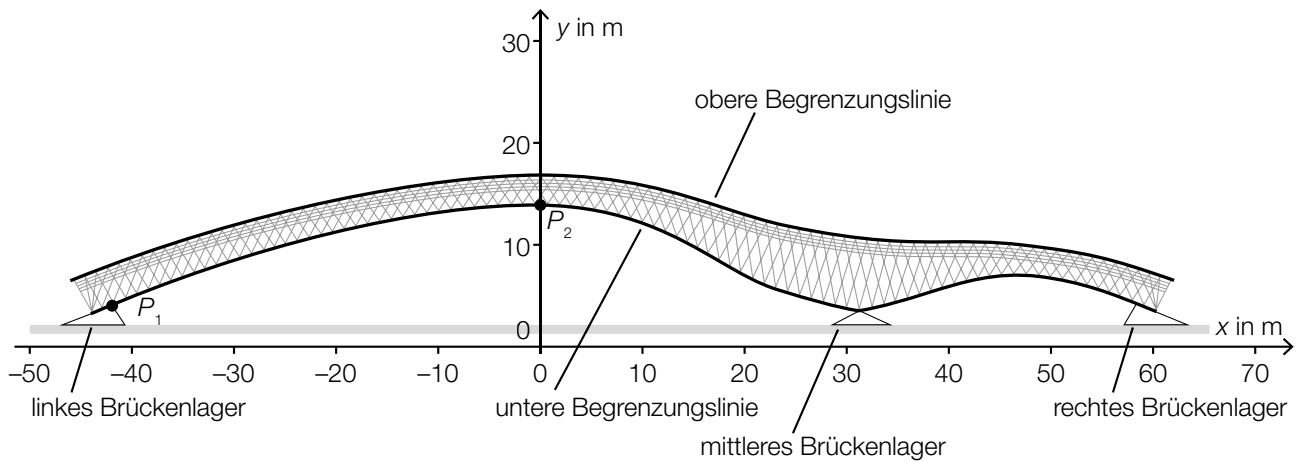
## Beurteilungsschlüssel:

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.

- 1) In der nachstehenden Abbildung ist die Seitenansicht einer Fußgängerbrücke in einem Koordinatensystem dargestellt.



In einem gewissen Bereich lässt sich die untere Begrenzungslinie näherungsweise durch den Graphen der Funktion  $g$  und die obere Begrenzungslinie näherungsweise durch den Graphen der Funktion  $h$  beschreiben:

$$g(x) = 0,00083 \cdot x^3 - 0,041 \cdot x^2 + 0,14 \cdot x + 14,1 \quad \text{mit } 0 \leq x \leq 35$$

$$h(x) = 0,00032 \cdot x^3 - 0,018 \cdot x^2 + 0,0644 \cdot x + 16,6 \quad \text{mit } 0 \leq x \leq 35$$

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

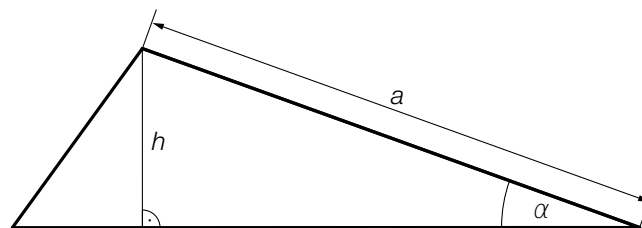
Beim mittleren Brückenlager ( $x = 31$  m) soll der vertikale Abstand zwischen der unteren und der oberen Begrenzungslinie ermittelt werden.

- Berechnen Sie diesen Abstand. (B)

Im Bereich  $-42 \leq x \leq 0$  lässt sich die untere Begrenzungslinie näherungsweise durch eine quadratische Funktion  $f$  beschreiben. Der Graph der Funktion  $f$  soll durch die Punkte  $P_1 = (-42 | 4)$  und  $P_2 = (0 | g(0))$  verlaufen und an der Stelle  $x = 0$  knickfrei an die Funktion  $g$  anschließen („knickfrei“ bedeutet, dass die beiden Funktionen an dieser Stelle denselben Funktionswert und dieselbe Steigung haben).

- Stellen Sie ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten der Funktion  $f$  auf. (A)

In der nachstehenden Abbildung ist der Querschnitt des rechten Brückenlagers schematisch dargestellt.



- Stellen Sie mithilfe von  $a$  und  $h$  eine Formel zur Berechnung des Winkels  $\alpha$  auf.

$\alpha =$  \_\_\_\_\_

(A)

Möglicher Lösungsweg:

$$(B): d = h(31) - g(31) \\ d = 7,06\dots$$

Der Abstand beträgt rund 7,1 m.

$$(A): f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c \\ f'(x) = 2 \cdot a \cdot x + b$$

$$\text{I: } f(-42) = 4$$

$$\text{II: } f(0) = g(0) \text{ bzw. } f(0) = 14,1$$

$$\text{III: } f'(0) = g'(0) \text{ bzw. } f'(0) = 0,14$$

oder:

$$\text{I: } 4 = a \cdot (-42)^2 + b \cdot (-42) + c$$

$$\text{II: } 14,1 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$$

$$\text{III: } 0,14 = 2 \cdot a \cdot 0 + b$$

$$(A): \alpha = \arcsin\left(\frac{h}{a}\right)$$

Verpflichtende verbale Fragestellung:

Die untere Begrenzungslinie lässt sich näherungsweise durch den Graphen der Funktion  $g$  beschreiben. Die Funktion  $g$  hat im Intervall  $[0; 31]$  eine Wendestelle  $x_w$ .

– Beschreiben Sie das Krümmungsverhalten von  $g$  in diesem Intervall. (R)

Möglicher Lösungsweg:

Links von der Wendestelle ist die Funktion negativ gekrümmt, rechts von der Wendestelle ist die Funktion positiv gekrümmt.

- 2) Die Histamin-Intoleranz ist eine Nahrungsmittelunverträglichkeit. 1,5 % der in Österreich lebenden Menschen sind davon betroffen. 80 % der betroffenen Personen sind weiblich. Im Jahr 2015 lebten in Österreich rund 8,63 Millionen Menschen.

– Berechnen Sie, wie viele weibliche Personen in Österreich im Jahr 2015 von einer Histamin-Intoleranz betroffen waren. (B)

Das Enzym DAO ist verantwortlich für den Histaminabbau im Körper. Die DAO-Konzentration im Blut von Menschen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert  $\mu = 20$  Units pro Milliliter (U/ml) und der Standardabweichung  $\sigma = 4,6$  U/ml. Bei einer Konzentration unter 10 U/ml im Blut ist eine Histamin-Intoleranz zu vermuten.

– Veranschaulichen Sie mithilfe des Graphen der zugehörigen Dichtefunktion die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem zufällig ausgewählten Menschen eine Histamin-Intoleranz zu vermuten ist. (A)

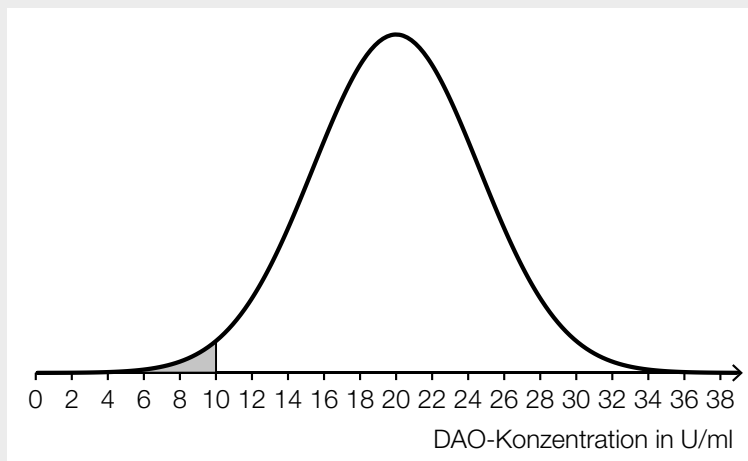
– Berechnen Sie diejenige DAO-Konzentration im Blut, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 15 % bei einem zufällig ausgewählten Menschen überschritten wird. (B)

#### Möglicher Lösungsweg:

(B):  $8,63 \cdot 10^6 \cdot 0,015 \cdot 0,8 = 103560$

Im Jahr 2015 waren rund 103560 weibliche Personen von einer Histamin-Intoleranz betroffen.

(A):



(B):  $X$  ... DAO-Konzentration in U/ml

$$P(X > k) = 15 \%$$

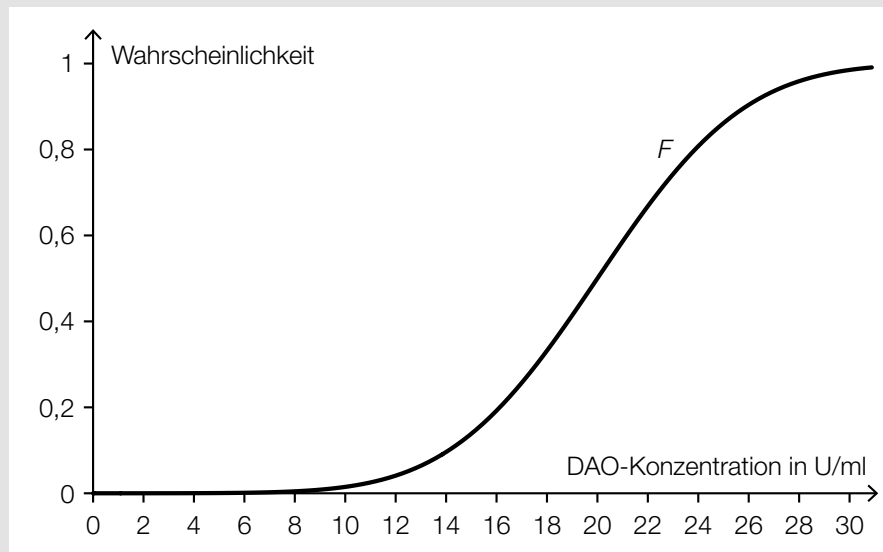
Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$k = 24,76\dots$$

Eine DAO-Konzentration von rund 24,8 U/ml wird von 15 % der Menschen überschritten.

Verpflichtende verbale Fragestellung:

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Verteilungsfunktion  $F$  für die DAO-Konzentration im Blut von Menschen dargestellt.



– Beschreiben Sie die Bedeutung der nachstehenden Berechnung im gegebenen Sachzusammenhang:

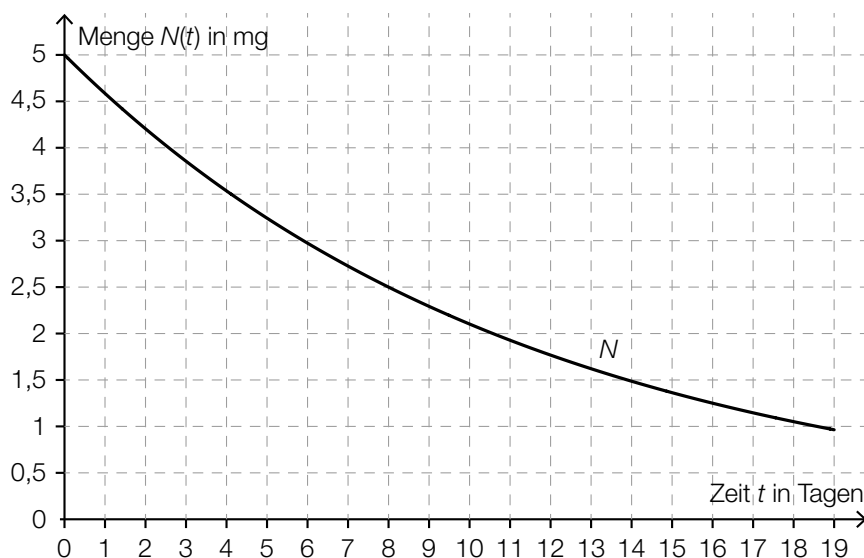
$$F(22) - F(14) \approx 0,572$$

(R)

Möglicher Lösungsweg:

Die Wahrscheinlichkeit, dass die DAO-Konzentration eines zufällig ausgewählten Menschen zwischen 14 U/ml und 22 U/ml liegt, beträgt rund 57,2 %.

- 3) In der nachstehenden Abbildung ist der exponentielle Zerfall eines radioaktiven Jod-Isotops als Funktion  $N$  dargestellt.



- Stellen Sie unter Verwendung der Werte für  $t = 0$  und  $t = 8$  aus der obigen Abbildung eine Gleichung der Funktion  $N$  auf. (A)

Ein anderes radioaktives Isotop hat eine Halbwertszeit, die nur ein Viertel der Halbwertszeit des Jod-Isotops aus der obigen Abbildung beträgt. Zur Zeit  $t = 0$  sind ebenfalls 5 mg dieses Isotops vorhanden.

- Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den Graphen des exponentiellen Zerfalls für dieses Isotop im Intervall  $[0; 10]$  ein. (A)

- Kreuzen Sie denjenigen Ausdruck an, der nicht dem Ausdruck  $2^{-\frac{1}{n}}$  entspricht (für  $n \geq 2$ ). [1 aus 5] (R)

$\sqrt[n]{0,5}$	<input type="checkbox"/>
$\sqrt[n]{\frac{1}{2}}$	<input type="checkbox"/>
$\sqrt[n]{2^{-1}}$	<input type="checkbox"/>
$\frac{1}{\sqrt[n]{0,5}}$	<input type="checkbox"/>
$\frac{1}{\sqrt[n]{2}}$	<input type="checkbox"/>



Möglicher Lösungsweg:

(A):  $N(t) = N_0 \cdot a^t$

$N(0) = 5 \Rightarrow N_0 = 5$

$N(8) = 2,5 \Rightarrow 2,5 = 5 \cdot a^8$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$a = 0,917004\dots$

$N(t) = 5 \cdot 0,917004\dots^t$

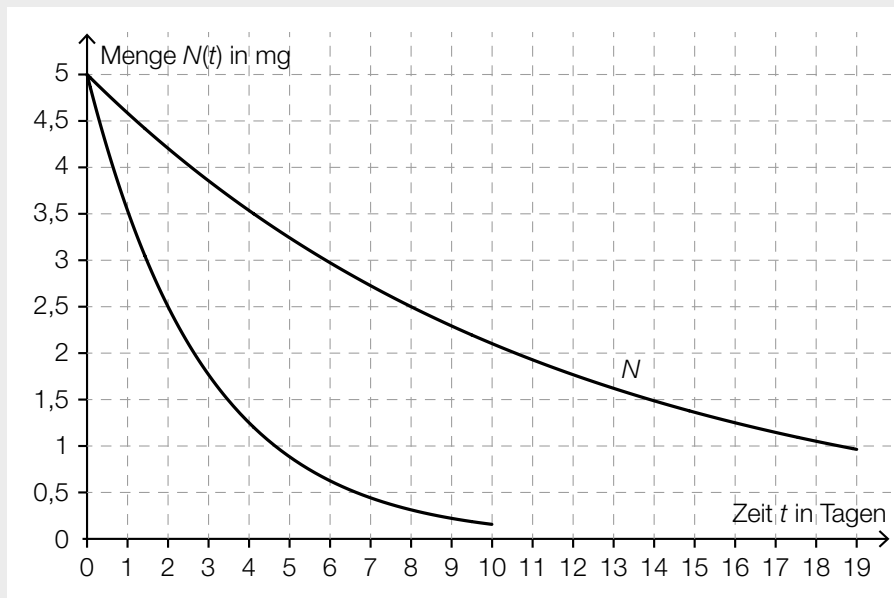
oder:

$N(t) = 5 \cdot e^{-0,086643\dots \cdot t}$  bzw.  $N(t) = 5 \cdot 2^{-\frac{t}{8}}$

$t$  ... Zeit in Tagen

$N(t)$  ... Menge zur Zeit  $t$  in mg

(A):



(R):

[...]	
[...]	
[...]	
$\frac{1}{\sqrt[8]{0,5}}$	<input checked="" type="checkbox"/>
[...]	

Verpflichtende verbale Fragestellung:

- Beschreiben Sie den Einfluss der Parameter  $a$  und  $b$  auf den Graphen einer Exponentialfunktion  $f$  vom Typ  $f(x) = a \cdot b^x$  mit  $a, b \in \mathbb{R}^+$ . (R)

Möglicher Lösungsweg:

$a$  ... Funktionswert an der Stelle  $x = 0$

$b$  ... wenn  $b > 1 \Rightarrow$  Funktion streng monoton steigend

wenn  $b < 1 \Rightarrow$  Funktion streng monoton fallend