

Standardisierte kompetenzorientierte  
schriftliche Reife- und Diplomprüfung

BHS

3. Mai 2022

# 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://www.matura.gv.at/srdp/ablauf> gesondert bekanntgegeben.

# Handreichung zur Korrektur

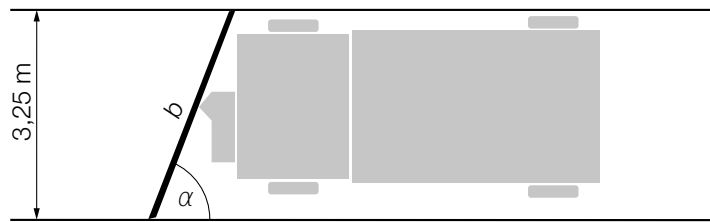
Für die Korrektur und die Bewertung sind die am Prüfungstag auf <https://korrektur.srdp.at> veröffentlichten Unterlagen zu verwenden.

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. Die Angabe von Einheiten ist bei der Punktevergabe zu vernachlässigen, sofern sie nicht explizit eingefordert ist.

# Aufgabe 1

## Winterdienst

a1)

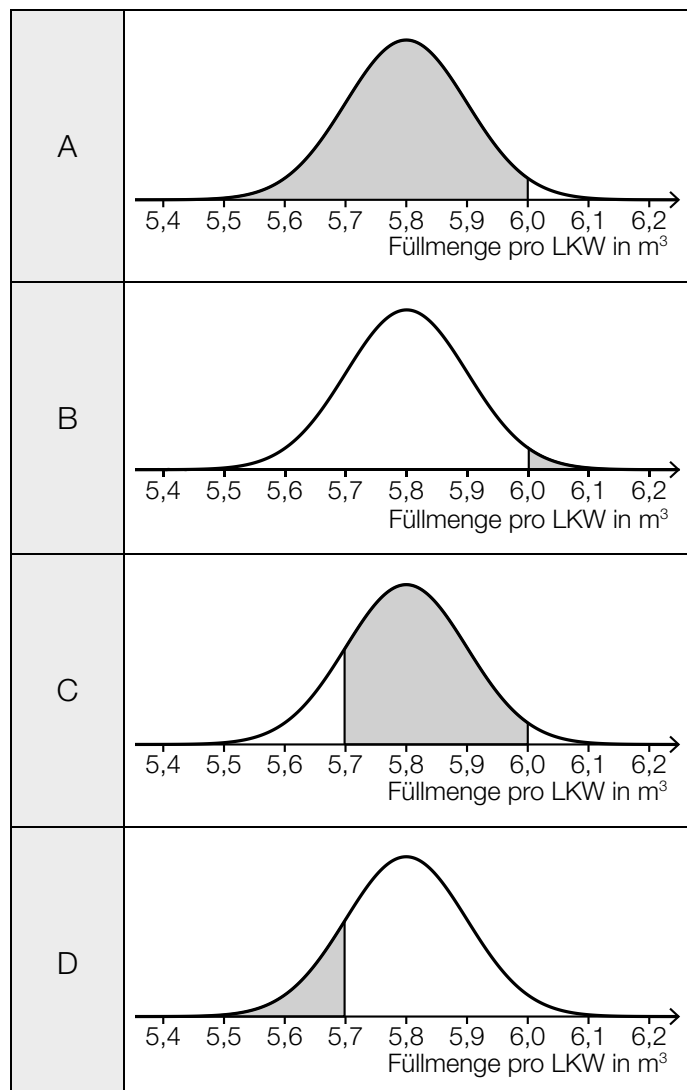


Auch ein Kennzeichnen des Winkels  $\alpha$  an einer anderen Stelle in der Abbildung ist als richtig zu werten.

a1) Ein Punkt für das Kennzeichnen des richtigen Winkels  $\alpha$ .

b1)

Ein zufällig ausgewählter LKW wird mit mehr als 6,0 m <sup>3</sup> befüllt.	B
Ein zufällig ausgewählter LKW wird mit höchstens 5,7 m <sup>3</sup> befüllt.	D



b1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

c1)  $f(x) = a \cdot b^x$   
 $a = 100$   
 $20 = 100 \cdot b^{1000}$   
 $b = 0,99839\dots$   
 $f(x) = 100 \cdot 0,99839\dots^x$

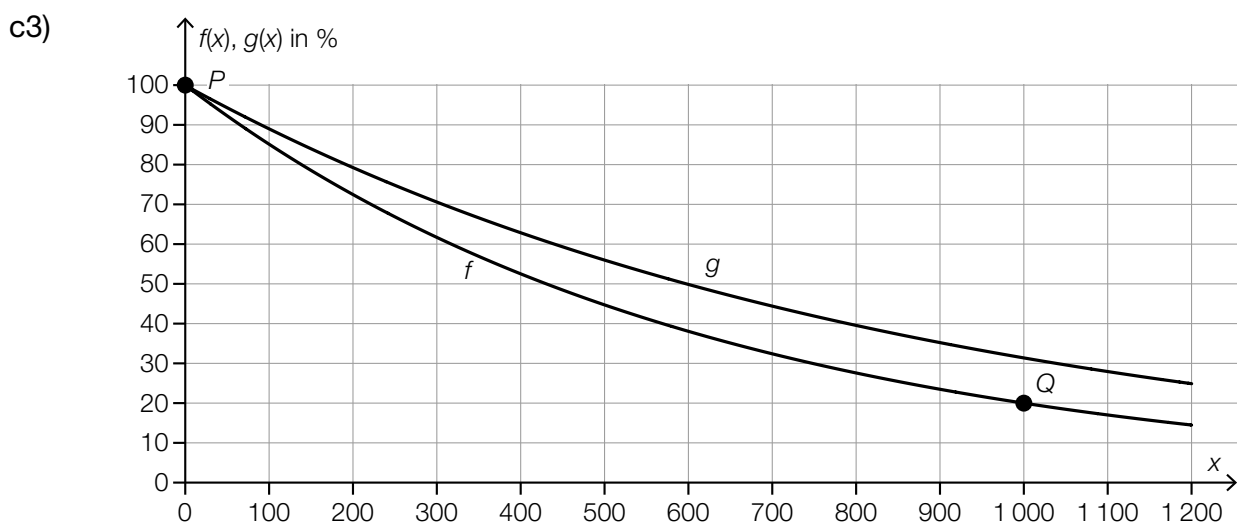
oder:

$f(x) = a \cdot e^{\lambda \cdot x}$   
 $a = 100$   
 $20 = 100 \cdot e^{\lambda \cdot 1000}$   
 $\lambda = -0,001609\dots$   
 $f(x) = 100 \cdot e^{-0,001609\dots \cdot x}$

c2)  $f(x) = 10$  oder  $100 \cdot 0,99839\dots^x = 10$   
 $x = 1430,6\dots$

Nach rund 1 431 Fahrzeugen befinden sich nur mehr 10 % der gestreuten Salzmenge auf der Straße.

Im Hinblick auf die Punktevergabe ist es nicht erforderlich, das Ergebnis auf eine ganze Zahl gerundet anzugeben.



Im Hinblick auf die Punktevergabe ist es erforderlich, dass der Graph der Exponentialfunktion  $g$  durch die Punkte  $(0 | 100)$  und  $(600 | 50)$  geht.

- c1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $f$ .  
 c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Anzahl der Fahrzeuge.  
 c3) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen von  $g$  im Intervall  $[0; 1200]$ .

## Aufgabe 2

### Papier

- a1) Gesamtflächeninhalt der 3 Blätter in  $\text{mm}^2$ :  $3 \cdot 210 \cdot 297 = 187\,110$   
 $187\,110 \text{ mm}^2 = 0,18711 \text{ m}^2$

Masse der 3 Blätter inklusive Briefumschlag in g:  $0,18711 \cdot 80 + 4 = 18,9688$

Eva kann den Brief als Standardbrief versenden, da er nur rund 19 g wiegt.

- a1) Ein Punkt für das richtige nachweisliche Überprüfen.

- b1)  $\frac{109 + 69 + 25 + 22}{412} = \frac{225}{412} = 0,54611\dots$

Von diesen vier Staaten wurden im Jahr 2019 insgesamt rund 54,61 % der weltweiten Gesamtproduktion von Papier hergestellt.

- b2)  $22 \cdot 10^6 \text{ t} = 2,2 \cdot 10^{10} \text{ kg}$

Gesamtenergieverbrauch in kWh:  $2,5 \cdot 2,2 \cdot 10^{10} = 5,5 \cdot 10^{10}$

$5,5 \cdot 10^{10} \text{ kWh} = 55\,000 \text{ GWh}$

Der Gesamtenergieverbrauch für die Papierherstellung in Deutschland im Jahr 2019 betrug 55 000 GWh.

- b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Prozentsatzes.

- b2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Gesamtenergieverbrauchs in GWh.

- c1) Für die jeweiligen Differenzenquotienten gilt:

$$\frac{4,39 - 2,93}{10} = 0,146 \text{ bzw. } \frac{5,00 - 4,39}{12} = 0,050\dots \text{ bzw. } \frac{5,00 - 2,93}{22} = 0,094\dots$$

Es liegt kein lineares Modell vor, weil die Differenzenquotienten nicht gleich sind.

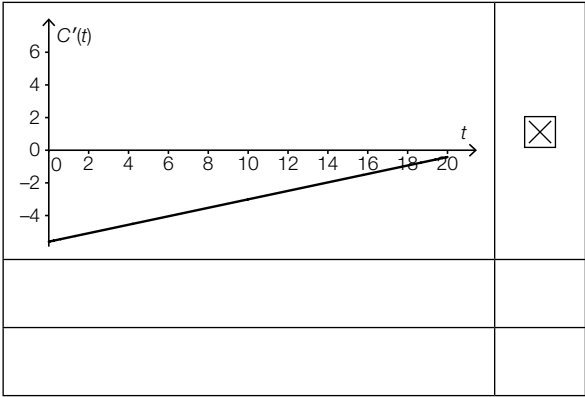
*Für die Punktevergabe ist es nicht erforderlich, alle 3 angegebenen Differenzenquotienten zu ermitteln. Auch ein Nachweis mit den Kehrwerten der angegebenen Differenzenquotienten ist als richtig zu werten.*

- c1) Ein Punkt für das richtige Zeigen mithilfe des Differenzenquotienten.

d1)  $|C(10) - C(0)| \approx 43$  Millionen Tonnen pro Jahr

Toleranzbereich:  $[40; 46]$

d2)




- d1) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Wertes.  
d2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 3

### Stand-up-Paddling

a1)  $A = \int_0^4 f(x) dx - \int_0^{2,8} g(x) dx$

a2) Berechnung der Extremstellen von  $f$  mittels Technologieeinsatz:

$$f'(x) = 0 \quad \text{oder} \quad -0,0375 \cdot x^2 + 0,04 \cdot x + 0,07 = 0$$

$$x_1 = 2 \quad (x_2 = -0,933\dots)$$

$$f(2) = 0,32$$

$$b = 2 \cdot f(2)$$

$$b = 0,64 \text{ m}$$

*In der Abbildung ist erkennbar, dass der Hochpunkt von  $f$  an der Stelle  $x_1$  ist. Ein (rechnerischer) Nachweis, dass  $x_1$  eine Maximumstelle ist, und eine Überprüfung der Randstellen sind daher nicht erforderlich.*

a1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der maximalen Breite  $b$ .

b1)  $p_1'(x) = 3 \cdot a \cdot x^2 + 2 \cdot b \cdot x + c$

I:  $p_1(25) = 200$

II:  $p_1(70) = 60$

III:  $p_1'(25) = 0$

IV:  $p_1'(70) = 0$

oder:

I:  $15625 \cdot a + 625 \cdot b + 25 \cdot c + d = 200$

II:  $343000 \cdot a + 4900 \cdot b + 70 \cdot c + d = 60$

III:  $1875 \cdot a + 50 \cdot b + c = 0$

IV:  $14700 \cdot a + 140 \cdot b + c = 0$

b2)

$p_2''(90) > 0$	<input checked="" type="checkbox"/>

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichungen mithilfe der Koordinaten der Punkte  $H$  und  $T$ .

Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Gleichungen mithilfe der 1. Ableitung.

b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.



## Aufgabe 4

### Kleingartensiedlung

a1)  $\frac{1}{2} \cdot \int_0^{20} f(x) dx = 174,3...$

$$\int_0^a f(x) dx = 174,3...$$

oder:

$$\int_0^a f(x) dx = \int_a^{20} f(x) dx$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = 10,61...$$

- a1) Ein Punkt für den richtigen Ansatz.  
Ein Punkt für das richtige Berechnen von  $a$ .

b1)  $H = h + a \cdot \tan(\alpha)$

b2)

$(\sqrt{(H-h)^2 + a^2} + 60) \cdot (b + 60)$	<input checked="" type="checkbox"/>

- b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.  
b2) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

## Aufgabe 5

### Bluthochdruck bei Erwachsenen

a1)  $X$  ... Blutdruck in mmHg

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$P(X \geq 140) = 0,200\dots$$

Rund 20 % der Bevölkerung dieses Landes haben Bluthochdruck.

a2)

①	
weiter links	<input checked="" type="checkbox"/>

②	
höher	<input checked="" type="checkbox"/>

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Prozentsatzes.

a2) Ein Punkt für das Ankreuzen der beiden richtigen Satzteile.

b1)

Höchstens 2 Personen haben Bluthochdruck.	<input checked="" type="checkbox"/>

b2)  $p = \frac{55}{250} = 0,22$

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

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

c1) Um die jeweilige Anzahl der Männer mit Bluthochdruck berechnen zu können, muss man die Anzahl aller Männer in dieser Stadt in den beiden Jahren kennen. Das ist hier nicht der Fall.

c1) Ein Punkt für das richtige Begründen.

## Aufgabe 6 (Teil B)

### Süßwarenproduktion

a1) Wenn  $K_A(x_1) = K_B(x_1)$  gilt, dann gilt auch  $\frac{K_A(x_1)}{x_1} = \frac{K_B(x_1)}{x_1}$ , daher sind die jeweiligen Durchschnittskosten in beiden Werken gleich hoch.

a2)  $K_B(x) = 0,3 \cdot x + 260$

a3)  $K'_A(x) = K'_B(x)$  oder  $0,0002 \cdot x + 0,17 = 0,3$   
 $x = 650$

Bei einer Produktion von 650 ME sind die jeweiligen Grenzkosten in beiden Werken gleich hoch.

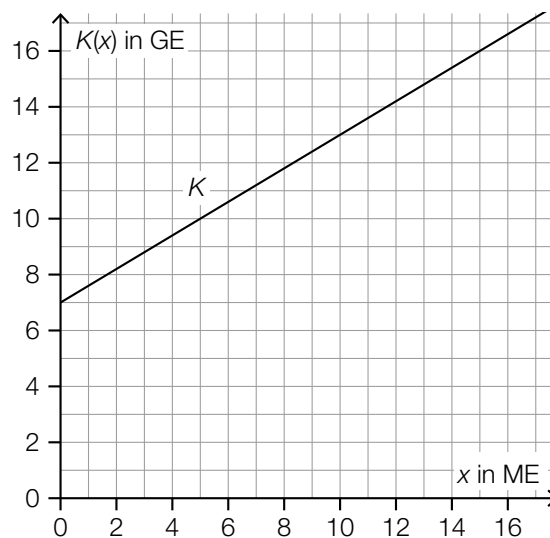
a1) Ein Punkt für das richtige Argumentieren.

a2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $K_B$ .

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Produktionsmenge.

b1)  $a = 0,6 \text{ GE/ME}$

b2)



b1) Ein Punkt für das Angeben des richtigen Wertes von  $a$ .

b2) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen der Kostenfunktion  $K$ .

c1)  $G(x) = E(x) - K(x)$   
 $G(x) = -0,0003 \cdot x^3 + 0,017 \cdot x^2 + 1,1 \cdot x - 40$

c2)  $G'(x) = 0$  oder  $-0,0009 \cdot x^2 + 0,034 \cdot x + 1,1 = 0$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$x_1 = 58,62... \quad (x_2 = -20,84...)$$

$$G(58,62...) = 22,46...$$

Der maximale Gewinn beträgt rund 22,5 GE.

c3) Das Betriebsoptimum bei der Produktion von Schokolinsen liegt bei rund 52,5 ME.

c1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von G.

c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des maximalen Gewinns.

c3) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

## Aufgabe 7 (Teil B)

### Autokauf

$$a1) 15000 = 216 \cdot \frac{q_{12}^{84} - 1}{q_{12} - 1} \cdot \frac{1}{q_{12}^{84}}$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$q_{12} = 1,00463...$$

$$i_{12} = 0,46... \%$$

a2) X ist die Restschuld nach 24 Monaten (2 Jahren) in Euro.

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Monatszinssatzes.

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

$$b1) i_{12} = \sqrt[12]{1,062} - 1 = 0,005025...$$

Der zu 6,2 % p. a. äquivalente Monatszinssatz beträgt rund 0,503 %.

Eine Berechnung des äquivalenten Monatszinssatzes als  $\frac{6,2\%}{12} = 0,5166... \%$  ist als falsch zu werten.

b2)

Monat	Zinsanteil	Tilgungsanteil	monatliche Annuität	Restschuld
0	---	---	---	€ 15.000,00
1	€ 75,38	€ 143,97	€ 219,35	€ 14.856,03

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen des äquivalenten Monatszinssatzes.

b2) Ein Punkt für das richtige Vervollständigen des Ausschnitts des Tilgungsplans.

c1)

Es wird die Summe der Werte der beiden Spareinlagen zum heutigen Zeitpunkt berechnet.	A
Es wird die Summe der Werte der beiden Spareinlagen zum Zeitpunkt der Einzahlung von $B_2$ berechnet.	D

A	$B_1 \cdot 1,01^5 + B_2 \cdot 1,01^3$
B	$B_1 + B_2 \cdot 1,01^{-2}$
C	$B_1 \cdot 1,01^5 + B_2 \cdot 1,01^2$
D	$B_1 \cdot 1,01^2 + B_2$

c1) Ein Punkt für das richtige Zuordnen.

d1)  $f(t) = k \cdot t + d$

$$k = \frac{10000 - 15000}{3 - 1} = -2500$$

$$d = 15000 + 2500 = 17500$$

$$f(t) = -2500 \cdot t + 17500$$

d2) Gemäß diesem Modell nimmt der Wert des Autos um € 2.500 pro Jahr ab.

d1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Funktionsgleichung von  $f$ .

d2) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der zugehörigen Einheit.

## Aufgabe 8 (Teil B)

### Seminarprüfungen

a1) Prüfungen der Niveaustufe A enthalten keine schwierigen Prüfungsfragen.

a2)  $\mathbf{V}_1 = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  und  $\mathbf{V}_2 = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

a3)  $\vec{\mathbf{a}} = \mathbf{V}_1 \cdot \mathbf{V}_2 \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 9 \\ 8 & 15 \\ 2 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 38 \\ 62 \\ 20 \end{pmatrix}$

a4)  $t = (t_1 \ t_2 \ t_3) \cdot \vec{\mathbf{a}}$

oder:

$$t = \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \\ t_3 \end{pmatrix} \cdot \vec{\mathbf{a}} \quad (\text{als Skalarprodukt})$$

oder:

$$t = 38 \cdot t_1 + 62 \cdot t_2 + 20 \cdot t_3$$

a1) Ein Punkt für das richtige Interpretieren im gegebenen Sachzusammenhang.

a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln der beiden Matrizen  $\mathbf{V}_1$  und  $\mathbf{V}_2$ .

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Vektors  $\vec{\mathbf{a}}$ .

a4) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

b1)

$\mathbf{T} \cdot \mathbf{S}$ ist eine $3 \times 3$ -Matrix.	<input checked="" type="checkbox"/>

b1) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.

c1)

	männlich	weiblich	Summe
positiv	0,38	<b>0,34</b>	0,72
negativ	<b>0,20</b>	<b>0,08</b>	0,28
Summe	0,58	0,42	1

c2)  $P(\text{„männlich“} | \text{„negativ“}) = \frac{0,2}{0,28} = 0,714\dots$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 71 %.

c3)

	männlich	weiblich	Summe
positiv	<b>0,44</b>	<b>0,36</b>	0,80
negativ	<b>0,11</b>	<b>0,09</b>	0,20
Summe	0,55	0,45	1

c1) Ein Punkt für das richtige Ergänzen der 3 leeren Felder der Vierfeldertafel.

c2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Wahrscheinlichkeit.

c3) Ein Punkt für das richtige Ergänzen der 4 fehlenden Wahrscheinlichkeiten in der Vierfeldertafel.