



BERUFSKOLLEG
Berufliches Gymnasium

**Zentrale Abiturprüfung 2013
Nachschreibtermin
24.05.2013**

**Weiterer Leistungskurs
Mathematik
(ohne CAS)**

Fachbereich Technik

Unterlagen für die Lehrkraft



- 1 Aufgabenstellung** (vgl. Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler)
- 2 Materialgrundlage** (vgl. Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler)
- 3 Zugelassene Hilfsmittel** (vgl. Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler)
- 4 Arbeitszeit und Punktevergabe** (vgl. Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler)
- 5 Hinweise für die Aufgabenauswahl durch die Lehrkraft / den Prüfling**

Die jeweilige Fachlehrkraft entscheidet unter Aufsicht der Schulleitung am Downloadtag, ob für alle Prüflinge ihres Kurses der Aufgabensatz 1 (ohne CAS) oder der Aufgabensatz 2 (mit CAS) zur Verfügung gestellt wird.

Nach einer Auswahlzeit von drei Zeitstunden teilt die Fachlehrkraft der Schulleitung schriftlich die Entscheidung mit. Diese Entscheidung wird zu den Prüfungsakten genommen. Für die Prüflinge besteht keine Aufgabenauswahl. Sie erhalten keine zusätzliche Auswahlzeit.

6 Aufgabenarten

1	Analysis
2	Lineare Algebra / Analytische Geometrie
3	Stochastik

7 Bezüge zu den Abiturvorgaben 2013

In den drei Aufgaben spiegeln sich die im Punkt 3.1 der „Vorgaben für die Abiturprüfung am Berufskolleg im Jahr 2013“ aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte wieder.



8 Vorgaben für die Bewertung der Schülerleistungen

a) inhaltliche Leistung

	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
1	(Aufgabenstellung)	
1.1	Der Prüfling ... stellt das lineare Gleichungssystem auf.	8 (I)
	Ansatz unter Verwendung der allgemeinen ganzrationalen Funktion 4. Grades: $f(t) = a_4 \cdot t^4 + a_3 \cdot t^3 + a_2 \cdot t^2 + a_1 \cdot t + a_0$ $f'(t) = 4a_4 \cdot t^3 + 3a_3 \cdot t^2 + 2a_2 \cdot t + a_1$ Aus den Messdaten ergeben sich die folgenden Bedingungen mit den angegebenen Gleichungen: $f(0)=20 \Leftrightarrow a_0 = 20$ $f'(0)=0 \Leftrightarrow a_1 = 0$ $f(10)=80 \Leftrightarrow 10000a_4 + 1000a_3 + 100a_2 + 10a_1 + a_0 = 80$ $f'(10)=0 \Leftrightarrow 4000a_4 + 300a_3 + 20a_2 + a_1 = 0$ $f(20)=60 \Leftrightarrow 160000a_4 + 8000a_3 + 400a_2 + 20a_1 + a_0 = 60$	
1.2	... erklärt mit wenigstens zwei verschiedenen Argumenten, für welchen Zeitraum des Einschwingverhaltens die Modellbildung durch eine ganzrationale Funktion 4. Grades höchstens geeignet ist.	4 (II)
	Die Modellbildung durch eine ganzrationale Funktion 4. Grades ist näherungsweise nur bis zum Zeitpunkt des ersten „Unterschwingers“ bzw. lokalen Minimums möglich, da sie maximal 3 lokale Extrema haben kann. Für größere Zeiten ist die Modellbildung durch eine ganzrationale Funktion nicht sinnvoll, da sich die Periodizität nicht adäquat modellieren lässt und außerdem $f(t) \rightarrow \infty$ für $t \rightarrow \infty$.	
1.3	... ermittelt die Zeiten des ersten Maximums und des zweiten Minimums ... ermittelt die Durchschnittstemperatur im Ofen zwischen dem ersten Maximalwert und dem zweiten Minimalwert ... überprüft die Einhaltung der Prüfvorgaben	3 (II) 4 (II) 2 (II)
	Ableitungen: $f'(t) = \frac{28}{1000}t^3 - \frac{78}{100}t^2 + \frac{10}{2}t = t \cdot \left(\frac{28}{1000}t^2 - \frac{78}{100}t + 5 \right)$ Das Lösen der Gleichung $f'(t) = 0$ liefert:	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
	$t_1 = 0 \vee t_2 = 10 \vee t_3 = \frac{125}{7} \approx 17,86$ <p>Vorgaben im Text oder Prüfung der hinreichenden Bedingung liefern: Erstes Minimum bei $t_1=0$, erstes Maximum bei $t_2=10$ und zweites Minimum bei $t_3=17,86$. Bestimmung der Stammfunktion zu $f(t)$ liefert:</p> $F(t) = \frac{7}{5000}t^5 - \frac{26}{400}t^4 + \frac{5}{6}t^3 + 20t$ <p>Damit liefert $\bar{f}_{[10;17,86]} = \frac{1}{17,86 - 10} \int_{10}^{17,86} f(t) dt \approx 65,12$</p> <p>Also bleibt das Prüfstück mindestens 7 Minuten im Ofen und hat durchschnittlich mehr als 65°C Umgebungstemperatur erfahren.</p>	
1.4	<p>...ermittelt den Zeitpunkt, in dem die Temperaturänderungsrate während der ersten Anstiegsphase maximal ist ...gibt diese Temperatur und diese Temperaturänderungsrate an</p>	<p>4 (II) 2 (I)</p>
	<p>Lage der Wendepunkte: Ableitungen:</p> $f'(t) = \frac{28}{1000}t^3 - \frac{78}{100}t^2 + \frac{10}{2}t = \frac{7}{250}t^3 - \frac{39}{50}t^2 + 5t$ $f''(t) = \frac{21}{250}t^2 - \frac{39}{25}t + 5$ $f'''(t) = \frac{42}{250}t - \frac{39}{25} = \frac{21}{125}t - \frac{39}{25}$ <p>Notwendige Bedingung für Wendestellen: $f''(t) = 0$</p> $\frac{21}{250}t^2 - \frac{39}{25}t + 5 = 0 \quad \Leftrightarrow$ $t^2 - \frac{130}{7}t + \frac{1250}{21} = 0 \quad \Leftrightarrow$ $t_1 = 4,118 \vee t_2 = 14,453$ <p>Hinreichendes Kriterium für einen Wendepunkt: $f''(t) = 0 \wedge f'''(t) \neq 0$ $f'''(4,118) = -0,868 < 0$ \Rightarrow Wendepunkt mit stärkster Temperaturzunahme bei $t_1=4,118$ $f'''(14,453) = 0,868 > 0$ \Rightarrow Wendepunkt mit stärkster Temperaturabnahme bei $t_2=14,453$</p> <p>Temperatur zum Zeitpunkt $t_1=4,118$: $f(4,118)=46,251$ Temperaturänderungsrate zum Zeitpunkt $t_1=4,118$: $f'(4,118)=9,318$</p> <p>Nach 4,118 Minuten war die Temperaturänderungsrate am größten. Die Temperatur betrug zu diesem Zeitpunkt 46,251 °C und die Änderungsrate 9,318°C/min.</p>	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
1.5	...beschreibt das Einschwingverhalten für $k_1 = 0,1$ und $k_2 = 0,8$	4 (I)
	Für kleine k-Werte schwingt das System relativ lange und es sind deutliche Extremwerte erkennbar. Für $k_2 = 0,8$ ist nur ein ausgeprägter Maximalwert vorhanden. Der Graph nähert sich schon nach wenigen Minuten asymptotisch seinem Zielwert / seiner Endtemperatur.	
1.6	... ermittelt die Temperatur beim Einschalten des Ofens und ... ermittelt die Endtemperatur	1 (II) 4 (III)
	$g_k(0) = -80 \cdot e^{-0,2 \cdot k \cdot 0} \cdot \sin\left(0,2 \cdot 0 + \frac{\pi}{2}\right) + 102,5 = 22,5$ <p>Die Sinus-Funktion schwingt zwischen den Werten -1 und 1. D. h.</p> $-80 \cdot e^{-0,2 \cdot k \cdot t} + 102,5 \leq g_k(t) \leq +80 \cdot e^{-0,2 \cdot k \cdot t} + 102,5$ <p>Im Grenzprozess ergibt sich daraus:</p> $\lim_{t \rightarrow \infty} (-80 \cdot e^{-0,2 \cdot k \cdot t} + 102,5) \leq \lim_{t \rightarrow \infty} g_k(t) \leq \lim_{t \rightarrow \infty} (80 \cdot e^{-0,2 \cdot k \cdot t} + 102,5)$ $0 + 102,5 \leq \lim_{t \rightarrow \infty} g_k(t) \leq 0 + 102,5$ <p>Damit also: $\lim_{t \rightarrow \infty} g_k(t) = 102,5$</p> <p>Beim Einschalten beträgt die Temperatur 22,5°C. Der Temperaturendwert liegt bei 102,5°C.</p>	
1.7	...zeigt, dass der Zeitpunkt des ersten Extremums abhängig von k ist, ...zeigt, dass der zeitliche Abstand ... immer 15,7 Minuten beträgt	6 (III) 3 (III)
	<p>Bildung der ersten Ableitung von $g_k(t)$:</p> $g_k'(t) = 16 \cdot e^{-0,2 \cdot k \cdot t} \left(k \cdot \sin\left(0,2t + \frac{\pi}{2}\right) - \cos\left(0,2t + \frac{\pi}{2}\right)\right)$ $g_k'(t) = 0 \text{ liefert } \tan\left(0,2t + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{k}$ <p>Also ist die erste Nullstelle der 1. Ableitung abhängig vom Parameter k:</p> $t_1 = 5 \cdot \left(\arctan\left(\frac{1}{k}\right) - \frac{\pi}{2}\right)$ <p>Aufgrund der Periodizität vom Tangens ist die erste Ableitung aber auch 0, wenn gilt: $t_n = 5 \cdot \left(\arctan\left(\frac{1}{k}\right) - \frac{\pi}{2} - n \cdot \pi\right), n \in \mathbb{Z}$</p> <p>Der Wert für $\arctan\left(\frac{1}{k}\right)$ ist eine Konstante, somit ist der zeitliche Abstand zwischen zwei Extrema $5\pi \approx 15,71$ und damit unabhängig von k.</p>	
Summe Aufgabe 1		45



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)																				
2	(Aufgabenstellung)																					
2.1	Der Prüfling... ... berechnet, wie viele Einzelteile jeweils notwendig sind	4 (I)																				
	E1: $2 \cdot 3 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 3 = 13$ E2: $2 \cdot 2 + 2 \cdot 0 + 1 \cdot 4 = 8$ E3: $2 \cdot 3 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 11$ E4: $2 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 5 = 19$																					
2.2	... erstellt mit Hilfe einer geeigneten Matrizenmultiplikation eine Tabelle ... berechnet den Bedarf an Einzelteilen	5 (I) 3 (II)																				
	Die Produktionsschritte werden durch die Matrizen A und B dargestellt. Für die Berechnung der Einzelteile für die jeweiligen Platinen werden A und B multipliziert: $A \cdot B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 13 & 14 \\ 4 & 8 & 14 \\ 3 & 11 & 8 \\ 8 & 19 & 22 \end{pmatrix}$ <table><tr><td></td><td>P1</td><td>P2</td><td>P3</td></tr><tr><td>E1</td><td>5</td><td>13</td><td>14</td></tr><tr><td>E2</td><td>4</td><td>8</td><td>14</td></tr><tr><td>E3</td><td>3</td><td>11</td><td>8</td></tr><tr><td>E4</td><td>8</td><td>19</td><td>22</td></tr></table> Mit dem vorgegebenen Produktionsvektor $(7, 8, 4)^T$ ergibt sich der Bedarfsvektor durch Multiplikation von Matrix mal Vektor zu $(195, 148, 141, 296)^T$.		P1	P2	P3	E1	5	13	14	E2	4	8	14	E3	3	11	8	E4	8	19	22	
	P1	P2	P3																			
E1	5	13	14																			
E2	4	8	14																			
E3	3	11	8																			
E4	8	19	22																			
2.3	... entwickelt das Verfahren unter Bestimmung der inversen Matrix ... wendet das Verfahren auf die gegebenen Mengen an	5 (III) 5 (II)																				
	Es ist die inverse Matrix zu B zu bestimmen: Durch simultane Anwendung der Umformungsschritte auf B und E erhält man: $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$																					



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0,4 & 0,2 & -0,2 \\ 0,2 & -0,4 & 0,4 \end{pmatrix}$ <p>Um die Anzahl der Platinen zu berechnen, wendet man die Umkehrmatrix auf den Vektor $\begin{pmatrix} 55 \\ 66 \\ 76 \end{pmatrix}$ an:</p> $B^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 55 \\ 66 \\ 76 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0,4 & 0,2 & -0,2 \\ 0,2 & -0,4 & 0,4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 55 \\ 66 \\ 76 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 \\ 20 \\ 15 \end{pmatrix}$ <p>Produziert wurden 11 mal P1, 20 mal P2 und 15 mal P3</p>	
2.4	... bestätigt, dass die Matrix die Drehung beschreibt	5 (I)
	<p>Die allgemeine Drehmatrix für eine Drehung im Ursprung lautet:</p> $\begin{pmatrix} \cos(\varphi) & -\sin(\varphi) \\ \sin(\varphi) & \cos(\varphi) \end{pmatrix}.$ <p>Durch Einsetzen des Winkels $\varphi=45^\circ$ erhält man die Matrix M:</p> $\begin{pmatrix} \cos(45^\circ) & -\sin(45^\circ) \\ \sin(45^\circ) & \cos(45^\circ) \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{2} & -\sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \sqrt{2} \end{pmatrix} = M$	
2.5	... erkennt die Zerlegung der Bewegung in drei Abläufe ... leitet aus den Teilbewegungen die Koordinaten her	4 (III) 6 (II)
	<p>Zuerst müssen die Eckpunkte so verschoben werden, dass der Haltepunkt im Ursprung liegt. Anschließend werden die Punkte durch die Matrix M gedreht und danach wieder mit dem gleichen Verschiebungsvektor so verlegt, dass der Haltepunkt in der Ausgangsposition liegt.</p> <p>A(1 2); B(3 1); C(3 4); D(1 4); H(2 3)</p> <p>Verschiebung des Haltepunktes in den Ursprung bewirkt: A'(-1 -1); B'(1 -2); C'(1 1); D'(-1 1)</p> <p>Drehung um 45°: (simultane Notation der 4 Punkte in einer Matrix):</p> $\frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{2} & -\sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \sqrt{2} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & -2 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{3}{2}\sqrt{2} & 0 & -\sqrt{2} \\ -\sqrt{2} & -\frac{1}{2}\sqrt{2} & \sqrt{2} & 0 \end{pmatrix}$ <p>Damit ergeben sich gerundet: A''(0 -1,41); B''(2,12 -0,71); C''(0 1,41); D''(-1,41 0)</p> <p>Die (Rück-)Verschiebung des Haltepunktes in die Ausgangsposition bewirkt:</p>	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
	A'''(2 1,59); B'''(4,12 2,29); C'''(2 4,41); D'''(0,59 3)	
2.6	<p>... erkennt die Drehung im Uhrzeigersinn</p> <p>... zeigt mit den Verschiebungsanteilen die Übereinstimmung mit der gegebenen Abbildung</p>	<p>4 (III)</p> <p>4 (II)</p>
	<p>Die vorgegebene Abbildung $\vec{x}' = \frac{1}{2} \cdot \begin{pmatrix} \sqrt{2} & \sqrt{2} \\ -\sqrt{2} & \sqrt{2} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x-2 \\ y-3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_p \\ y_p \end{pmatrix}$ beinhaltet die</p> <p>Abbildungsmatrix $\frac{1}{2} \cdot \begin{pmatrix} \sqrt{2} & \sqrt{2} \\ -\sqrt{2} & \sqrt{2} \end{pmatrix}$. Diese entspricht einer Drehmatrix um</p> <p>-45° (also einer Drehung im Uhrzeigersinn). Sie lässt sich alternativ auch als inverse Matrix zu M interpretieren.</p> <p>Der Vektor $\begin{pmatrix} x-2 \\ y-3 \end{pmatrix}$ berücksichtigt die für die Drehung erforderliche Verschiebung</p> <p>der Punkte zum Ursprung und der Vektor $\begin{pmatrix} x_p \\ y_p \end{pmatrix}$ verschiebt letztendlich die</p> <p>Punktkoordinaten an die gegebene Position K.</p>	
Summe Aufgabe 2		45



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
3	(Aufgabenstellung)	
3.1	Der Prüfling... ... berechnet Erwartungswert und Standardabweichung ... bewertet die Produktion ...	4 (I) 2 (II)
	$\mu = \frac{1}{100} \cdot \sum_{i=1}^6 n_i \cdot x_i = 89,37 \text{ dB(A)}$ $\sigma = \sqrt{\frac{1}{100} \cdot \sum_{i=1}^6 n_i \cdot (x_i - \mu)^2} \approx 0,64 \text{ dB(A)}$ <p>Der Erwartungswert liegt unterhalb des Grenzwertes, im Mittel ist die Produktion also als brauchbar zu bezeichnen; schon innerhalb der Grenzen einer Standardabweichung wird der Grenzwert aber überschritten.</p>	
3.2	... beurteilt die Aussage	5 (III)
	<p>$\mu = 89,37$ und $\sigma = 0,64$ entspricht in etwa der 1σ-Umgebung, d.h. dass bei einem Test 32 % außerhalb des Zustimmungintervalls liegen. In unserem Fall interessieren nur die Abweichungen nach oben, also liegen 16% oberhalb der oberen Grenze, die bei $89,37 \text{ dB(A)} + 0,64 \text{ dB(A)} = 90,01$ ist.</p> <p>Da 16% oberhalb von 90 dB(A) liegen, ist die Aussage von 90 % grenzwerteinhaltenden Schalldämpfern nicht haltbar.</p> <p>Alternativ liefert eine Berechnung mittels der Normalverteilung für die zu diskutierende Wahrscheinlichkeit, dass 83,65 % der Produktion den Grenzwert einhalten.</p> <p>Der Erwartungswert liegt nahe bei dem Grenzwert, bedingt durch die Streuung liegt damit ein nennenswerter Anteil der Produktion oberhalb des Grenzwertes. Die Aussage kann damit so nicht aufrecht erhalten werden.</p>	
3.3	... stellt den Zusammenhang in einem Baumdiagramm oder einer Vierfeldertafel dar ... ermittelt die gesuchte Wahrscheinlichkeit	6 (I) 5 (II)
	<p>Für die gesuchte Wahrscheinlichkeit („ein aussortierter Schalldämpfer hält den Grenzwert ein“) gilt mit Hilfe des Satzes von Bayes</p>	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
	$P_{\text{„aussortiert“}} („Schalldämpfer ist o.k.“) = \frac{0,9 \cdot 0,01}{0,9 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 0,96} = 0,0857$	
3.4	... leitet die erforderliche Ungleichung her ... löst diese	4 (III) 5 (II)
	<p>Unter Verwendung der Bezeichnungen: A: Schalldämpfer ist o.k. B: nicht aussortiert</p> <p>Gegeben ist der Satz von Bayes mit $P_B(A) = \frac{P(A) \cdot P_A(\overline{B})}{P(A) \cdot P_A(\overline{B}) + P(\overline{A}) \cdot P_{\overline{A}}(\overline{B})}$</p> <p>Die Gleichung $0,02 \geq \frac{0,9 \cdot P_A(\overline{B})}{0,9 \cdot P_A(\overline{B}) + 0,1 \cdot 0,96}$ wird nach $P_A(\overline{B})$ aufgelöst:</p> <p>$P_A(\overline{B}) \approx 0,0022$</p>	
3.5	... berechnet die gesuchte Wahrscheinlichkeit ... gibt das gesuchte Intervall an	4 (I) 6 (II)
	<p>Mit Hilfe der Standardisierung erhält man</p> $z_1 = \frac{78,00 \text{ mm} - 78,50 \text{ mm}}{0,65 \text{ mm}} = -0,77$ $z_2 = \frac{78,34 \text{ mm} - 78,50 \text{ mm}}{0,65 \text{ mm}} = -0,25$ <p>Damit erhält man die Wahrscheinlichkeit</p> $P(78,00 \text{ mm} < X < 78,34 \text{ mm}) \approx 0,4013 - 0,2206 = 0,1807$ <p>Zur Bestimmung des 97 %-Intervalls ist der z-Wert aus</p> $0,97 = P(78,50 \text{ mm} - z \cdot 0,65 \text{ mm} < X < 78,50 \text{ mm} + z \cdot 0,65 \text{ mm})$ <p>zu bestimmen.</p> <p>Tabelle liefert: $z=2,17$.</p> <p>Daraus resultieren die Intervallgrenzen:</p> $78,50 \text{ mm} - 2,17 \cdot 0,65 \text{ mm} = 77,09 \text{ mm} \text{ und}$ $78,50 \text{ mm} + 2,17 \cdot 0,65 \text{ mm} = 79,91 \text{ mm}$	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
3.6	<p>... ermittelt, dass die Wahrscheinlichkeit ... dem Erwartungswert entspricht</p> <p>Aus dem Hinweis stetige Zufallsgröße und der über die Rundungsgenauigkeit vorgegebenen Klassenbreite ist das Intervall zu ermitteln. D. h. zu berechnen ist: $P(78,495 \text{ mm} \leq X < 78,505 \text{ mm})$</p> <p>Also:</p> $P(78,495 \leq X < 78,505) = \Phi\left(\frac{78,505 - 78,5}{0,65}\right) - \Phi\left(\frac{78,495 - 78,5}{0,65}\right)$ $= \Phi(0,0077) - \Phi(-0,0077)$ $= 2 \cdot \Phi(0,0077) - 1$ $= 2 \cdot (0,5000 + \frac{77}{100} \cdot (0,5040 - 0,5000)) - 1$ $= 0,0062$ <p>D.h. mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,0062 entspricht der Durchmesser des Anschlussstutzens auf 2 Nachkommastellen gerundet dem Erwartungswert. Ohne Interpolation ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit von 0,008.</p> <p>Der Ansatz, den Erwartungswert in die Gaußsche Dichtefunktion einzusetzen, müsste jedoch vom Prüfling als außerhalb jeder akzeptablen Größenordnung liegend beurteilt werden.</p>	4 (III)
Summe Aufgabe 3		45

Summe Aufgabe 1 – 3 **135**

b) Darstellungsleistung - aufgabenübergreifend

	Anforderungen	Punkte maximal
	Der Prüfling...	
1.	stellt den Lösungsweg in strukturierter Form dar.	4
2.	beachtet die Qualität der äußeren Form und hält formale Regeln ein.	4
3.	verwendet Fachsprache und Fachsymbolik.	4
4.	fertigt Zeichnungen, Grafiken und Tabellen in angemessener Qualität an.	3
Summe Darstellungsleistung		15
Summe (inhaltliche Leistung und Darstellungsleistung)		150



9 Bewertungsbogen zur Abiturprüfung im Fach Mathematik

Name des Prüflings: _____

a) inhaltliche Leistung

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
1	(Aufgabenstellung)				
1.1	Der Prüfling stellt das lineare Gleichungssystem auf	8			
1.2	erklärt, für welchen Zeitraum diese Modellbildung geeignet ist	4			
1.3					
1.3.1	ermittelt die Zeiten des ersten Maximums und des zweiten Minimums	3			
1.3.2	ermittelt die Durchschnittstemperatur	4			
1.3.3	überprüft die Einhaltung der Vorgaben	2			
1.4					
1.4.1	ermittelt den Zeitpunkt, in dem ... maximal ist	4			
1.4.2	gibt diese Temperatur und Temperaturänderungsrate an	2			
1.5	beschreibt das Einschwingverhalten für $k_1 = 0,1$ und $k_2 = 0,8$	4			
1.6					
1.6.1	ermittelt die Temperatur beim Einschalten des Ofens	1			
1.6.2	ermittelt die Endtemperatur	4			
1.7					
1.7.1	zeigt, dass der Zeitpunkt des ersten Extremums abhängig von k ist	6			
1.7.2	zeigt, dass der zeitliche Abstand ... immer 15,7 Minuten beträgt	3			
Summe Aufgabe 1		45			



	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
2	(Aufgabenstellung)				
2.1	Der Prüfling berechnet, wie viele Einzelteile jeweils notwendig sind	4			
2.2					
2.2.1	erstellt mit Hilfe einer geeigneten Matrizenmultiplikation eine Tabelle	5			
2.2.2	berechnet den Bedarf an Einzelteilen	3			
2.3					
2.3.1	entwickelt das Verfahren unter Bestimmung der inversen Matrix	5			
2.3.2	wendet das Verfahren auf die gegebenen Mengen an	5			
2.4	bestätigt, dass die Matrix die Drehung beschreibt	5			
2.5					
2.5.1	erkennt die Zerlegung der Bewegung in drei Abläufe	4			
2.5.2	leitet aus den Teilbewegungen die Koordinaten her	6			
2.6					
2.6.1	erkennt die Drehung im Uhrzeigersinn	4			
2.6.2	zeigt mit den Verschiebungsanteilen die Übereinstimmung mit der gegebenen Abbildung	4			
Summe Aufgabe 2		45			



	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
3	(Aufgabenstellung)				
3.1	Der Prüfling				
3.1.1	berechnet Erwartungswert und Standardabweichung	4			
3.1.2	bewertet die Produktion	2			
3.2	beurteilt die Aussage	5			
3.3					
3.3.1	stellt den Zusammenhang in einem Baumdiagramm oder einer Vierfeldertafel dar	6			
3.3.2	ermittelt die gesuchte Wahrscheinlichkeit	5			
3.4					
3.4.1	leitet die erforderliche Ungleichung her	4			
3.4.2	löst die Ungleichung	5			
3.5					
3.5.1	berechnet die gesuchte Wahrscheinlichkeit	4			
3.5.2	gibt das gesuchte Intervall an	6			
3.6	ermittelt, dass die Wahrscheinlichkeit bei Rundung ... dem Erwartungswert entspricht.	4			
Summe Aufgabe 3		45			

Summe inhaltliche Leistung

135



b) Darstellungsleistung - aufgabenübergreifend

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
1.	Der Prüfling stellt den Lösungsweg in strukturierter Form dar.	4			
2.	beachtet die Qualität der äußeren Form und hält formale Regeln ein.	4			
3.	verwendet Fachsprache und Fachsymbolik	4			
4.	fertigt Zeichnungen, Grafiken und Tabellen in angemessener Qualität an.	3			
Summe Darstellungsleistung		15			

Summe (inhaltliche Leistung und Darstellungsleistung)

150			
------------	--	--	--

