



**Zentrale Abiturprüfung 2012
Haupttermin
24.04.2012**

**Weiterer Leistungskurs
Mathematik**

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 2012

In den drei Aufgaben spiegeln sich die im Punkt 3.1 der „Vorgaben für die Abiturprüfung am Berufskolleg im Jahr 2012“ aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte wieder.



8 Vorgaben für die Bewertung der Schülerleistungen

a) inhaltliche Leistung

Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)		Punkte maximal (AFB)
	(Aufgabenstellung)	
1.1	Der Prüfling ... berechnet die Uhrzeit, zu der kein Wasser mehr einfließt	4 (I)
	$0 = (-0,5t + 4,5) \cdot e^{(1+0,2t)} \Rightarrow 0 = -0,5t + 4,5 \Rightarrow t = 9$ <p>Um 9.00 Uhr floss kein Wasser mehr in das Regenrückhaltebecken ein.</p>	
1.2	... ermittelt die Uhrzeit, zu welcher die Zulauftrate maximal war und ... berechnet diese Rate	7 (I) 3 (II)
	<p>Mit Hilfe der Produkt- und Kettenregel ergibt sich:</p> $z'(t) = (-0,5) \cdot e^{(1+0,2t)} + (-0,5t + 4,5) \cdot 0,2 \cdot e^{(1+0,2t)}$ $z'(t) = (-0,5) \cdot e^{(1+0,2t)} + (-0,1t + 0,9) \cdot e^{(1+0,2t)}$ $z'(t) = (-0,1t + 0,4) \cdot e^{(1+0,2t)}$ $0 = (-0,1t + 0,4) \cdot e^{(1+0,2t)} \Rightarrow 0 = (-0,1t + 0,4) \Rightarrow t = 4$ $z''(4) = -0,6 < 0 \Rightarrow \text{Maximum}$ <p>(Alternativ Argumentation über den dargestellten Graphen, Überprüfung der Intervallgrenzen entfällt aus diesem Grund.)</p> $z(4) = 15,12$ <p>Um 4.00 Uhr war die Zulauftrate maximal und betrug 1512,4 m³/h.</p>	
1.3	... ermittelt die Nullstelle der zweiten Ableitung und ... verifiziert die Uhrzeit ... über das hinreichende Kriterium und die Berücksichtigung der Intervallgrenzen	3 (I) 6 (II)
	<p>Wendestelle als Nullstelle der zweiten Ableitung ergibt:</p> $0 = (-0,02t - 0,02) \cdot e^{1+0,2t} \Rightarrow 0 = (-0,02t - 0,02) \Rightarrow t = -1$ <p>Mit Hilfe der Produkt- und Kettenregel ergibt sich:</p> $z''(t) = (-0,02) \cdot e^{(1+0,2t)} + (-0,02t - 0,02) \cdot 0,2 \cdot e^{(1+0,2t)}$ $z''(t) = (-0,02) \cdot e^{(1+0,2t)} + (-0,004t - 0,004) \cdot e^{(1+0,2t)}$ $z''(t) = (-0,004t - 0,024) \cdot e^{(1+0,2t)}$ $z''(-1) = -0,045 \neq 0 \Rightarrow \text{Wendepunkt}$ <p>Alternative Argumentation über den Vorzeichenwechsel in der zweiten Ableitung</p> <p>Überprüfung der Intervallgrenzen:</p> $z'(-1) = 1,11; \quad z'(-8) = 0,66; \quad z'(9) = -8,22$ <p>Um 9.00 Uhr änderte sich die Zulauftrate am stärksten.</p>	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
1.4	<p>... interpretiert die Bedeutung des Integrals im Sachzusammenhang und ... leitet daraus die Mindesthöhe des Regenrückhaltebeckens her.</p>	<p>4 (II) 8 (III)</p>
	<p>Das Integral gibt die eingeschlossene Fläche zwischen dem Funktionsgraphen und der x-Achse im Intervall $[-8; +9]$ mit der Einheit $\frac{m^3}{h} \cdot h = m^3$ wieder und entspricht der eingeflossenen Wassermenge im Zeitraum von 16 Uhr bis 9 Uhr.</p> <p>Flächenberechnung mittels Partieller Integration:</p> $\begin{aligned} u'(t) &= e^{(1+0,2t)} & \Rightarrow & u(t) = 5 \cdot e^{(1+0,2t)} \\ v(t) &= -0,5t + 4,5 & \Rightarrow & v'(t) = -0,5 \end{aligned}$ $A = \int_{-8}^9 (-0,5t + 4,5) \cdot e^{(1+0,2t)} dt =$ $[5 \cdot e^{(1+0,2t)} \cdot (-0,5t + 4,5)]_{-8}^{+9} - \int_{-8}^{+9} -0,5 \cdot 5 \cdot e^{(1+0,2t)} dt =$ $[(-2,5t + 22,5) \cdot e^{(1+0,2t)}]_{-8}^{+9} + 2,5 \cdot \int_{-8}^{+9} e^{(1+0,2t)} dt =$ $[(-2,5t + 22,5) \cdot e^{(1+0,2t)} + 12,5 \cdot e^{(1+0,2t)}]_{-8}^{+9} =$ $[(-2,5t + 35) \cdot e^{(1+0,2t)}]_{-8}^{+9} = 175,374$ <p>Die eingeflossene Wassermenge im Zeitraum von 16.00 Uhr bis 9.00 Uhr beträgt $17537,4 \text{ m}^3$.</p> $V_R = 50 \text{ m} \cdot 30 \text{ m} \cdot h = 17537,4 \text{ m}^3 \Rightarrow h = 11,6916 \text{ m}$ <p>Das Regenrückhaltebecken muss eine Mindesthöhe von etwa 11,70 m haben.</p>	
1.5	<p>... leitet eine Funktion her, die angibt, ...und ... bestimmt die Zeit, in der ...</p>	<p>5 (III) 5 (II)</p>
	$a(x) = \int_0^x (100t + 100) dt = [50t^2 + 100t]_0^x = 50x^2 + 100x$ <p>Daraus folgt:</p> $V_{\max} = 50 \cdot 30 \cdot 12 = 18000 \text{ m}^3$ $18000 = 50x^2 + 100x \Leftrightarrow 0 = x^2 + 2x - 360$ <p>aus der p-q-Formel folgt: $x_2 = 18$ als einzig sinnvolle Lösung. (Die Lösung $x_1 = -20$ scheidet aus Gründen des Sachverhalts aus.)</p> <p>Nach 18 Stunden ist das Regenrückhaltebecken vollständig entleert.</p>	
Summe Aufgabe 1		45



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
2	(Aufgabenstellung)	
	Der Prüfling...	
2.1	... bestimmt die nicht angegebenen Koordinaten ... gibt vier Geradengleichungen an	2 (I) 8 (I)
	<p> $U_1(10 -10 0)$, $U_4(-10 -10 0)$, $O_1(10 -10 50)$, $O_4(0 0 50)$ $\overrightarrow{U_1O_1} = \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 50 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 50 \end{pmatrix}$ $g_1: \vec{x} = \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 50 \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{U_2O_2} = \begin{pmatrix} 20 \\ 0 \\ 50 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 50 \end{pmatrix}$ $g_2: \vec{x} = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 50 \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{U_3O_3} = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 50 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 \\ 0 \\ 50 \end{pmatrix}$ $g_3: \vec{x} = \begin{pmatrix} -10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 20 \\ 0 \\ 50 \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{U_4O_4} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 50 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -10 \\ -10 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 50 \end{pmatrix}$ $g_4: \vec{x} = \begin{pmatrix} -10 \\ -10 \\ 0 \end{pmatrix} + v \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 50 \end{pmatrix}$ </p>	
2.2	... ermittelt rechnerisch die Lage zweier Geraden zueinander	6 (II)
	<p>Überprüfung auf Schnittpunkte:</p> <p>Gleichsetzen der Parameterdarstellungen $\begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 50 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} 20 \\ 0 \\ 50 \end{pmatrix}$</p> <p>liefert:</p> <p>I. $10 + 10s = -10 + 20t$ II. $10 - 10s = 10 \quad \Leftrightarrow \quad s = 0$ III. $50s = 50t$ s in III. $0 = 50t \quad \Leftrightarrow \quad t = 0$ s, t in I. $10 \neq -10$ falsche Aussage</p> <p>Es ist kein Schnittpunkt vorhanden. Auch ist der Richtungsvektor $\overrightarrow{U_2O_2}$ kein Vielfaches von $\overrightarrow{U_3O_3}$, somit sind die beiden Geraden windschief zueinander.</p>	



2.3	<p>... bestimmt die Ebenengleichung in Parameterform ... bestimmt die Ebenengleichung in Koordinatenform</p>	<p>4 (I) 2 (II)</p>
	<p>$U_1(10 -10 0)$, $U_2(10 10 0)$, $U_3(-10 10 0)$, $U_4(-10 -10 0)$ liefert eine Parameterdarstellung der Ebene, in der die Grundfläche liegt:</p> $E_U: \vec{x} = \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 10-10 \\ 10-(-10) \\ 0-0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -10-10 \\ 10-(-10) \\ 0-0 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 0 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 20 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} -20 \\ 20 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad r, s \in \mathbb{R}$ <p>alternativ ergibt sich unter Verwendung von Ursprung und Einheitsvektoren:</p> $E_U: \vec{x} = r \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad r, s \in \mathbb{R}$ <p>Die Koordinatengleichung der x_1-x_2-Ebene lautet: $x_3 = 0$</p>	
2.4	<p>... bestimmt die Punkte in Abhängigkeit von der Höhe h</p>	<p>6 (II)</p>
	<p>Abhängig von den gewählten Parametrisierungen der Geradengleichungen ergeben sich unterschiedliche Werte der Parameter, die jedoch auf dieselben Punkte in Abhängigkeit von der Höhe führen.</p> <p>Die in diesen „Unterlagen für die Lehrkraft“ unter 2.1 aufgeführten Parametrisierungen liefern für die Punkte E_1 bis E_4:</p> <p>$r = s = t = v = \frac{h}{50}$ und damit</p> $\overrightarrow{OE_1} = \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{h}{50} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 50 \end{pmatrix} \quad E_1(10 -10 h)$ $\overrightarrow{OE_2} = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{h}{50} \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 50 \end{pmatrix} \quad E_2(10 + \frac{1}{5}h 10 - \frac{1}{5}h h)$ $\overrightarrow{OE_3} = \begin{pmatrix} -10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{h}{50} \cdot \begin{pmatrix} 20 \\ 0 \\ 50 \end{pmatrix} \quad E_3(-10 + \frac{2}{5}h 10 h)$ $\overrightarrow{OE_4} = \begin{pmatrix} -10 \\ -10 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{h}{50} \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 50 \end{pmatrix} \quad E_4(-10 + \frac{1}{5}h -10 + \frac{1}{5}h h)$	



	Verwenden die Prüflinge die alternativ vorgegebenen Geradengleichungen, so sind jeweils aus der Bedingung: „z-Koordinate = h“ Darstellungen für die angesetzten Parameter herzuleiten und in die jeweiligen x- und y-Koordinaten einzusetzen.	
2.5	... begründet, dass es sich um Quadrate handelt	7 (III)
	<p>Überprüfung, ob alle Vierecke Quadrate sind:</p> $\overrightarrow{E_1E_2} = \begin{pmatrix} 10+0,2h \\ 10-0,2h \\ h \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,2h \\ 20-0,2h \\ 0 \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{E_2E_3} = \begin{pmatrix} -10+0,4h \\ 10 \\ h \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 10+0,2h \\ 10-0,2h \\ h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -20+0,2h \\ 0,2h \\ 0 \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{E_3E_4} = \begin{pmatrix} -10+0,2h \\ -10+0,2h \\ h \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -10+0,4h \\ 10 \\ h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0,2h \\ -20+0,2h \\ 0 \end{pmatrix} = (-1) \cdot \begin{pmatrix} 0,2h \\ 20-0,2h \\ 0 \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{E_1E_4} = \begin{pmatrix} -10+0,2h \\ -10+0,2h \\ h \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -20+0,2h \\ 0,2h \\ 0 \end{pmatrix}$ <p>Da $\overrightarrow{E_1E_2}$ der Gegenvektor zu $\overrightarrow{E_3E_4}$ und $\overrightarrow{E_2E_3}$ und $\overrightarrow{E_1E_4}$ gleiche Vektoren sind, werden nur zwei Längen benötigt:</p> $ \overrightarrow{E_1E_2} = \sqrt{(0,2h)^2 + (20-0,2h)^2} = \sqrt{\frac{2}{25}h^2 - 8h + 400} = \overrightarrow{E_3E_4} $ $ \overrightarrow{E_2E_3} = \sqrt{\frac{2}{25}h^2 - 8h + 400} = \overrightarrow{E_1E_4} $ <p>Alle vier Vektoren haben die gleiche Länge.</p> <p>Es liegt ein 90°-Winkel vor, wenn $\overrightarrow{E_1E_2} \cdot \overrightarrow{E_2E_3} = 0$:</p> $\begin{pmatrix} 0,2h \\ 20-0,2h \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -20+0,2h \\ 0,2h \\ 0 \end{pmatrix} = 0,2h \cdot (-20+0,2h) + 0,2h \cdot (20-0,2h) + 0 = 0.$ <p>Somit liegt ein 90°-Winkel vor und somit sind alle Vierecke Quadrate.</p> <p>Andere Argumentationsketten können z. B. über die Längen der Diagonalen oder Berechnung aller Seitenlängen und Winkel erfolgen.</p>	



2.6	<p>... begründet seine Vorgehensweise ... berechnet den Winkel</p>	<p>6 (III) 4 (II)</p>
	<p>Ein möglicher Ansatz zur Lösung ist die Betrachtung der Verdrehung einer Kante. Dazu werden die beiden Eckpunkte E_1 auf der Kante $\overline{U_1O_1}$ und E_2 auf der Kante $\overline{U_2O_2}$ bestimmt. $h = 20$ liefert: $20 = 0 + s \cdot 50$</p> $\Leftrightarrow s = \frac{2}{5} \Rightarrow \overrightarrow{OE_2} = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} + \frac{2}{5} \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 50 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 \\ 6 \\ 20 \end{pmatrix}$ <p>Entsprechend: $\overrightarrow{OE_1} = \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \\ 20 \end{pmatrix}$</p> <p>Unter Verwendung der Kantenvektoren $\overrightarrow{E_1E_2} = \begin{pmatrix} 4 \\ 16 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $\overrightarrow{U_1U_2} = \begin{pmatrix} 0 \\ 20 \\ 0 \end{pmatrix}$ ergibt</p> <p>sich $\cos \gamma = \frac{16}{\sqrt{272}} \Rightarrow \gamma \approx 14,036^\circ$</p>	
Summe Aufgabe 2		45



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
3	(Aufgabenstellung)	
3.1	<p>Der Prüfling...</p> <p>... berechnet die Wahrscheinlichkeiten ...</p> <p>für A_1 für A_2 für A_3 für A_4</p>	<p>2 (I) 2 (I) 2 (I) 3 (I)</p>
	<p>X ist binomialverteilt mit $n = 50$, $p = 0,1$</p> $P(A_1) = P(X = 3) = \binom{50}{3} \cdot 0,1^3 \cdot 0,9^{47} \approx 0,1386$ $P(A_2) = P(X \leq 2) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)$ $= \binom{50}{0} \cdot 0,1^0 \cdot 0,9^{50} + \binom{50}{1} \cdot 0,1^1 \cdot 0,9^{49} + \binom{50}{2} \cdot 0,1^2 \cdot 0,9^{48}$ $= 0,9^{50} + 50 \cdot 0,1 \cdot 0,9^{49} + \binom{50}{2} \cdot 0,1^2 \cdot 0,9^{48} \approx 0,1117$ <p>$P(A_3) = P(3 \leq X \leq 49)$ Berechnung über das Komplementärereignis:</p> $P(A_3) = 1 - P(X \leq 2) - P(X = 50)$ $= 1 - 0,1117 - \binom{50}{50} \cdot 0,1^{50} \cdot 0,9^0 = 1 - 0,1117 - 0,1^{50} \approx 0,8883$ <p>A_4 bedeutet: 2 aus den ersten 49 sind defekt und ein weiterer (Unabhängigkeit) defekter wurde gezogen.</p> $P(A_4) = \binom{49}{2} \cdot 0,1^2 \cdot 0,9^{47} \cdot 0,1$ $= \binom{49}{2} \cdot 0,1^2 \cdot 0,9^{47} \cdot 0,1 \approx 0,00831$	
3.2	... leitet her, wie viele mindestens entnommen werden müssen ...	5 (III)
	<p>Die Zufallsgröße X ist binomialverteilt, $p = 0,9$ ist gegeben, n zunächst noch nicht bekannt.</p> <p>Gesucht ist:</p> $P(X = 0) \leq 0,01$ <p>BernoulliFormel liefert:</p> $\binom{n}{0} \cdot 0,1^0 \cdot 0,9^n \leq 0,01 \Leftrightarrow 0,9^n \leq 0,01$ <p>logarithmieren liefert: $n \geq \frac{\lg 0,01}{\lg 0,9} \approx 43,7$</p> <p>Es müssen der Produktion mindestens 44 Stück entnommen werden.</p>	



3.3	<p>... stellt ... in einem Baumdiagramm dar</p> <p>... bestimmt die Wahrscheinlichkeit ...</p>	<p>5 (II)</p> <p>3 (I)</p>																
	<p>Benennung der Merkmale:</p> <p>D : defekt, \overline{D} : nicht defekt</p> <p>A : Anzeige als defekt, \overline{A} : Anzeige als nicht defekt</p> <p>Darstellung als Baumdiagramm:</p> <p>alternative Darstellung als 4-Felder Tafel (nicht gefordert)</p> <table><tr><th></th><th>D</th><th>\overline{D}</th><th></th></tr><tr><th>A</th><td>$0,95 \cdot 0,1 = 0,095$</td><td>$0,9 \cdot 0,04 = 0,036$</td><td>0,131</td></tr><tr><th>\overline{A}</th><td>$0,1 - 0,095 = 0,005$</td><td>$0,9 - 0,036 = 0,864$</td><td>0,869</td></tr><tr><th></th><td>0,1</td><td>0,9</td><td>1</td></tr></table> <p>Damit ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, dass ein Prozessor defekt ist und nicht als defekt erkannt wird zu: $P(D \cap \overline{A}) = 0,1 \cdot 0,05 = 0,005$</p>		D	\overline{D}		A	$0,95 \cdot 0,1 = 0,095$	$0,9 \cdot 0,04 = 0,036$	0,131	\overline{A}	$0,1 - 0,095 = 0,005$	$0,9 - 0,036 = 0,864$	0,869		0,1	0,9	1	
	D	\overline{D}																
A	$0,95 \cdot 0,1 = 0,095$	$0,9 \cdot 0,04 = 0,036$	0,131															
\overline{A}	$0,1 - 0,095 = 0,005$	$0,9 - 0,036 = 0,864$	0,869															
	0,1	0,9	1															



3.4	... berechnet, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein durch die Endkontrolle ...	6 (II)
	<p>Gesucht ist: $P_{\bar{A}}(D)$</p> <p>Mit der Bayes'schen Formel und dem Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit ergibt sich: $P_{\bar{A}}(D) = \frac{0,1 \cdot 0,05}{0,1 \cdot 0,05 + 0,9 \cdot 0,96} \approx 0,0058$</p>	
3.5	... untersucht, ob die Einführung ... zu einer Kostenersparnis oder Kostenbelastung führt und ... gibt diese an	7 (II) 2 (I)
	<p>Ohne Endkontrolle sind die Kosten für den Austausch defekter ausgelieferter Prozessoren zu erwarten: $K_{\text{Austausch}} = 2000 \cdot 0,1 \cdot 4 = 800$</p> <p>Mit Endkontrolle ergibt sich: Kosten der Endkontrolle: $K_{\text{Endkontrolle}} = 2000 \cdot 0,35 = 700$</p> <p>Kosten für den Austausch defekter ausgelieferter Prozessoren nach der Endkontrolle: $K_{\text{Austausch nach Kontrolle}} = 2000 \cdot 0,0058 \cdot 4 = 46,40$</p> <p>Daraus resultiert eine Kostenersparnis bei Einführung der Endkontrolle in Höhe von täglich $\Delta K = 800 - 700 - 46,40 = 53,60$ (in €).</p>	
3.6	... leitet den neuen Wert für diese Wahrscheinlichkeit her	8 (III)
	<p>Zielsetzung ist: $P_{\bar{A}}(D) \leq 0,0056$</p> <p>Mittels Bayes'scher Formel und Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit.</p> $P_{\bar{A}}(D) = \frac{P(\bar{A} \cap D)}{P(\bar{A})} = \frac{P(D) \cdot P_{\bar{D}}(\bar{A})}{P(D) \cdot P_{\bar{D}}(\bar{A}) + P(\bar{D}) \cdot P_{\bar{D}}(\bar{A})}$ <p>Unter Berücksichtigung der zu beeinflussenden Größe $x = P_{\bar{D}}(A)$</p> <p>ergibt sich: $0,0056 \geq P_{\bar{A}}(D) = \frac{0,1 \cdot 0,05}{0,1 \cdot 0,05 + 0,9 \cdot (1 - x)}$</p> <p>Umformung liefert: $x \leq 0,01349$</p> <p>Die Wahrscheinlichkeit, dass ein fehlerfreier Prozessor aussortiert wird, darf also höchstens 0,01349 betragen.</p>	
Summe Aufgabe 3		45
Summe Aufgabe 1 – 3		135



b) Darstellungsleistung - aufgabenübergreifend

	Anforderungen	Punkte maximal
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



9 Bewertungsbogen zur Abiturprüfung im Fach Mathematik

Name des Prüflings: _____

a) inhaltliche Leistung

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
1	(Aufgabenstellung)				
	Der Prüfling				
1.1	berechnet die Uhrzeit, zu der kein Wasser mehr einfließt	4			
1.2					
1.2.1	ermittelt die Uhrzeit, zu welcher die Zulauftrate maximal war	7			
1.2.2	berechnet die maximale Zulauftrate	3			
1.3					
1.3.1	ermittelt die Nullstelle der zweiten Ableitung	3			
1.3.2	verifiziert die Uhrzeit der stärksten Änderung über das hinreichende Kriterium und die Berücksichtigung der Intervallgrenzen	6			
1.4					
1.4.1	interpretiert die Bedeutung des Integrals im Sachzusammenhang	4			
1.4.2	leitet daraus die Mindesthöhe des Regenrückhaltebeckens her	8			
1.5					
1.5.1	leitet eine Funktion her, die angibt, ...	5			
1.5.2	bestimmt die Zeit, in der ...	5			
Summe Aufgabe 1		45			

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
2	(Aufgabenstellung)				
	Der Prüfling				
2.1					
2.1.1	bestimmt die nicht angegebenen Koordinaten	2			
2.1.2	gibt vier Geradengleichungen an	8			
2.2	ermittelt die Lage zweier Geraden zueinander	6			
2.3					



	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
2.3.1	bestimmt die Ebenengleichung in Parameterform	4			
2.3.2	bestimmt die Ebenengleichung in Koordinatenform	2			
2.4	bestimmt die Punkte in Abhängigkeit der Höhe h	6			
2.5	begründet, dass es sich um Quadrate handelt	7			
2.6					
2.6.1	begründet seine Vorgehensweise	6			
2.6.2	berechnet den Winkel	4			
Summe Aufgabe 2		45			

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
3	(Aufgabenstellung)				
	Der Prüfling				
3.1					
3.1.1	berechnet die Wahrscheinlichkeiten für A_1	2			
3.1.2	berechnet die Wahrscheinlichkeiten für A_2	2			
3.1.2	berechnet die Wahrscheinlichkeiten für A_3	2			
3.1.4	berechnet die Wahrscheinlichkeiten für A_4	3			
3.2	leitet her, wie viele mindestens entnommen werden müssen	5			
3.3					
3.3.1	stellt den Sachverhalt in einem Baumdiagramm dar	5			
3.3.2	bestimmt die Wahrscheinlichkeit	3			
3.4	berechnet die bedingte Wahrscheinlichkeit	6			
3.5					
3.5.1	untersucht, ob es zu einer Kostenersparnis oder Kostenbelastung führt	7			
3.5.2	gibt die Höhe der täglichen Kostenersparnis an	2			
3.6	leitet den neuen Wert für diese Wahrscheinlichkeit her	8			
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			

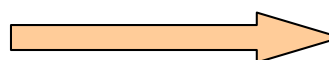
Summe (inhaltliche Leistung und Darstellungsleistung)	150			
--	------------	--	--	--



Notenfindung

% Anteil erbrachter Leistung		Noten- Punkte	Notenstufen	Rohpunkte	
von	bis			von	bis
95%	100%	15	sehr gut plus	143	150
90%	< 95%	14	sehr gut	135	142
85%	< 90%	13	sehr gut minus	128	134
80%	< 85%	12	gut plus	120	127
75%	< 80%	11	gut	113	119
70%	< 75%	10	gut minus	105	112
65%	< 70%	9	befriedigend plus	98	104
60%	< 65%	8	befriedigend	90	97
55%	< 60%	7	befriedigend minus	83	89
50%	< 55%	6	ausreichend plus	75	82
45%	< 50%	5	ausreichend	68	74
39%	< 45%	4	ausreichend minus	59	67
33%	< 39%	3	mangelhaft plus	50	58
27%	< 33%	2	mangelhaft	41	49
20%	< 27%	1	mangelhaft minus	30	40
0%	< 20%	0	ungenügend	0	29

maximal erreichbare Gesamtpunktzahl



150

	EK	ZK	DK
Notenpunkte			
Ggf. Absenkung um bis zu zwei Notenpunkte gem. § 8 (4), APO-BK Anlage D			

Abschließende Bewertung der Klausur:

_____ (_____ Notenpunkte)

Datum Unterschrift (EK)

Datum Unterschrift (ZK)

Datum Unterschrift (DK)