



Zentrale Abiturprüfung 2012

**Weiterer Leistungskurs
Nachschreibtermin
22.05.2012**

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.

Wird der Aufgabensatz 2 (mit CAS) gewählt, so dürfen CAS und/oder Tabellenkalkulation verwendet werden und es sind folgende Hinweise zu beachten:

- Für eine hinreichende Anzahl von Ersatzsystemen (PCs bzw. Handhelds) ist zu sorgen.
- Alle Systeme sind vor der Prüfung in den Urzustand zu versetzen. Zusätzliche Tools bzw. ergänzende Programme sind auf den Systemen nicht zulässig. Die Schule stellt sicher, dass keine Verbindung der Systeme untereinander sowie keine Verbindung der Systeme zum Internet vorhanden sind.
- Der Lösungsweg ist von den Schülerinnen und Schülern in der Reinschrift textlich so zu dokumentieren, dass der Gedankengang der Problemlösung vollständig nachvollziehbar ist. Die Dokumentation ist integraler Bestandteil der Problemlösung und geht in die Bewertung der Prüfungsleistung ein.
- Wird der Computer zum Editieren von Aufgabenlösungen benutzt, muss der Prüfling zum Abschluss einen Computerausdruck seines Lösungstextes durch Unterschrift autorisieren. Die Erstellung des Computerausdrucks ist von der Schule innerhalb der Gesamtbearbeitungszeit so zu organisieren, dass beim Abgeben der Prüfungsarbeit der unterschriebene Ausdruck vorliegt. Nur der autorisierte Ausdruck ist Bestandteil der Prüfungsarbeit; die elektronische Version (Datei) kann nicht zur Korrektur oder Bewertung herangezogen werden.
- Die verwendete Technologie muss in den Prüfungsakten von der Fachlehrerin bzw. dem Fachlehrer mit Angabe des verwendeten Computeralgebrasystems bzw. Handheld-Typs mit der Version bzw. Versionsnummer vermerkt werden.

6 Aufgabenarten

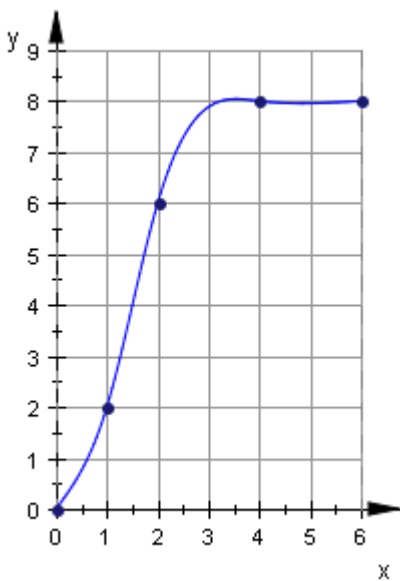
1	Analysis
2	Lineare Algebra / Analytische Geometrie
3	Stochastik

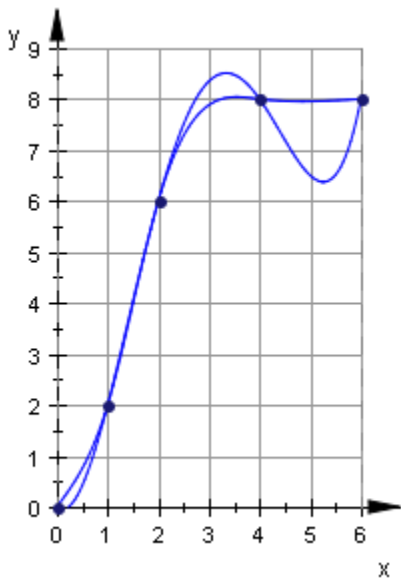
7 Bezüge zu den Abiturvorgaben 2012

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

8 Vorgaben für die Bewertung der Schülerleistungen

a) inhaltliche Leistung

	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
1	(Aufgabenstellung)	
1.1	<p>Der Prüfling</p> <p>... stellt die Punkte dar</p> <p>... erläutert den Ansatz der Modellierung</p>	<p>2 (I)</p> <p>3 (I)</p>
	 <p>Durch 5 gegebene Punkte lässt sich aufgrund der damit gegebenen 5 Bedingungen der Graph einer ganzrationalen Funktion vom Grad 4 legen. Die zugehörige Funktionsgleichung hat 5 Koeffizienten.</p>	
1.2	<p>... bestimmt eine ganzrationale Funktion 4. Grades</p> <p>... zeichnet den Graphen in das Koordinatensystem</p>	<p>6 (II)</p> <p>4 (I)</p>
	<p>Aus den Bedingungen:</p> $f_1(0) = 0, f_1(1) = 2, f_1(2) = 6, f_1(4) = 8, f_1(6) = 8$ <p>ergibt sich die Lösung des LGS:</p> $f_1(x) = \frac{13}{120}x^4 - \frac{151}{120}x^3 + \frac{241}{60}x^2 - \frac{13}{15}x$ <p>Die Darstellung in dem vorgegebenen Koordinatensystem liefert:</p>	

	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
		
1.3	<p>... erkennt die Annäherung des Verlaufs...</p> <p>... beurteilt, dass ... negative Funktionswerte und Steigung größer als 4 ...</p> <p>... beurteilt die Funktion als nicht geeignet</p>	<p>3 (III)</p> <p>5 (III)</p> <p>2 (III)</p>
	<p>Der Graph geht zwar durch die vorgeschriebenen Punkte, hat jedoch aufgrund der Eigenschaften einer Funktion 4. Grades einen völlig anderen Verlauf als die des Planers.</p> <p>Die Anforderung „nur im ersten Quadranten“ ist nicht erfüllt.</p> <p>Die Funktion nimmt zwischen dem Ursprung und der positiven Nullstelle bei $x_{0_1} \approx 0,2323$ negative Funktionswerte an.</p> <p>Ein Tiefpunkt (Berechnung nicht gefordert) liegt bei $T_P(0,1139 -0,048445)$</p> <p>Die Umrechnung der Vorgabe des Einstellwinkels der Schneide liefert die Bedingung: $f'(x) \leq \tan 76^\circ \approx 4,01$</p> <p>Die Ermittlung des Maximalwertes der Steigung von f liefert an der Stelle $x_{S_{\max}} \approx 1,4029$ eine maximale Steigung von ca. $4,17 > 4,01$.</p> <p>Somit sind beide Anforderungen nicht erfüllt.</p> <p>Da innerhalb des zu betrachtenden Bereichs die Kriterien schon verletzt sind, erübrigt sich die Betrachtung des Verhaltens an den Intervallgrenzen.</p> <p>Alternativ kann die Beurteilung auch aufgrund exemplarischer Wertepaare der Funktion bzw. ihrer ersten Ableitung erfolgen.</p>	
1.4	<p>... nennt die Bedingungen für das Aufstellen der Funktionsgleichungen</p> <p>... bestimmt die Lösung des Gleichungssystems</p>	<p>5 (I)</p> <p>4 (II)</p>
	<p>Bedingungen aufgrund der vorgegebenen Punkte:</p> $s_1(0) = 0, s_1(1) = 2, s_2(1) = 2, s_2(2) = 6, s_3(2) = 6, s_3(4) = 8, s_4(4) = 8, s_4(6) = 8,$ <p>Übereinstimmung der ersten Ableitungen an den Übergangsstellen:</p> $s_1'(1) = s_2'(1), s_2'(2) = s_3'(2), s_3'(4) = s_4'(4)$	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
	<p>Übereinstimmung der zweiten Ableitungen an den Übergangsstellen: $s_1''(1) = s_2''(1), s_2''(2) = s_3''(2), s_3''(4) = s_4''(4)$</p> <p>Randstellen: $s_1''(0) = 0, s_4''(6) = 0$</p> <p>Mittels CAS ergibt sich der Spline zu:</p> $s(x) = \begin{cases} s_1(x) = \frac{55}{84}x^3 + \frac{113}{84}x & 0 \leq x \leq 1 \\ s_2(x) = -\frac{107}{84}x^3 + \frac{81}{14}x^2 - \frac{373}{84}x + \frac{27}{14} & 1 \leq x \leq 2 \\ s_3(x) = \frac{109}{336}x^3 - \frac{213}{56}x^2 + \frac{619}{42}x - \frac{76}{7} & 2 \leq x \leq 4 \\ s_4(x) = -\frac{5}{336}x^3 + \frac{15}{56}x^2 - \frac{65}{42}x + \frac{76}{7} & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$	
1.5	<p>... zeichnet den Verlauf des Splines in das Koordinatensystem und ... beurteilt die Eignung des Splines ...</p>	<p>4 (II) 3 (III)</p>
	<p>Das Zeichnen des Splines führt bei exakter Ausführung zum in der Anlage bereits dargestellten Graphen. Daher ist von einer sehr guten Annäherung des geplanten Schneideverlaufs durch den Spline auszugehen.</p> <p>Die Überprüfung der Vorgaben liefert, dass die Bedingung, dass die Schneide nur in positiver y-Richtung verläuft, erfüllt ist.</p> <p>Allerdings hat die Splinefunktion s_2 an der Stelle $x_{s_{\max 2}} \approx 1,514$ eine maximale Steigung von 4,319 und erfüllt somit die zweite Anforderung nicht.</p> <p>Eine Randuntersuchung ist damit nicht mehr erforderlich.</p>	
1.6	<p>... berechnet, wie viel Prozent ... genutzt werden</p>	<p>4 (II)</p>
	<p>Benötigt wird das Profilteil unterhalb des Graphen, d. h. es ist die Fläche zwischen Funktionsgraph und x-Achse zu ermitteln.</p> <p>Eine kurze Überprüfung zeigt, dass der Spline zwischen 0 und 6 keine weitere Nullstelle hat.</p> <p>Damit ist zu integrieren: $A = \int_0^6 s(x)dx$</p> <p>Sollte das verwendete CAS dies nicht geschlossen über das Intervall [0;6] ermitteln können, liefern die 4 Teilintervalle:</p> $A_1 = \int_0^1 s_1(x)dx = 0,836 \quad A_2 = \int_1^2 s_2(x)dx = 3,991$ $A_3 = \int_2^4 s_3(x)dx = 15,179 \quad A_4 = \int_4^6 s_4(x)dx = 15,941$	



Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)		Punkte maximal (AFB)
	<p>Zusammen mit der Blechgröße 54 dm² folgt:</p> $\frac{0,836 + 3,991 + 15,179 + 15,941}{54} = \frac{35,946}{54} = 0,6657$ <p>D. h. es werden effektiv 66,6% des Blechs genutzt.</p>	
Summe Aufgabe 1		45

Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)		Punkte maximal (AFB)
2	(Aufgabenstellung)	
2.1	<p>Der Prüfling...</p> <p>... ermittelt rechnerisch, dass es sich bei dem Viereck ABIJ um ein Parallelogramm aber kein Rechteck handelt</p>	8 (I)
	<p>Aus den angegebenen Koordinaten ergeben sich die Ortsvektoren:</p> $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 10 \\ 309 \end{pmatrix} \quad \vec{OB} = \begin{pmatrix} 12 \\ 234 \end{pmatrix} \quad \vec{OI} = \begin{pmatrix} 106 \\ 237 \end{pmatrix} \quad \vec{OJ} = \begin{pmatrix} 104 \\ 312 \end{pmatrix}$ <p>und damit die Seitenlängen mit $\vec{a} = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$</p> $a_{AB} = a_{IJ} = \sqrt{5629} \approx 75,03 \quad \text{und} \quad a_{BI} = a_{JA} = \sqrt{8845} \approx 94,05$ <p>Für den Winkel bei A ergibt sich mit</p> $\cos(\alpha_{BAJ}) = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2}} \quad \text{also} \quad \alpha_{BAJ} \approx 90,3^\circ$ <p>entsprechend folgt: $\alpha_{AJI} \approx 89,7^\circ$ d. h. die Fläche stellt ein Parallelogramm aber kein Rechteck dar.</p>	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
2.2	<p>... ermittelt das Maß des Parallelogramms ABIJ</p> <p>... ermittelt das Maß von BCHI und das Gesamtmaß</p>	<p>2 (I)</p> <p>4 (II)</p>
	<p>Für das Parallelogramm ABIJ gilt:</p> <p>Die Berechnung einer Höhe im Parallelogramm $h_{a_{AJ}} = a_{AB} \cdot \sin(\alpha_{BAJ})$</p> <p>liefert $A_{ABIJ} = a_{AJ} \cdot h_{a_{AJ}} = 7056$</p> <p>Die Fläche des Vierecks BCHI ergibt sich am einfachsten aus der Zerlegung in zwei Dreiecke und Anwendung der allgemeinen Beziehung:</p> $A_{RST} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{ \vec{RS} ^2 \cdot \vec{RT} ^2 - (\vec{RS} * \vec{RT})^2}$ <p>zu $A_{BCHI} = 3538 + 1873 = 5411$</p> <p>Insgesamt steht als bebaubare Fläche ein Areal von $A_{ABIJ} + A_{BCHI} = 12467 \text{ (m}^2\text{)}$ zur Verfügung</p>	
2.3	<p>... bestimmt eine Parameterdarstellung der Mittelachse des Kanals</p>	4 (I)
	<p>Unter Verwendung der gegebenen Punkte ergibt sich eine Parameterdarstellung des Kanals $k: \vec{x} = \vec{OL} + \lambda \cdot (\vec{OK} - \vec{OL})$</p> $\text{also: } k: \vec{x} = \begin{pmatrix} -79 \\ 355 \\ 43 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 310 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}$	
2.4	<p>... gibt die Fließrichtung dieses Schmutzwasserkanals an</p> <p>... entscheidet, ob das Gefälle innerhalb der Toleranzwerte liegt</p>	<p>2(II)</p> <p>6(II)</p>
	<p>Aus der z-Koordinate der Punkte K und L ergibt sich die Fließrichtung von L nach K, also in östlicher Richtung.</p> $k: \vec{x} = \begin{pmatrix} -79 \\ 355 \\ 43 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 310 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}$ <p>Der Neigungswinkel des Kanals ergibt sich aus dem Winkel zwischen dem Richtungsvektor und dessen Projektion in die x-y-Ebene.</p> <p>Der Tangens dieses Winkels liefert das Gefälle zu</p> $\tan(\alpha) \approx \tan(0,55446^\circ) \approx 0,00968$ <p>D. h. mit einem Gefälle von 0,968 % liegt der Kanal innerhalb der Vorgaben.</p>	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
2.5	<p>... erkennt den Ansatz ... leitet eine Parameterdarstellung her</p>	<p>3(II) 7(III)</p>
	<p>Durch Betrachtung der Komponenten in der x-y-Ebene lässt sich der Auftreffpunkt X_T an den gegebenen Kanal errechnen:</p> <p>Der neue Kanal hat in der x-y-Ebene die Richtung $\overrightarrow{FG} = \overrightarrow{OG} - \overrightarrow{OF} = \begin{pmatrix} -14 \\ 131 \end{pmatrix}$.</p> <p>Damit erhält man die (horizontale) Gerade mit $h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 154 \\ 194 \end{pmatrix} + r \cdot \begin{pmatrix} -14 \\ 131 \end{pmatrix}$.</p> <p>Durch Gleichsetzen von h mit der Geraden $k_2: \vec{x} = \begin{pmatrix} -79 \\ 355 \end{pmatrix} + s \cdot \begin{pmatrix} 310 \\ 3 \end{pmatrix}$ ergeben sich $r \approx 1,24493$ und $s \approx 0,69539$. Setzt man s in die angegebene Geradengleichung $k: \vec{x} = \begin{pmatrix} -79 \\ 355 \\ 43 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 310 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}$ ein, so ergibt sich als Schnittpunkt der beiden Kanäle $X_T (136,571 \mid 357,086 \mid 40,914)$.</p> <p>Somit lautet die Geradengleichung $k_{neu}: \vec{x} = \begin{pmatrix} 154 \\ 194 \\ z \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -17,429 \\ 163,086 \\ 40,914 - z \end{pmatrix}$ mit der unbekannten Komponente z des Punktes M.</p> <p>Aus der Angabe, dass der Kanal 1% Gefälle besitzt, lässt sich die Gleichung $-0,01 = \frac{40,914 - z}{\sqrt{(-17,429)^2 + 163,086^2}}$ aufstellen. Mittels CAS erhält man $z \approx 42,554$. Damit ergibt sich $k_{neu}: \vec{x} = \begin{pmatrix} 154 \\ 194 \\ 42,554 \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} -17,429 \\ 163,086 \\ -1,640 \end{pmatrix}$.</p>	
2.6	<p>... zeigt, dass eine Darstellung der Ebene gegeben ist ... bestimmt den Neigungswinkel</p>	<p>6 (III) 3 (II)</p>
	<p>Die Dachkante verläuft in einer Höhe von 18 m über AB und in einer Höhe von 12 m über IJ. Daher gilt für eine Parameterdarstellung der Dachebene bei Verwendung der Punkte A_0 18 m über A, B_0 18 m über B und I_0 12 m über I:</p> <p>$\overrightarrow{OA_0} = \begin{pmatrix} 10 \\ 309 \\ 64 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OB_0} = \begin{pmatrix} 12 \\ 234 \\ 64 \end{pmatrix}$ bzw. $\overrightarrow{OI_0} = \begin{pmatrix} 106 \\ 237 \\ 58 \end{pmatrix}$</p>	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
	<p> $E_{Dach} : \vec{x} = \overrightarrow{OA_o} + \lambda \cdot (\overrightarrow{OB_o} - \overrightarrow{OA_o}) + \mu \cdot (\overrightarrow{OI_o} - \overrightarrow{OA_o})$ $= \begin{pmatrix} 10 \\ 309 \\ 64 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ -75 \\ 0 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 96 \\ -72 \\ -6 \end{pmatrix} \quad \lambda, \mu \in \mathbb{R}$ </p> <p>Eine kurze Prüfung zeigt, dass der Punkt J_0 über J ebenfalls in dieser Ebene liegt. Mittels des normalisierten Vektorprodukts</p> <p>ergibt sich ein Normalvektor der gesuchten Ebene zu $\vec{n}_0 \approx \begin{pmatrix} 0,0636 \\ 0,0017 \\ 0,9980 \end{pmatrix}$</p> <p>und unter Verwendung z.B. des Punkts A_o die Hessesche Normalform:</p> <p> $\begin{pmatrix} 0,0636 \\ 0,0017 \\ 0,9980 \end{pmatrix} \cdot \vec{x} = 65,031$ </p> <p>Der Neigungswinkel ergibt sich aus dem Skalarprodukt des Normalenvektors mit dem Einheitsvektor in z-Richtung: $\alpha_{Dach} \approx 3,650^\circ$</p>	
Summe Aufgabe 2		45

	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
3	(Aufgabenstellung)	
	Der Prüfling...	
3.1	... berechnet die geforderten Wahrscheinlichkeiten	9 (I)
	<p>X bezeichne die Zufallsgröße: Anzahl der blauen Kugelschreiber im Karton</p> <p>$P(A) = P(25 \leq X \leq 35) = P(X \leq 35) - P(X \leq 24) \approx 0,8887$</p> <p>$P(B) = P(X = 25) \approx 0,0405$</p> <p>$P(C) = P(\text{"mehr blaue als grüne"}) = P(X \geq 26) = 1 - P(X \leq 25) \approx 0,9022$</p>	
3.2	... bestimmt die zu erwartenden Herstellkosten ... bestimmt den Verkaufspreis je Karton	2 (I) 3 (I)
	<p>Die Herstellkosten eines Kartons belaufen sich auf:</p> <p>$K_{Karton} = 50 \cdot (0,6 \cdot 0,02 + 0,4 \cdot 0,025) = 1,1$</p> <p>Die Herstellkosten eines Kartons betragen 1,10 €.</p> <p>Für den Verkaufspreis eines Kartons ergibt sich:</p> <p>$VK_{Karton} = K_{Karton} \cdot 2,2 = 2,42$</p> <p>Der Verkaufspreis eines Kartons beträgt demnach 2,42 €</p>	



	Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)	Punkte maximal (AFB)
3.3	... untersucht die Ereignisse auf Unabhängigkeit	8 (II)
	<p>Ereignis FF: Farbfehler und Ereignis M: Mine defekt $P(FF) = 0,1$ und $P(M) = 0,025$ Aus der Unabhängigkeit von FF und M folgt: $P(D) = P(\overline{FF} \cap \overline{M}) = P(\overline{FF}) \cdot P(\overline{M}) = 0,9 \cdot 0,975 = 0,8775$ Durch Zerlegung des Ereignisses E: „höchstens einen der beiden Fehler“ in: $P(E) = P(\overline{FF} \cap \overline{M}) + P(\overline{FF} \cap M) + P(FF \cap \overline{M})$ folgt: $P(E) = 1 - P(FF \cap M) = 0,9975$ Da $D \cap E = D$ gilt, ergibt sich: $P(D \cap E) = P(D) \neq P(D) \cdot P(E)$, d.h. die Ereignisse sind stochastisch abhängig.</p>	
3.4	... bestimmt den Wert der Wahrscheinlichkeit	6 (II)
	<p>Ansatz für die gesuchte Wahrscheinlichkeit: $P(FF) = x$ Wegen der stochastischen Unabhängigkeit muss gelten: $P(D) = P(\overline{FF} \cap \overline{M}) = P(\overline{FF}) \cdot P(\overline{M})$ also: $0,78 = P(D) = P(\overline{FF}) \cdot P(\overline{M}) = (1 - x) \cdot (1 - 0,025)$ Umformung liefert die gesuchte Wahrscheinlichkeit für einen Farbfehler zu $p = 0,2$</p>	
3.5	... bestimmt die gesuchte Wahrscheinlichkeit interpretiert das Ergebnis	4 (II) 2 (III)
	<p>Aus der Unabhängigkeit der beiden aufgeführten Fehler ergibt sich die Wahrscheinlichkeit eines Kugelschreibers, defekt zu sein zu: $p = P(\text{Fehler Werbeaufdruck}) + P(\text{Fehler Minenmechanik}) - P(\text{Fehler Werbeaufdruck} \cap \text{Fehler Minenmechanik}) =$ $P(\text{Fehler Werbeaufdruck}) + P(\text{Fehler Minenmechanik}) - P(\text{Fehler Werbeaufdruck}) \cdot P(\text{Fehler Minenmechanik}) =$ $= 0,03 + 0,02 - 0,03 \cdot 0,02 = 0,0494$ X: Anzahl der defekten Kugelschreiber in der Lieferung mit $n=1000$ Dann ergibt sich für die gesuchte Wahrscheinlichkeit: F: Sendung enthält genau 50 defekte Kugelschreiber $P(F) = P(X = 50) = \binom{1000}{50} \cdot 0,0494^{50} \cdot (1 - 0,0494)^{950} \approx 0,0576$ Sollte der Wert mit dem Rechner nicht zu berechnen sein, kann die Binomialverteilung durch die Normalverteilung approximiert werden ($\sigma \approx 6,85 > 3$):</p>	



Anforderungen (Kriterielle Beschreibung der Prüflingsleistung)		Punkte maximal (AFB)
	$P(X = 50) \approx \frac{1}{6,85 \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-0,5 \cdot \left(\frac{50-49,4}{6,85}\right)^2} \approx \frac{1}{\sqrt{47,5 \cdot 2\pi}} \cdot e^0 \approx 0,058$ <p>Der Wert „50 defekte Kugelschreiber“, liegt zwar nahe dem Erwartungswert der Zufallsgröße X, aber es ist auf Grund der Abflachung der Binomialverteilung für n=1000 und p=0,0494 sehr unwahrscheinlich, ein Ergebnis nahe beim Erwartungswert zu treffen. Sinnvoller wäre hier die Betrachtung von Umgebungen rund um den Erwartungswert.</p>	
3.6	... beurteilt die Abweichung ... Binomialverteilung ... von ... Poissonverteilung	5 (III)
	<p>T bezeichne das Ereignis: höchstens zwei Kugelschreiber sind defekt.</p> <p>X binomialverteilt mit n = 16 und p = 0,1</p> $P_{\text{Binomial}}(T) = F(16; 0,1; 2) = \binom{16}{0} \cdot 0,1^0 \cdot 0,9^{16} + \binom{16}{1} \cdot 0,1^1 \cdot 0,9^{15} + \binom{16}{2} \cdot 0,1^2 \cdot 0,9^{14} \approx 0,7892$ <p>X poissonverteilt mit $\mu = n \cdot p = 1,6$</p> $P_{\text{Poisson}}(T) = P(X \leq 2) = e^{-1,6} \cdot \left(1 + \frac{1,6^1}{1!} + \frac{1,6^2}{2!}\right) \approx 0,7834$ <p>Die Poissonverteilung liefert eine gute Näherung, die nur um 0,74 % von der Binomialverteilung abweicht.</p>	
3.7	... leitet verschiedene n-p-Kombinationen her ... bewertet diese mittels Wahrscheinlichkeitsberechnungen	3 (III) 3 (III)
	<p>Aus der Lage des Erwartungswertes ergeben sich mögliche Werte für n und p: Denkbar sind z. B.: n = 100 und p = 0,2 oder n = 50 und p = 0,4 Es muss die Bedingung $\mu = n \cdot p = 20$ erfüllt sein.</p> <p>Mit n = 100 und p = 0,2 erhält man $P(X = 20) \approx 0,0993$ Mit n = 50 und p = 0,4 erhält man $P(X = 20) \approx 0,1146$</p> <p>Der Vergleich mit dem Histogramm zeigt, dass die zweite Möglichkeit die bessere Wahl ist, da die Wahrscheinlichkeit für den Erwartungswert über 0,1 liegt.</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)				
1.1	Der Prüfling				
1.1.1	stellt die Punkte dar	2			
1.1.2	erläutert den Ansatz der Modellierung	3			
1.2					
1.2.1	bestimmt eine ganzrationale Funktion 4. Grades	6			
1.2.2	zeichnet den Graphen in das Koordinatensystem	4			
1.3					
1.3.1	erkennt die Annäherung bezüglich des vorgezeichneten Schneideverlaufs des Planers	3			
1.3.2	beurteilt, dass es im zu untersuchenden Bereich negative Funktionswerte und eine maximale Steigung, die vom Betrag größer als 4 ist, gibt	5			
1.3.3	beurteilt die Funktion als nicht geeignet	2			
1.4					
1.4.1	nennt die Bedingungen für das Aufstellen der Funktionsgleichungen	5			
1.4.2	bestimmt die Lösung des Gleichungssystems	4			
1.5					
1.5.1	zeichnet den Spline	4			
1.5.2	beurteilt die Eignung des Splines	3			
1.6	berechnet, wie viel Prozent des Blechs genutzt werden	4			
Summe Aufgabe 1		45			



	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
2	(Aufgabenstellung)				
2.1	Der Prüfling ermittelt rechnerisch, dass es sich bei dem Viereck ABIJ um ein Parallelogramm aber kein Rechteck handelt	8			
2.2					
2.2.1	ermittelt das Maß des Parallelogramms ABIJ	2			
2.2.2	ermittelt das Maß von BCHI und das Gesamtmaß	4			
2.3	zeigt, dass die Parameterdarstellung durch die Gleichung gegeben ist.	4			
2.4					
2.4.1	gibt die Fließrichtung an	2			
2.4.2	entscheidet, ob die Gefällevorgaben eingehalten werden	6			
2.5					
2.5.1	erkennt den Ansatz zur getrennten Herleitung von Richtungsvektor und Stützvektor der zu erstellenden Gerade mit k	3			
2.5.2	leitet die Parameterdarstellung des Kanals her	7			
2.6					
2.6.1	zeigt, dass eine Darstellung der Ebene durch die angegebene Gleichung gegeben ist	6			
2.6.2	bestimmt den Neigungswinkel	3			
Summe Aufgabe 2		45			

	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
3	(Aufgabenstellung)				
3.1	Der Prüfling berechnet die geforderten Wahrscheinlichkeiten	9			
3.2					
3.2.1	bestimmt die zu erwartenden Herstellkosten	2			
3.2.2	bestimmt den Verkaufspreis je Karton	3			
3.3	untersucht die Ereignisse auf Unabhängigkeit	8			



	Anforderungen	Punkte maximal	EK	ZK	DK
3.4	bestimmt den Wert der Wahrscheinlichkeit	6			
3.5					
3.5.1	bestimmt die gesuchte Wahrscheinlichkeit	4			
3.5.2	interpretiert das Ergebnis	2			
3.6	beurteilt die Abweichung des Wertes für die Wahrscheinlichkeit	5			
3.7					
3.7.1	leitet verschiedene n-p-Kombinationen her	3			
3.7.2	bewertet diese mittels Wahrscheinlichkeitsberechnungen	3			
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)

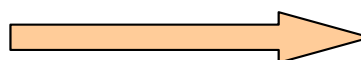
150			
------------	--	--	--



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)