



Zentrale Abiturprüfung 2017
Haupttermin
04.05.2017

Weiteres Leistungskursfach
Mathematik

Fachbereich Wirtschaft und Verwaltung

Aufgabenteil B: Hilfsmittel CAS

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**

In der Abiturprüfung sollen die Prüflinge die ihnen bekannte und vom Unterricht vertraute Rechner-technologie einsetzen. Sie sollen in der Prüfung u. a. den sinnvollen Gebrauch der ihnen vertrauten Rechner-technologie nachweisen. Die Schule muss zu Beginn der Qualifikationsphase festlegen, welche der in den Abiturvorgaben beschriebenen zwei Technologie-kategorien in der Abiturprüfung in den jeweiligen Prüfungsgruppen angewendet werden soll. Durch diese Entscheidung wird ein Aufgabensatz für die Prüfungsgruppe festgelegt.

Es findet keine Aufgabenauswahl durch die Fachlehrerin oder den Fachlehrer statt. Für die Prüflinge besteht ebenfalls keine Aufgabenauswahl. Sie erhalten keine zusätzliche Auswahlzeit.

6 Aufgabenart

Aufgaben mit Hilfsmitteln aus den Themenbereichen Analysis, Lineare Algebra und Stochastik

7 Bezüge zu den Abiturvorgaben 2017

Die Aufgaben sind vollständig aus den Gebieten entnommen, die in den Abiturvorgaben 2017 im weiteren Leistungskursfach Mathematik, Fachbereich Wirtschaft und Verwaltung, aufgeführt sind.



8 Vorgaben für die Bewertung der Schülerleistungen

Der vom Prüfling gewählte Lösungsansatz und -weg muss nicht identisch mit dem der unten dargestellten Modelllösung sein. Sachlich richtige Alternativen sind mit entsprechender Punktzahl zu bewerten.

a) Inhaltliche Leistung (Aufgabenteil B)

	Anforderungen	Punkte maximal (AFB)
2.1.1	Bestätigen Sie mittels des Rangkriteriums, dass das entsprechende lineare Gleichungssystem zur Bestimmung der Kostenfunktion mehrdeutig lösbar ist.	
2.1.1.1	<p>Aufstellen der Gleichungen:</p> $K(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d \quad k_v(x) = ax^2 + bx + c$ $K'(x) = 3ax^2 + 2bx + c \quad k'_v(x) = 2ax + b$ $K''(x) = 6ax + 2b$ <p>Fixkosten: $d = 200$ Grenzkosten: $K'(15) = 11,5$</p> <p>Betriebsminimum: $k'_v(15) = 0$ Wendestelle: $K''(10) = 0$</p> <p>Lineares Gleichungssystem:</p> $675a + 30b + c = 11,5$ $30a + b = 0$ $60a + 2b = 0$	3 (II)
2.1.1.2	<p>Untersuchung auf Lösbarkeit:</p> <p>Umformen auf obere Dreiecksgestalt ergibt:</p> $\left(\begin{array}{ccc c} 675 & 30 & 1 & 11,5 \\ 30 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$ <p>Mit dem Rangkriterium ergibt sich: $Rg(A) = Rg(A, b) = 2 < n = 3$</p> <p>Das lineare Gleichungssystem zur Bestimmung der Kostenfunktion hat demnach unendlich viele Lösungen mit einem Freiheitsgrad.</p>	2 (II)
2.1.2	Geben Sie den zugehörigen Lösungsvektor in der Form $\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{pmatrix}$ an.	
2.1.2.1	<p>Angabe des Lösungsvektors</p> <p>Der Lösungsvektor lautet: $\vec{x} = \begin{pmatrix} -\frac{23}{450} + \frac{1}{225}c \\ \frac{23}{15} - \frac{2}{15}c \\ c \\ 200 \end{pmatrix}$</p>	2 (II)



	Anforderungen	Punkte maximal (AFB)
2.1.3	Ermitteln Sie den Bereich, in dem der Parameter c liegen muss ... und geben Sie eine mögliche Kostenfunktion an.	
2.1.3.1	<p>Ermittlung des Bereiches:</p> <p>Mit $b^2 \leq 3 \cdot a \cdot c$ folgt, zu lösen ist die Ungleichung:</p> $\left(\frac{23}{15} - \frac{2}{15}c\right)^2 \leq 3 \cdot \left(\frac{-23}{450} + \frac{1}{225}c\right) \cdot c$ <p>Lösung mit CAS: $11,5 \leq c \leq 46$</p>	3 (II)
2.1.3.2	<p>Angabe einer Kostenfunktion:</p> <p>Eine Kostenfunktion z. B. mit $c = 12$: $K(x) = \frac{1}{450}x^3 - \frac{1}{15}x^2 + 12x + 200$</p>	1 (II)
2.1.4	Zeigen Sie, dass diese beiden ... Gleichungen zueinander äquivalent sind.	
2.1.4.1	<p>Ist die Wendestelle bekannt, dann gilt $K''(x_W) = 0$ und es ergibt sich die Gleichung:</p> $6a x_W + 2b = 0.$ <p>Für die betriebsminimale Ausbringungsmenge gilt die Bedingung</p> $k'_v(x) = 0$ <p>und es ergibt sich folgendes Gleichungssystem:</p> $6a x_W + 2b = 0$ $2a \cdot 1,5 x_{BM} + b = 0$	2 (III)
2.1.4.2	<p>Wegen $x_{BM} = 1,5 x_W$ gilt,</p> $6a x_W + 2b = 0$ $3a x_W + b = 0$ <p>Gleichung (1) ist das Doppelte von Gleichung (2). Die beiden Gleichungen sind somit zueinander äquivalent.</p>	3 (III)
2.2.1	Berechnen Sie die Gewinnzone und den maximalen Gewinn ...	
2.2.1.1	<p>Gewinnzone bestimmen: $G(x) = 0$</p> $E(x) = 30x \cdot e^{-0,1x+0,1} + 40x \quad K(x) = 0,06x^3 - 1,8x^2 + 25x + 200$ $G(x) = 30x \cdot e^{-0,1x+0,1} - 0,06x^3 + 1,8x^2 + 15x - 200$ <p>Mit CAS folgt für $G(x) = 0$: $x \approx 4,66 \vee x \approx 34,91$</p> <p>Die Gewinnzone beginnt bei ca. 4,7 ME und endet bei ca. 34,91 ME.</p>	3 (I)
2.2.1.2	<p>Gewinnmaximum: $G'(x) = 0 \wedge G''(x) < 0$</p> <p>CAS liefert:</p> $G'(x) = -0,18x^2 - 3x \cdot e^{-0,1x+0,1} + 30 \cdot e^{-0,1x+0,1} + 3,6x + 15$ $G''(x) = 0,3x \cdot e^{-0,1x+0,1} - 6 \cdot e^{-0,1x+0,1} - 0,36x + 3,6$ $G'(x) = 0 \Leftrightarrow x \approx 22,61$	4 (I)



	Anforderungen	Punkte maximal (AFB)
	$G''(22,6) \approx -4,45 < 0$ Die gewinnmaximale Menge liegt bei 22,61 ME Datenbrillen pro Tag. $G(22,61) \approx 443,97$	
2.2.1.3	Verkaufspreis: $p(22,61) \approx 43,46$ Bei einem Preis von 43,46 GE/ME kann der maximale Gewinn erzielt werden.	1 (I)
2.3.1	Nehmen Sie Stellung zu „... wird weder ... aufgetragen noch ... nachgefüllt“.	
2.3.1.1	Diese Aussage ist richtig, denn wie im Graph zu erkennen ist, liegen hier die Nullstellen der Ab- bzw. Zulaufratenfunktion f .	2 (II)
2.3.2	Nehmen Sie ... Stellung zu „... werden 4008,96 ml ... entnommen“.	
2.3.2.1	Zur Prüfung dieser Aussage wird das bestimmte Integral berechnet. Da nur in den ersten 10 Stunden Flüssigkeit aufgetragen wird, ist zu prüfen: $\int_0^{10} f(t) dt = \int_0^{10} (0,1 t^4 - 5,2 t^3 + 85,2 t^2 - 432 t) dt = -4200$ Die Aussage stimmt nicht, denn laut Rechnung werden 4200 ml der Flüssigkeit aufgetragen.	2 (III)
2.3.3	Nehmen Sie ... Stellung zu „zu keiner Zeit... 800 ml ... unterschritten“.	
2.3.3.1	Es ist zu prüfen, ob zu jeder Zeit des Tages mindestens 800 ml im Behälter sind. Die zugehörige Stammfunktion F gibt die Füllhöhe zu jedem Zeitpunkt t an. Mit dem Anfangsbestand 5000 ml ergibt sich $F(t) = 0,02t^5 - 1,3t^4 + 28,4t^3 - 216t^2 + 5000$ Mit CAS ist grafisch zu erkennen, dass für $0 \leq t \leq 24$ stets $F(t) \geq 800$ ist.	2 (III)
2.3.4	Nehmen Sie ... Stellung zu „... 181 Brillengläser besprüht worden“.	
2.3.4.1	Wenn 181 Brillengläser in diesem Zeitraum besprüht wurden, dann müssen 724 ml der Spezialflüssigkeit verbraucht worden sein. Es gilt $\int_{19}^{23} f(t) dt = -711,92$. Somit ergibt sich ein Verbrauchswert von ca. 711,92 ml, damit ist die Aussage falsch.	2 (III)
Summe Aufgabe 2		32



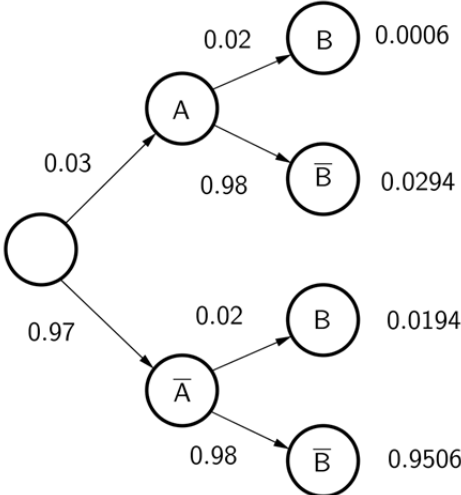
	Anforderungen	Punkte maximal (AFB)
3.1.1	Bestimmen Sie die Matrix D ...	
	<p>Matrix, die den direkten Verbrauch angibt:</p> $C = \begin{pmatrix} 8 & 4 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ <p>Ansatz: $A_{BZ} \cdot B_{ZS} + C = D$</p> $D = \begin{pmatrix} 25 & 67 & 64 \\ 17 & 74 & 84 \\ 10 & 26 & 29 \end{pmatrix}$	4 (II)
3.1.2	Ermitteln Sie den Bereich, in dem der Parameter a liegen muss ...	
3.1.2.1	<p>Berechnung der Bauteilekosten:</p> <p>Ansatz: $\vec{k}_R \cdot D \cdot \vec{b}$</p> <p>Mit $\vec{b} = \begin{pmatrix} 125a \\ 52a \\ 288a^2 \end{pmatrix}$ und $D = \begin{pmatrix} 25 & 67 & 64 \\ 17 & 74 & 84 \\ 10 & 26 & 29 \end{pmatrix}$ ergibt sich</p> $D \cdot \vec{b} = \begin{pmatrix} 18432a^2 + 6609a \\ 24192a^2 + 5973a \\ 8352a^2 + 2602a \end{pmatrix}$ <p>Daraus folgt</p> $\vec{k}_R \cdot D \cdot \vec{b} = (0,6 \quad 0,8 \quad 0,7) \cdot \begin{pmatrix} 18432a^2 + 6609a \\ 24192a^2 + 5973a \\ 8352a^2 + 2602a \end{pmatrix} = 36259,2a^2 + 10565,2a$	4 (II)
3.1.2.2	<p>Berechnung des Bereichs des Parameters:</p> <p>Ansatz: $\vec{k}_R \cdot D \cdot \vec{b} + 26500 \leq 70000$</p> $36259,2a^2 + 10565,2a + 26500 \leq 70000$ <p>Lösung mit CAS ergibt: $-1,25 \leq a \leq 0,96$</p> <p>Also muss a zwischen 0 und 0,96 liegen.</p>	3 (III)
3.2.1	Berechnen Sie die Werte der Parameter a, b, c und damit die Lieferungen x_{21}, x_{32}, x_{33}, den Konsum bezüglich der drei Werke, die Produktion im Werk I sowie die Technologiematrix.	
3.2.1.1	<p>Parameter berechnen:</p> <p>Zu lösen ist das folgende Gleichungssystem:</p> $561a + 8975 = b$ $310a + c + 9620 = 20170$ $720a + 0,5b + \frac{1}{3}c + 3070 = 15560$ <p>Ergebnis:</p> $a = 5, \quad b = 11780, \quad c = 9000$	3 (II)



	Anforderungen	Punkte maximal (AFB)
3.2.1.2	<p>Liefermengen, Konsumvektor und Technologiematrix berechnen:</p> <p>Damit liefert Werk II an Werk I 1550 ME, Werk III an Werk II 5890 ME und an sich selbst 3600 ME.</p> <p>Der Konsumvektor lautet: $\vec{y} = (2805 \quad 9000 \quad 3000)^T$</p> <p>Die Produktionsmenge im Werk I beträgt 11 780 ME.</p>	4 (I)
3.2.1.3	$A = \begin{pmatrix} 4123 & 1807 & 3045 \\ 11\,780 & 20\,170 & 15\,560 \\ 1550 & 9620 & 3600 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 1807 & 609 \\ 20 & 20\,170 & 3112 \\ 5 & 0 & 481 \\ 38 & 0 & 778 \\ 307 & 589 & 90 \\ 1178 & 2017 & 389 \end{pmatrix}$	1 (I)
3.2.2	Berechnen Sie die jeweiligen Produktionsmengen in den drei Werken.	
3.2.2.1	<p>Berechnung der Produktionsmengen: $\vec{x} = (E - A)^{-1} \cdot \vec{y}$</p> <p>Mit $\vec{y} = \begin{pmatrix} 3425 \\ 6750 \\ 3425 \end{pmatrix}$ ergibt sich daraus der Produktionsvektor</p> $\vec{x} = \begin{pmatrix} 12\,425 \\ 17\,900,75 \\ 15\,512,75 \end{pmatrix}.$ <p>Im laufenden Geschäftsjahr sind 12 425 ME in Werk I, 17 900,75 ME in Werk II und 15 512,75 ME in Werk III zu produzieren.</p>	3 (I)
3.2.3	Bestimmen Sie die Bereiche, in denen die jeweiligen Produktionsmengen der drei Werke liegen müssen, in Abhängigkeit ...	
3.2.3.1	<p>Mit $\vec{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ 6750 \\ 10\,000 - y_1 \end{pmatrix}$ ergibt sich der Produktionsvektor</p> $\vec{x} = \begin{pmatrix} 1,12 y_1 + 11\,235 \\ 24\,257,5 - 0,55 y_1 \\ 26\,092,5 - 1,13 y_1 \end{pmatrix}, \text{ wobei } 0 \leq y_1 \leq 10\,000$ <p>Aus der Nichtnegativitätsbedingung folgt:</p> $\begin{aligned} 1,12 y_1 + 11\,235 &\geq 0 \\ \wedge 24\,257,5 - 0,55 y_1 &\geq 0 \\ \wedge 26\,092,5 - 1,13 y_1 &\geq 0 \\ \Leftrightarrow -10\,031,3 &\leq y_1 \leq 23\,090,7 \end{aligned}$	3 (III)
3.2.3.2	<p>Berechnung der Produktionsmengen:</p> <p>Somit gilt insgesamt: $0 \leq y_1 \leq 10000$</p> <p>Für die Produktionsmengen ergibt sich:</p> <p>Werk I: $11\,235 \leq x_1 \leq 22\,435$</p> <p>Werk II: $18\,757,5 \leq x_2 \leq 24\,257,5$</p> <p>Werk III: $14\,792,5 \leq x_3 \leq 26\,092,5$</p>	2 (III)



	Anforderungen	Punkte maximal (AFB)
3.3	Überprüfen Sie für den Konsumvektor, ob es einen wirtschaftlich sinnvollen Bereich für den Parameter k gibt.	
3.3.1.1	<p>Ansatz zur Berechnung der Produktionsmengen:</p> <p>Technologiematrix $A = \begin{pmatrix} 0,35 & 0,09 & 0,2 \\ 0,13 & 0 & 0,62 \\ 0,26 & 0,29 & 0,23 \end{pmatrix}$, $\vec{x} = \begin{pmatrix} 18,5 x_3 \\ k \cdot x_3 \\ x_3 \end{pmatrix}$</p> <p>$\vec{x} = A \cdot \vec{x} + \vec{y} \Leftrightarrow \vec{y} = \vec{x} - A \cdot \vec{x} \Leftrightarrow \vec{y} = (E - A) \cdot \vec{x} = \begin{pmatrix} (-0,09k + 11,825) \cdot x_3 \\ (k - 3,025) \cdot x_3 \\ (-0,29k - 4,04) \cdot x_3 \end{pmatrix}$</p>	2 (II)
3.3.1.2	<p>leitet den Bereich für k her:</p> <p>Da $x_3 > 0$ sein muss und darüber hinaus die Koordinaten von \vec{y} nicht negativ sein dürfen, sind folgende Ungleichungen zu prüfen:</p> <p>$-0,09k + 11,825 \geq 0 \Leftrightarrow k < 131,39$ $k - 3,025 \geq 0 \Leftrightarrow k \geq 3,025$ $-0,29k - 4,04 \geq 0 \Leftrightarrow k \leq -13,93$</p> <p>Somit gibt es keinen wirtschaftlich sinnvollen Bereich für den Parameter k.</p>	3 (III)
Summe Aufgabe 3		32

	Anforderungen	Punkte maximal (AFB)
4.1.1	Stellen Sie den Sachverhalt in einem mit allen Pfad- und Endwahrscheinlichkeiten beschrifteten Baumdiagramm dar und begründen Sie ...	
4.1.1.1	<p>Baumdiagramm:</p> <p>A: Fehler in der ersten Stufe, B: Fehler in der zweiten Stufe,</p> 	3 (I)
4.1.1.2	<p>Begründung der Wahrscheinlichkeit:</p> <p>Die Wahrscheinlichkeit für einen fehlerhaften Akku ist die Gegenwahrscheinlichkeit zu 0,9506. Damit ist sie kleiner als 0,05.</p>	2 (II)
4.2.1	Zeigen Sie ... dass diese Aussage nur für zwei Werte erfüllt ist.	
4.2.1.1	$\binom{5}{2} \cdot p^2 \cdot (1-p)^3 = \binom{10}{4} \cdot p^4 \cdot (1-p)^6$ $\Leftrightarrow 20 \cdot p^2 \cdot (1-p)^3 = 210 \cdot p^4 \cdot (1-p)^6$ <p>Lösungen dieser Gleichung sind: $p = 0, p = 1$ und $p \approx -0,172 < 0$</p> <p>Da ein negativer Wert als Wahrscheinlichkeit nicht in Frage kommt, bleiben nur zwei mögliche Werte.</p>	4 (III)
4.3.1	Bestätigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit, dass sich in einem Karton keine fehlerhaften Akkus befinden, bei ca. 2 % liegt.	
4.3.1.1	<p>Mit Hilfe der Gegenwahrscheinlichkeit ergibt sich:</p> $0,955^{85} \approx 0,01997 \approx 0,02.$	3 (I)



	Anforderungen	Punkte maximal (AFB)
4.3.2	Ermitteln Sie die Anzahl der Kartons, die die Lieferung an die Weiterverarbeitung mindestens umfassen müsste, damit diese mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 99,19 % mindestens zwei Kartons ohne fehlerhafte Akkus enthält.	
4.3.2.1	Die Zufallsgröße X : Anzahl der Kartons mit fehlerfreien Akkus kann als binomialverteilt mit $p = 0,02$ aufgefasst werden. $P(X \geq 2) = 0,9919 \Leftrightarrow 1 - P(X \leq 1) = 0,9919 \Leftrightarrow 0,98^n + n \cdot 0,02 \cdot 0,98^{n-1} = 0,0081$ $n \approx 341,06 \vee n \approx -48,85$ Die Lieferung muss aus mind. 341 Kartons bestehen.	4 (III)
4.4.1	Untersuchen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit aufgrund des Kontrollverfahrens eine falsche Entscheidung getroffen wird.	
4.4.1.1	Es gibt zwei verschiedene falsche Entscheidungen, die zu berücksichtigen sind. Die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler ergibt sich als Summe der Einzelwahrscheinlichkeiten: $0,9 \cdot 0,04 + 0,1 \cdot 0,05 = 0,041$	4 (II)
4.4.1.2	Die Wahrscheinlichkeit für eine falsche Entscheidung liegt bei 4,1 %.	1 (II)
4.5.1	Leiten Sie eine Entscheidungsregel her, bei der die Garantie mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 1 % verworfen wird.	
4.5.1.1	Vorüberlegungen bezüglich des Testverfahrens X : Anzahl der Akkus, die der Garantie entsprechen binomialverteilt mit $n = 250$ $H_1: p < 0,98 \quad H_0: p \geq 0,98$	3 (III)
4.5.1.2	Bestimmung Ablehnungsbereich linksseitiger Test mit Ablehnungsbereich $A = \{0; \dots; k\}$ Wobei $\alpha = P_{H_0}(X \leq k) \leq 0,01$ $P(X \leq 238) \approx 0,0050 \leq 0,01$ $P(X \leq 239) \approx 0,0128 > 0,01$ Also $k = 238$. Wenn in der Stichprobe maximal 238 Akkus gefunden werden, die der Garantie entsprechen, kann die Garantie verworfen werden.	3 (II)
4.5.2	Interpretieren Sie die Wahrscheinlichkeit des Fehlers 1. Art.	
4.5.2.1	Der Fehler 1. Art bestünde darin, die Qualitätsgarantie auf Basis eines zufällig zustande gekommenen Testergebnisses zu verwerfen, obwohl der Qualitätsmaßstab erfüllt wird.	2 (II)



	Anforderungen	Punkte maximal (AFB)
4.5.3	Ermitteln Sie für welchen Wert von p die Wahrscheinlichkeit des Fehlers 2. Art bei rund 70 % liegt.	
4.5.3.1	X : Anzahl der Akkus, die der Garantie entsprechen Binomialverteilt mit $n = 250$. Der Fehler 2. Art tritt ein, wenn das Testergebnis nicht im Ablehnungsbereich liegt: Durch systematisches Probieren ergibt sich für $p = 0,96$: $P(X > 238) \approx 0,6991$	3 (III)
Summe Aufgabe 4		32

b) Darstellungsleistung – aufgabenübergreifend (Aufgabenteil A und Aufgabenteil B)

	Anforderungen	Punkte maximal
1	Der Prüfling stellt den Lösungsweg in strukturierter Form dar.	3
2	Der Prüfling beachtet die Qualität der äußeren Form und hält formale Regeln ein.	2
Summe Darstellungsleistung		5



9 Bewertungsbogen zur Abiturprüfung im Fach Mathematik

Aufgabenteil B: Hilfsmittel CAS

Name des Prüflings: _____

a) Inhaltliche Leistung (Aufgabenteil B)

	Anforderungen	Punkte max.	EK	ZK	DK
2.1.1	Bestätigen Sie mittels des Rangkriteriums, dass das ...				
2.1.1.1	stellt die Gleichungen auf	3			
2.1.1.2	untersucht auf Lösbarkeit	2			
2.1.2	Geben Sie den zugehörigen Lösungsvektor ...				
2.1.2.1	gibt den Lösungsvektor an ...	2			
2.1.3	Ermitteln Sie den Bereich, in dem der Parameter c liegen ...				
2.1.3.1	ermittelt den Bereich	3			
2.1.3.2	gibt die Kostenfunktion an	1			
2.1.4	Zeigen Sie, dass diese beiden Gleichungen zueinander ...				
2.1.4.1	stellt das Gleichungssystem auf	2			
2.1.4.2	erläutert die Äquivalenz	3			
2.2.1	Berechnen Sie die Gewinnzone und den ...				
2.2.1.1	bestimmt die Gewinnzone	3			
2.2.1.2	bestimmt das Gewinnmaximum	4			
2.2.1.3	berechnet den zugehörigen Verkaufspreis	1			
2.3.1	... Stellung zu „... wird weder ... noch nachgefüllt“.				
2.3.1.1	Stellungnahme	2			
2.3.2	... Stellung zu „... werden 4008,96 ml ... entnommen“.				
2.3.2.1	Stellungnahme	2			
2.3.3	... Stellung zu „zu keiner Zeit... 800 ml ... unterschritten“.				
2.3.3.1	Stellungnahme	2			



	Anforderungen	Punkte max.	EK	ZK	DK
2.3.4	... Stellung zu „... 181 Brillengläser besprüht worden“.				
2.3.4.1	Stellungnahme	2			
Summe Aufgabe 2		32			

	Anforderungen	Punkte max.	EK	ZK	DK
3.1.1	Bestimmen Sie die Matrix D ...				
3.1.1.1	bestimmt D	4			
3.1.2	Ermitteln Sie den Bereich, in dem der Parameter a ...				
3.1.2.1	berechnet die Bauteilekosten	4			
3.1.2.2	berechnet den Bereich des Parameters	3			
3.2.1	Berechnen Sie die Werte der Parameter a, b, c und damit ...				
3.2.1.1	berechnet die Parameter	3			
3.2.1.2	berechnet die Liefermengen	4			
3.2.1.3	gibt die Technologiematrix an.	1			
3.2.2	Berechnen Sie die jeweiligen Produktionsmengen ...				
3.2.2.1	berechnet die Produktionsmengen	3			
3.2.3	Bestimmen Sie die Bereiche, in denen die jeweiligen ...				
3.2.3.1	bestimmt den Bereich für y_1	3			
3.2.3.2	berechnet die Produktionsmengen	2			
3.3.1	Überprüfen Sie für den Konsumvektor, ob es einen ...				
3.3.1.1	bestimmt den Konsumvektor in Abhängigkeit von k	2			
3.3.1.2	leitet den Bereich für k her	3			
Summe Aufgabe 3		32			



	Anforderungen	Punkte max.	EK	ZK	DK
4.1.1	Stellen Sie den Sachverhalt in einem ... Baumdiagramm ...				
4.1.1.1	stellt den Baum dar	3			
4.1.1.2	begründet die Wahrscheinlichkeit	2			
4.2.1	Zeigen Sie ... dass diese Aussage ...				
4.2.1.1	ermittelt die beiden Werte	4			
4.3.1	Bestätigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit, dass sich in ...				
4.3.1.1	bestätigt die Angabe	3			
4.3.2	Ermitteln Sie die Anzahl der Kartons, die die Lieferung ...				
4.3.2.1	ermittelt n	4			
4.4.1	Untersuchen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit ...				
4.4.1.1	berechnet die Wahrscheinlichkeit	4			
4.4.1.2	gibt diese an	1			
4.5.1	Leiten Sie eine Entscheidungsregel her, bei der die ...				
4.5.1.1	gibt die Hypothesen an	3			
4.5.1.2	bestimmt den Ablehnungsbereich	3			
4.5.2	Interpretieren Sie die Wahrscheinlichkeit des ...				
4.5.2.1	interpretiert den Fehler 1. Art	2			
4.5.3	Ermitteln Sie, für welchen Wert von p die ...				
4.5.3.1	ermittelt den Fehler 2. Art	3			
Summe Aufgabe 4		32			



b) Darstellungsleistung – aufgabenübergreifend (Aufgabenteil A und Aufgabenteil B)

	Anforderungen	Punkte max.	EK	ZK	DK
1	Der Prüfling stellt den Lösungsweg in strukturierter Form dar.	3			
2	Der Prüfling beachtet die Qualität der äußeren Form und hält formale Regeln ein.	2			
Summe Darstellungsleistung		5			

c) Übersicht Aufgabenteil A und Aufgabenteil B

	Gesamtleistung	Punkte max.	EK	ZK	DK
A	Summe inhaltliche Leistung Aufgabe 1	24			
B	Summe inhaltliche Leistung Aufgabe 2	32			
	Summe inhaltliche Leistung Aufgabe 3	32			
	Summe inhaltliche Leistung Aufgabe 4	32			
A und B	Summe Darstellungsleistung	5			
Summe (inhaltliche Leistung und Darstellungsleistung)		125			



Notenfindung					
% - Anteil erbrachter Leistung		Noten- punkte	Notenstufen	Rohpunkte	
von	bis			von	bis
95 %	100 %	15	sehr gut plus	119	125
90 %	< 95 %	14	sehr gut	113	118
85 %	< 90 %	13	sehr gut minus	107	112
80 %	< 85 %	12	gut plus	100	106
75 %	< 80 %	11	gut	94	99
70 %	< 75 %	10	gut minus	88	93
65 %	< 70 %	9	befriedigend plus	82	87
60 %	< 65 %	8	befriedigend	75	81
55 %	< 60 %	7	befriedigend minus	69	74
50 %	< 55 %	6	ausreichend plus	63	68
45 %	< 50 %	5	ausreichend	57	62
40 %	< 45 %	4	schwach ausreichend	50	56
33 %	< 40 %	3	mangelhaft plus	42	49
27 %	< 33 %	2	mangelhaft	34	41
20 %	< 27 %	1	mangelhaft minus	25	33
0 %	< 20 %	0	ungenügend	0	24
maximal erreichbare Gesamtpunktzahl					125

	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)