



A

Name: _____ Punkte: _____ von _____ Note: _____

1 Aufgabe – Wahrscheinlichkeitsrechnung (33 Punkte)

Die Firma Levbaco stellt Sensoren zur Sitzbelegungserkennung in Autos her. Diese sind zur Aktivierung des Airbags oder anderer Komfortfunktionen bei erkanntem Passagier sowie zur Steuerung des Gurtwarners notwendig.



Aufgrund der gestiegenen Nachfrage - weltweit 250.000 Stück - und des erhöhten Qualitätsanspruches hat die Firma Levbaco in eine neue Maschine investiert, auf der zunächst 50.000 Stück der Gesamtmenge gefertigt werden.

Unmittelbar vor dem Einbau der Sensoren in das Auto erfolgt eine Qualitätskontrolle um fehlerhafte Sensoren zu entdecken. Dabei wurde festgestellt, dass die Ausschussquote bei der neuen Maschine bei 2,75% liegt, bei der alten bei 6,5%.

- 1.1 Stelle diesen Sachverhalt in einer **Vierfeldertafel** dar. (8 Punkte)
- 1.2 Bestimme die Anzahl der Teile aus der gesamten Produktion, die defekt sind und gib den Prozentsatz an. (2 Punkte)

Der US-amerikanische Markt wird im Augenblick noch durch Teile bedient, die auf der alten Maschine gefertigt werden. Levbaco liefert an die US-Firma General Cars Limited seine Sensoren immer in Containern, die **1500** Sensoren beinhalten.

- 1.3 Mit wie vielen defekten Teilen pro Container ist zu rechnen? (2 Punkte)
- 1.4 Wie viel Teile müssen im Schnitt gefertigt werden, um 1000 intakte zu haben? (4 Punkte)
- 1.5 Wie viele Teile muss man testen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 98% ein defektes Teil zu ziehen? (6 Punkte)
- 1.6 Ermittle die Wahrscheinlichkeit dafür, dass unter 1500 produzierten

Sensoren

- 1.6.1 genau 1450,
- 1.6.2 höchstens 1450,
- 1.6.3 mindestens 1450 intakte Sensoren sind, sowie
- 1.6.4 die Anzahl der defekten Sensoren zwischen 1425 und 1475 liegt und
- 1.6.5 unter den ersten 100 Sensoren 6 defekt sind.

(11 Punkte)

2 Aufgabe – Wahrscheinlichkeitsrechnung (25 Punkte)

Die Produzent von innovativen Lampen „Erleuchtung GmbH & Co. KG“ plant programmierbare Partylampen mit Bewegungsmeldern und Bluetooth-Schnittstelle auf den Markt zu bringen. Die Produktionskosten betragen 10 Euro und der geplante Absatzpreis liegt bei 35 Euro.



Alternativ stehen zwei Fertigungsstraßen zur Produktion zur Verfügung, die allerdings nicht nur mit unterschiedlichen Investitionskosten verbunden sind, sondern auch Produktionsmängel in unterschiedlichem Ausmaß verursachen.

- ! **Anlage 1:** Jährliche Kosten: 500.000 Euro
4% Defekte an den LEDs; die Bewegungsmelder funktionieren immer einwandfrei und nur bei 97 % funktioniert die Steuerung über Bluetooth.
- ! **Anlage 2:** Jährliche Kosten: 600.000 Euro
2% Defekte an den LEDs; bei 1% funktionieren die Bewegungsmelder nicht einwandfrei, die Steuerung über Bluetooth funktioniert immer.

Kosten für die Beseitigung der Mängel:

- ! Sind die LEDs defekt, so werden sie ausgetauscht und verursachen Kosten in Höhe von 5 Euro.
- ! Der Austausch der Bewegungsmelder kostet 10 Euro.
- ! Eine defekte Bluetooth-Schnittstelle verursacht Kosten in Höhe von 8 Euro.
- ! Hat eine Lampe zwei oder mehr Mängel wird sie entsorgt.

Analysiere die Situation und gebe der Erleuchtung GmbH & Co KG eine Empfehlung.

Lösungshinweis: Erstelle für jede Anlage eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Deckungsbeiträge (\rightarrow erzielter Preis pro Stück – Kosten pro Stück), berechne dann den Erwartungswert für den Deckungsbeitrag pro Maschine aus und dann die kritische Absatzmenge.

3 Aufgabe - Finanzmathematik

Für den Bau einer neuen Produktionsanlage hat die Levbaco GmbH einen Investitionsbedarf von 4.000.000 € ermittelt, wobei 2.500.000 € davon mit einem Zinssatz von 2,5 % fremdfinanziert werden müssen.

- 3.1 Berechne die jährliche Annuität, wenn der Kredit in 10 Jahren getilgt werden

soll. (4 Punkte)

Der Geschäftsführer, Herr Baco, möchte die Annuität auf 200.000 € beschränken.

- 3.2** Bestimme die Länge der Tilgungsdauer. (5 P.)
- 3.3** Erstelle einen Tilgungsplan für die ersten 3 Jahre. (6 P.)
- 3.4** Ermittle die Höhe der Restschuld nach 12 Jahren, wenn nach 10 Jahren der Zinssatz auf 4% steigt. (7 P.)
- 3.5** Der Eigenanteil von 1.500.000 €, der für die geplante Investition eingebracht werden soll, ist folgendermaßen zustande gekommen:
- 3.5.1 Herr Baco hat vor 8 Jahren 300.000 € geerbt. Diesen Betrag legte er zu 3,5 % p.a. in einem festverzinslichen Wertpapier an, sodass inzwischen eine deutlich höhere Summe angewachsen ist. Bestimme den aktuellen Guthabenstand. (2 P.)
- 3.5.2 Außerdem zahlte Herr Baco in den vergangenen 25 Jahren jeweils vorschüssig in eine kapitalbildende Lebensversicherung ein. Auch hier erhielt er einen Zinssatz von 3,5 %. Berechne die Höhe der Jahresrate. (Solltest du im ersten Teil kein Ergebnis ermitteln können, dann rechne mit einem Rentenendwert von 1.100.000 €.) (5 P.)
- 3.6** Herr Baco hatte von 10 Jahren finanzielle Schwierigkeiten und er überlegte damals, ob er für zwei Jahre keine Rate in Höhe von 28.368,71 € in die Lebensversicherung einzahlen sollte. Berechne, welchen Rentenendwert er in diesem Fall erzielt hätte. (5 P.)

4 Aufgabe - Analysis (29 Punkte)

Die Controlling Abteilung der Levbaco hat ermittelt, dass sich die Kosten für die Produktion des Sensors durch folgende Kostenfunktion 3. Grades beschreiben lässt:

$$K(x) = 0,4 x^3 - 8x^2 + 80x + 1000$$

Von den Sensoren werden momentan monatlich 4 ME zu einem Stückpreis von 234 GE/ME abgesetzt. Eine Marktanalyse ergab, dass der Absatz bei einem Stückpreis von 156 GE/ME auf 16 ME steigt.

Um jedoch genauere Aussagen über die wirtschaftliche Lage des Unternehmens treffen zu können, sind weitere Analysen und Berechnungen notwendig.

- 4.1 Bestimme die Gleichung der linearen Preisabsatzfunktion sowie die Erlösfunktion. (4 Punkte)
- 4.2 Die Controllingabteilung hat ermittelt, dass ab einer Produktion von 15 ME mit Gewinn zu rechnen ist. Überprüfe diese Aussage und ermittle den Bereich in dem die Levbaco mit Gewinn produziert.

Hinweis: Gehe von folgender Gewinnfunktion aus: $G(x) = -0,4 x^3 + 1,5 x^2 + 180x - 1000$
(5 Punkte)

- 4.3 Das Unternehmen möchte mit dem Sensor einen möglichst hohen Gewinn erzielen.
 - 4.3.1 Bei welcher Ausbringungsmenge ist dies der Fall,
 - 4.3.2 zu welchem Stückpreis muss der Sensor angeboten werden
 - 4.3.3 und welche Höhe hat der maximale Gewinn? (12 Punkte)
- 4.4 Angenommen die Marktsituation verschlechtert sich in Zukunft. Welches wäre dann der niedrigste Stückpreis für den Sensor, der langfristig gehalten werden könnte?
Wie bezeichnet man diese Preisgrenze? (8 Punkte)



Viel Erfolg!!!



Name: _____ Punkte: _____ von Note: _____

5 Aufgabe – Wahrscheinlichkeitsrechnung (33 Punkte)

Die Firma Levbaco stellt Sensoren zur Sitzbelegungserkennung in Autos her. Diese sind zur Aktivierung des Airbags oder anderer Komfortfunktionen bei erkanntem Passagier sowie zur Steuerung des Gurtwarners notwendig.



Aufgrund der gestiegenen Nachfrage - weltweit 350.000 Stück - und des erhöhten Qualitätsanspruches hat die Firma Levbaco in eine neue Maschine investiert, auf der zunächst 70.000 Stück der Gesamtmenge gefertigt werden.

Unmittelbar vor dem Einbau der Sensoren in das Auto erfolgt eine Qualitätskontrolle um fehlerhafte Sensoren zu entdecken. Dabei wurde festgestellt, dass die Ausschussquote der bei der neuen Maschine bei 3,75% liegt, bei der alten bei 8,5%.

- 1.7 Stelle diesen Sachverhalt in einer **Vierfeldertafel** dar. (8 Punkte)
- 1.8 Bestimme die Anzahl der Teile aus der gesamten Produktion, die defekt sind und gib den Prozentsatz an. (2 Punkte)

Der US-amerikanische Markt wird im Augenblick noch durch Teile bedient, die auf der alten Maschine gefertigt werden. Levbaco liefert an die US-Firma General Cars Limited seine Sensoren immer in Containern, die 2500 Sensoren beinhalten.

- 1.9 Mit wie vielen defekten Teilen pro Container ist zu rechnen? (2 Punkte)
- 1.10 Wie viel Teile müssen im Schnitt gefertigt werden, um 1000 intakte zu haben? (4 Punkte)
- 1.11 Wie viele Teile muss man testen, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 99% ein defektes Teil zu ziehen? (6 Punkte)
- 1.12 Ermittle die Wahrscheinlichkeit dafür, dass unter 2500 produzierten

Sensoren

- 1.12.1 genau 2300,
- 1.12.2 höchstens 2300,
- 1.12.3 mindestens 2200 intakte Sensoren sind, sowie
- 1.12.4 die Anzahl der defekten Sensoren zwischen 2200 und 2300 liegt und
- 1.12.5 unter den ersten 100 Sensoren 5 defekt sind.

(11 Punkte)

6 Aufgabe – Wahrscheinlichkeitsrechnung (25 Punkte)

Die Produzent von innovativen Lampen „Erleuchtung GmbH & Co. KG“ plant programmierbare Partylampen mit Bewegungsmeldern und Bluetooth-Schnittstelle auf den Markt zu bringen. Die Produktionskosten betragen 10 Euro und der geplanter Absatzpreis liegt bei 35 Euro.



Alternativ stehen zwei Fertigungsstraßen zur Produktion zur Verfügung, die allerdings nicht nur mit unterschiedlichen Investitionskosten verbunden sind, sondern auch Produktionsmängel in unterschiedlichem Ausmaß verursachen.

- ! **Anlage 1:** Jährliche Kosten: 550.000 Euro
5% Defekte an den LEDs; die Bewegungsmelder funktionieren immer einwandfrei und nur bei 97 % funktioniert die Steuerung über Bluetooth.
- ! **Anlage 2:** Jährliche Kosten: 650.000 Euro
3% Defekte an den LEDs; bei 1% funktionieren die Bewegungsmelder nicht einwandfrei, die Steuerung über Bluetooth funktioniert immer.

Kosten für die Beseitigung der Mängel:

- ! Sind die LEDs defekt, so werden sie ausgetauscht und verursachen Kosten in Höhe von 5 Euro.
- ! Der Austausch der Bewegungsmelder kostet 10 Euro.
- ! Eine defekte Bluetooth-Schnittstelle verursacht Kosten in Höhe von 8 Euro.
- ! Hat eine Lampe zwei oder mehr Mängel wird sie entsorgt.

Analysiere die Situation und gebe der Erleuchtung GmbH & Co KG eine Empfehlung.

Lösungshinweis: Erstelle für jede Anlage eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Deckungsbeiträge (\wedge erzielter Preis pro Stück – Kosten pro Stück), berechne dann den Erwartungswert für den Deckungsbeitrag pro Maschine aus und dann die kritische Absatzmenge.

7 Aufgabe - Finanzmathematik

Für den Bau einer neuen Produktionsanlage hat die Levbaco GmbH einen Investitionsbedarf von 4.000.000 € ermittelt, wobei 2.500.000 € davon mit einem Zinssatz von 2,5 % fremdfinanziert werden müssen.

- 7.1 Berechne die jährliche Annuität, wenn der Kredit in 10 Jahren getilgt werden soll. (4 Punkte)

Der Geschäftsführer, Herr Baco, möchte die Annuität auf 200.000 € beschränken.

- 7.2 Bestimme die Länge der Tilgungsdauer. (5 P.)
- 7.3 Erstelle einen Tilgungsplan für die ersten 3 Jahre. (6 P.)
- 7.4 Ermittle die Höhe der Restschuld nach 12 Jahren, wenn nach 10 Jahren der Zinssatz auf 4% steigt. (7 P.)
- 7.5 Der Eigenanteil von 1.500.000 €, der für die geplante Investition eingebracht werden soll, ist folgendermaßen zustande gekommen:
- 7.5.1 Herr Baco hat vor 8 Jahren 300.000 € geerbt. Diesen Betrag legte er zu 3,5 % p.a. in einem festverzinslichen Wertpapier an, sodass inzwischen eine deutlich höhere Summe angewachsen ist. Bestimme den aktuellen Guthabenstand. (2 P.)
- 7.5.2 Außerdem zahlte Herr Baco in den vergangenen 25 Jahren jeweils vorschüssig in eine kapitalbildende Lebensversicherung ein. Auch hier erhielt er einen Zinssatz von 3,5 %. Berechne die Höhe der Jahresrate. (Solltest du im ersten Teil kein Ergebnis ermitteln können, dann rechne mit einem Rentenendwert von 1.100.000 €.) (5 P.)
- 7.6 Herr Baco hatte von 10 Jahren finanzielle Schwierigkeiten und er überlegte damals, ob er für zwei Jahre keine Rate in Höhe von 28.368,71 € in die Lebensversicherung einzahlen sollte. Berechne, welchen Rentenendwert er in diesem Fall erzielt hätte. (5 P.)

8 Aufgabe - Analysis (29 Punkte)

Die Controlling Abteilung der Levbaco hat ermittelt, dass sich die Kosten für die Produktion des Sensors durch folgende Kostenfunktion 3. Grades beschreiben lässt:

$$K(x) = 0,4 x^3 - 8x^2 + 80x + 1000$$

Von dem Sensoren werden momentan monatlich 4 ME zu einem Stückpreis von 234 GE/ME abgesetzt. Eine Marktanalyse ergab, dass der Absatz bei einem Stückpreis von 156 GE/ME auf 16 ME steigt.

Um jedoch genauere Aussagen über die wirtschaftliche Lage des Unternehmens treffen zu können, sind weitere Analysen und Berechnungen notwendig.

- 8.1 Bestimme die Gleichung der linearen Preisabsatzfunktion sowie die Erlösfunktion. (4 Punkte)
- 8.2 Die Controllingabteilung hat ermittelt, dass ab einer Produktion von 15 ME mit Gewinn zu rechnen ist. Überprüfe diese Aussage und ermittle den Bereich in dem die Levbaco mit Gewinn produziert. (5 Punkte)
- 8.3 Das Unternehmen möchte mit dem Sensor einen möglichst hohen Gewinn erzielen. Bei welcher Ausbringungsmenge ist dies der Fall, zu welchem Stückpreis muss der Sensor angeboten werden und welche Höhe hat der maximale Gewinn? (12 Punkte)
- 8.4 Angenommen die Marktsituation verschlechtert sich in Zukunft. Welches wäre dann der niedrigste Stückpreis für den Sensor, der betriebswirtschaftlich für kurze Zeit vertreten werden könnte? Wie bezeichnet man diese Preisgrenze? (8 Punkte)



Viel Erfolg!!!

