

Lebensdauer eines Bauteils

Aufgabennummer: A_031

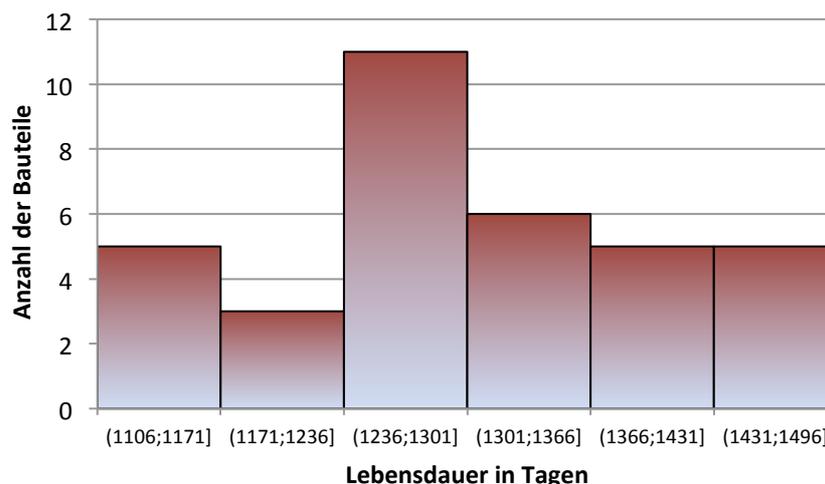
Technologieeinsatz: möglich erforderlich

- a) Man untersucht die Lebensdauer eines elektronischen Bauteils. Die Daten für die Lebensdauer von 12 gleichen Bauteilen werden im Dauerbetrieb gemessen. Es ergeben sich die folgenden Messdaten für die Lebensdauer eines Bauteils in Tagen:

1 107	1 146	1 150	1 165	1 170	1 179	1 200	1 200	1 238	1 238	1 239	1 240
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

– Berechnen Sie das arithmetische Mittel \bar{x} und die Standardabweichung s für die gemessenen Lebensdauern.

- b) Das nachstehende Histogramm* zeigt die Auswertung einer Mess-Serie.



– Lesen Sie aus der Grafik ab, wie groß die Klassenbreiten sind und wie groß die Anzahl der Klassen ist.
 – Argumentieren Sie die Vor- und Nachteile von sehr großen und sehr kleinen Klassenbreiten.

- c) Um die Aussagekraft der Untersuchung zu erhöhen, werden 300 gleiche Bauteile auf ihre Lebensdauer überprüft. Die Messwerte sind erwartungsgemäß annähernd normalverteilt. Die Auswertung liefert gerundet den Mittelwert $\mu = 1310$ Tage und die Standardabweichung $\sigma = 127$ Tage.

– Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Lebensdauer eines Bauteils im Intervall $[\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma]$ liegt.
 – Ermitteln Sie die Stückzahl der Bauteile, die eine Lebensdauer innerhalb dieser Grenzen aufweisen.

Hinweis zur Aufgabe:

Antworten müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

* Das Histogramm ist nach Überarbeitung des Kompetenzkataloges (Dezember 2012) nicht mehr Inhalt von Teil A.

Möglicher Lösungsweg

- a) Technologieeinsatz: Eingabe der Zahlen, statistische Berechnung

$$\bar{x} = 1\,189,3$$

$$s = 42,106 \text{ (43,978)}$$

- b) Klasseneinteilung:

Es liegen $n = 6$ gleich breite Klassen mit der Klassenbreite von jeweils 65 vor.

Eine Klasseneinteilung führt immer zu Informationsverlusten über die Datenmenge, denn statt der Einzelwerte stehen nur mehr die Anzahl der Messwerte innerhalb der einzelnen Klassen und die jeweiligen Klassenmitten zur Verfügung.

Sehr große Klassenbreiten haben zur Folge, dass sehr wenige Klassen vorliegen, daher ist der Informationsgehalt der grafischen Darstellung entsprechend gering.

Sehr kleine Klassenbreiten haben diesen Nachteil nicht, aber die Darstellung wird meist sehr unübersichtlich und schlecht interpretierbar.

- c) $[\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma] = [1\,056; 1\,564]$

Mithilfe der Normalverteilung ergibt sich, dass ca. 95,45 % der Bauteile eine Lebensdauer von 1 056 bis 1 564 Tagen haben.

Zahl der in diesem Intervall enthaltenen Bauteile: $300 \cdot 0,9545 = 286,35$

Rund 286 Bauteile haben eine Lebensdauer zwischen 1056 und 1 564 Tagen.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 5 Stochastik
- b) 5 Stochastik
- c) 5 Stochastik

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) D Argumentieren und Kommunizieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) mittel
- c) leicht

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 2

Thema: Technik

Quellen: —