

Mathematik IV (für IF, ET, Ph)
Sommersemester 2025

10. Übung: Stetige Verteilungen - Normalverteilung

Aufgabe 1

Berechnen Sie folgende Wahrscheinlichkeiten:

- $\mathbf{P}(|X| < 1.5)$, $\mathbf{P}(X > 2)$, $\mathbf{P}(X > -1)$, wenn $X \sim N(0, 1)$.
- $\mathbf{P}(-2 \leq X < 7)$, $\mathbf{P}(-5 \leq X \leq -2)$, $\mathbf{P}(X > 0)$, wenn $X \sim N(1, 9)$.
- σ^2 , wenn $X \sim N(2, \sigma^2)$ mit $\mathbf{P}(0 < X < 4) = 0.68269$.
- μ , wenn $X \sim N(\mu, 16)$ mit $\mathbf{P}(X < 7) = 0.3265$.

Aufgabe 2

Erfahrungsgemäß ist die Größe der aus einer bestimmten Produktion stammenden Widerstände eine normalverteilte Zufallsgröße mit den Parametern $\mu = 990\Omega$ und $\sigma = 20\Omega$. Alle Widerstände, die nicht in den Toleranzgrenzen von 950Ω bis 1050Ω liegen, sind als Ausschuss anzusehen.

- Wieviel % der gefertigten Widerstände sind Ausschuss?
- Durch Änderung der Technologie gelang es, den Mittelwert auf 1000Ω zu erhöhen. Welcher Nutzen entsteht?
- Für den Einbau in Präzisionsgeräte sind Widerstände von 990Ω bis 1010Ω erforderlich. Wie groß darf σ maximal sein ($\mu = 1000$), wenn 90% der Widerstände die Bedingungen zum Einbau erfüllen sollen?

Aufgabe 3

Die Abfüllmenge automatisch gefüllter Sprayflaschen sei eine normalverteilte Zufallsgröße mit den bekannten Parametern $\mu = 150\text{cm}^3$ und $\sigma^2 = 3.5\text{cm}^6$. In der Gütekontrolle wird eine Flasche ausgesondert, wenn sie weniger als 146cm^3 enthält. Die Tagesproduktion an Sprayflaschen betrage 4000 Stück.

- Wie viele Sprayflaschen können durchschnittlich täglich zum Verkauf kommen?
- Auf welchen neuen Wert μ müsste der Abfüllautomat eingestellt werden, damit durchschnittlich nur 1% der Sprayflaschen bei der Gütekontrolle reklamiert werden?

Aufgabe 4

Ein Verschleißteil mit exponentialverteilter Lebensdauer sei in einem Aggregat eingebaut und habe die Ausfallrate $\lambda = 5.2 \cdot 10^{-3}h^{-1}$.

- Wie viele solche Teile braucht man durchschnittlich in einem Jahr (365 Tage) ?
- Wie viele solche Teile muss man reservieren, damit sie mit 99%-iger Sicherheit für den Betrieb des Aggregates in einem Jahr ausreichen?
- Fragestellung wie in b), aber bei 50%-iger Sicherheit.