



Erwartungswert einer Zufallsvariablen (2)

Aufgabe 1

Die ABC GmbH will ein neues industrielles Werkzeug produzieren. Das Werkzeug besteht aus 3 voneinander unabhängigen Bauteilen: der Mechanik, der Elektronik und dem Schneidewerk. Das Werkzeug funktioniert fehlerfrei, wenn alle 3 Bauteile in Ordnung sind. In einer zweijährigen Probephase wurde ermittelt, dass bei 5% der eingebauten mechanischen Bauteile, bei 0,5% der elektronischen Bauteile und bei 1% der Werkzeuge ein Defekt auftritt. Es wird davon ausgegangen, dass jedes Bauteil innerhalb von zwei Jahren nur einmal defekt sein kann. Alle Fehler treten unabhängig voneinander auf.

1. Zeichnen Sie ein geeignetes Baumdiagramm mit den dazugehörigen Wahrscheinlichkeiten.
2. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse innerhalb von zwei Jahren:
 - A: Alle drei Bauteile (Mechanik, Elektronik, Schneidewerk) haben einen Defekt.
 - B: Sowohl Elektronik als auch Schneidewerk funktionieren nicht.
 - C: Nur bei dem Schneidewerk tritt ein Fehler auf.
 - D: Das Schneidewerkzeug funktioniert fehlerfrei.

Die ABC GmbH plant für die ersten zwei Jahre einen kostenlosen Reparaturservice anzubieten. Die Reparaturkosten für die Mechanik betragen 50 €, die Reparatur der Elektronik 150 € und die Instandsetzung des Schneidewerkes kostet 180 €. Bei 2 Fehlern reduzieren sich die Fehlerkosten um 10%, bei drei Fehlern betragen die Reparaturkosten 320 Euro. Mit welchen Reparaturkosten ist durchschnittlich zu rechnen, wenn 450 der neuen Schneidewerkzeuge verkauft werden?

3. Die ABC GmbH plant die Qualität des Werkzeuges zu verbessern. Es sollen 98% aller Maschinen in den zwei Jahren einwandfrei funktionieren.

Begründen Sie rechnerisch, dass durch alleinige Verbesserung des Schneidewerkes die gewünschte Qualität nicht erreicht werden kann.

Aufgabe 2

Die **TECHNO GmbH** will ein neues automatisches Schneidegerät produzieren. Das Gerät besteht aus **3 voneinander unabhängigen Bauteilen**: dem **Motor**, der **Steuerungselektronik** und der **Klinge**. Das Gerät funktioniert fehlerfrei, wenn alle 3 Bauteile in Ordnung sind.

In einer zweijährigen Probephase wurde ermittelt, dass bei **4 %** der eingebauten Motoren, bei **0,8 %** der Steuerungselektronik und bei **1,5 %** der Klingen ein Defekt auftritt. Es wird davon ausgegangen, dass jedes Bauteil innerhalb von zwei Jahren nur einmal defekt sein kann. Alle Fehler treten unabhängig voneinander auf.

1. Zeichnen Sie ein geeignetes Baumdiagramm mit den dazugehörigen Wahrscheinlichkeiten.
2. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse innerhalb von zwei Jahren:

- A:** Alle drei Bauteile haben einen Defekt.
- B:** Sowohl Steuerungselektronik als auch Klinge funktionieren nicht.
- C:** Nur bei der Klinge tritt ein Fehler auf.
- D:** Das Schneidegerät funktioniert fehlerfrei.

Die TECHNO GmbH plant, für die ersten zwei Jahre einen kostenlosen Reparaturservice anzubieten. Die Reparaturkosten für den Motor betragen **60 €**, die Reparatur der Steuerungselektronik **140 €** und die Instandsetzung der Klinge **170 €**. Bei **2 Fehlern** reduzieren sich die gesamten Reparaturkosten um **15 %**, bei **3 Fehlern** betragen die Reparaturkosten pauschal **330 €**.



Mit welchen Reparaturkosten ist durchschnittlich zu rechnen, wenn **600** neue Schneidegeräte verkauft werden?

Mit welchen Reparaturkosten ist durchschnittlich zu rechnen, wenn **600** neue Schneidegeräte verkauft werden?

3. Die TECHNO GmbH plant, die Qualität des Schneidegerätes zu verbessern. Es sollen **98,5 %** aller Geräte in den zwei Jahren einwandfrei funktionieren.
Begründen Sie rechnerisch, dass durch alleinige Verbesserung der Klinge die gewünschte Qualität nicht erreicht werden kann.

Aufgabe 3

Die **SMARTCUT GmbH** stellt ein neues elektrisches Küchenmesser her. Das Gerät besteht aus drei unabhängigen Bauteilen:

- dem **Motor**
- dem **Akku**
- der **Klinge**

Das Küchenmesser funktioniert nur dann fehlerfrei, wenn alle drei Bauteile in Ordnung sind.

In einer einjährigen Testphase wurde festgestellt:

- Bei **3 %** der Motoren tritt ein Defekt auf.
- Bei **2 %** der Akkus tritt ein Defekt auf.
- Bei **4 %** der Klingen tritt ein Defekt auf.

Es wird davon ausgegangen, dass die Fehler unabhängig voneinander auftreten.

1. Baumdiagramm

Zeichnen Sie ein Baumdiagramm mit den passenden Wahrscheinlichkeiten.

2. Wahrscheinlichkeiten berechnen

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten der folgenden Ereignisse:

A: Alle drei Bauteile sind defekt.

B: Motor und Akku sind defekt.

2. Wahrscheinlichkeiten berechnen

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten der folgenden Ereignisse:

A: Alle drei Bauteile sind defekt.

B: Motor und Akku sind defekt.

C: Nur die Klinge ist defekt.

D: Das Küchenmesser funktioniert fehlerfrei.

Die SMARTCUT GmbH bietet einen kostenlosen Reparaturservice an.

Die Reparaturkosten betragen:

- Motor: **40 €**
- Akku: **30 €**
- Klinge: **50 €**

Wenn zwei Bauteile gleichzeitig defekt sind, gibt es **10 % Rabatt** auf die gesamten Reparaturkosten.

3. Reparaturkosten

Mit welchen durchschnittlichen Reparaturkosten ist zu rechnen, wenn **200 Küchenmesser** verkauft werden?

4. Qualitätsverbesserung

Die SMARTCUT GmbH möchte erreichen, dass **95 %** aller Küchenmesser fehlerfrei funktionieren.

Erklären Sie rechnerisch, warum dieses Ziel nicht allein durch eine Verbesserung der Klinge erreicht werden kann.