

**Stochastik (Erwartete Kompetenzen)**

- Wahrscheinlichkeiten ermitteln mit Hilfe von Baumdiagrammen (1. und 2. Pfadregel)
- Wahrscheinlichkeiten bestimmen mit der Formel von Bernoulli
- Wahrscheinlichkeiten bestimmen mit Hilfe von Binomialtabellen
- Für Zufallsgrößen, die binomialverteilt sind, Erwartungswerte, Standardabweichungen und Wahrscheinlichkeiten ermitteln mit Hilfe der Formel von Bernoulli und den Binomialtabellen im Buch
- Für Zufallsgrößen, die nicht binomialverteilt sind, Erwartungswerte und Wahrscheinlichkeiten ermitteln (z.B. bei zur Ermittlung von durchschnittlichen Kosten oder Gewinnen und zur Qualitätsanalyse)
- Kombinatorik – Abzählverfahren für Urnenmodelle mit/ohne Zurücklegen und mit/ohne Beachtung der Reihenfolge

**Erwartungswert und binomialverteilte Zufallsvariable**

Die Fly Bike Werke GmbH beziehen ihre Fahrradklingeln von drei verschiedenen Zulieferern A; B und C. Die folgende Tabelle gibt die Bezugsmenge, den Ausschuss defekter Klingeln in Prozent und den Bezugspreis an.

Klingeln bezogen von	Zulieferer A	Zulieferer B	Zulieferer C
Menge	400	600	1000
Ausschuss (in %)	3	4	3
Bezugspreis (EUR/Stck.)	2,40	2,75	3,00

- $X_A$  sei die Zufallsvariable, die den Ausschuss an Fahrradklingeln bezeichnet. Berechnen Sie den Erwartungswert von  $X_A$  und geben Sie die erwartete Anzahl funktionsfähiger Fahrradklingeln an.
- Bestimmen Sie den durchschnittlichen Bezugspreis für eine Fahrradklingel.
- Einer Lieferung von Zulieferer A werden 100 Fahrradklingeln entnommen und einer Qualitätsanalyse unterzogen.  $X$  bezeichne die Anzahl defekter Fahrradklingeln. Geben Sie die Verteilung von  $X$  an und berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Zufallsvariable  $X$  Werte mit 20% Streuung um den Erwartungswert annimmt.



- d) Nun werden 50 Klingeln vom Zulieferer B für eine Qualitätskontrolle entnommen. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit der folgenden Ereignisse:
- E1: Es finden sich höchstens zwei defekte Fahrradklingeln in der Stichprobe.
  - E2: Es finden sich mindestens vier defekte Fahrradklingeln in der Stichprobe.
  - E3: Es finden sich mehr als eine und höchstens 6 defekte Fahrradklingeln in der Stichprobe.
- e) Bestimmen Sie die Anzahl der Fahrradklingeln von Zulieferer C, die überprüft werden müssen, damit man mit 90%iger Wahrscheinlichkeit mindestens eine defekte Klingel findet.

Lösungen: a)  $E(X_A) = 66$  und erwartete Zahl funktionsfähiger Klingeln:  $2000 - 66 = 1934$

b)  $5610\text{€}/1934 = 2,90\text{ €}$  c) ZV X: Anzahl Ausschuss von Lieferant A. Verteilung von X:

$X \sim A(100; 0,03)$   $E(X) = 3$ ; 20% von 3 entspricht 0,6, also  $P(X=3) = 0,2275$  d)

### Weitere Übungen

- 1) Buch Seite 386, Nr. 1 (ohne b)
- 2) Buch Seite 390, Nr. 6 (ohne d)
- 3) Buch Seite 392, Nr. 9e
- 4) Buch Seite 393, Nr. 11b – d, g und h
- 5) Buch Seite 396, Nr. 14b, c und d
- 6) Buch Seite 104, Nr. 4
- 7) Buch Seite 101, Nr. 7
- 8) Buch Seite 95, Nr. 3, Buch Seite 101, Nr. 6a
- 9) Buch Seite 94, Beispiel 3
- 10) Buch Seite 87, Nr. 1, 3, 5 und 6
- 11) Buch Seite 90, Nr. 3
- 12) Buch Seite 112, Nr. 6
- 13) Buch Seite 121, Nr. 7
- 14) Buch Seite 123, Nr. 15 a-b
- 15) Buch Seite 124 (Zusammenfassende Informationen)
- 16) Buch Seite 126, Nr. 3
- 17) Buch Seite 86, Nr. 2- 7
- 18) Buch Seite 88, Nr. 10 - 11



**Übungen „Lotto-Formel“**

**Aufgabe 1**

Beim Lotto in Irland müssen 6 Zahlen von 1 bis 47 richtig vorhergesagt werden. Die Reihenfolge der gezogenen Kugeln spielt dabei keine Rolle.

- a) Geben Sie die entsprechenden Informationen für die Simulation als Urnenmodell an:

Anzahl Kugeln: \_\_\_\_ Anzahl Ziehungen: \_\_\_\_\_ Reihenfolge wichtig: o ja o nein  
Zurücklegen: o ja o nein

- b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit sagt man die sechs gezogenen Zahlen richtig voraus?  
c) Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat man von den sechs gezogenen Kugeln genau vier richtig?  
d) Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat man von den sechs gezogenen Kugeln genau vier oder fünf richtig?  
e) Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat man von den sechs gezogenen Kugeln mindestens eine richtig?

**Aufgabe 2**

Beim Lotto in Schweden müssen 7 Zahlen von 1 bis 35 richtig vorhergesagt werden. Die Reihenfolge der gezogenen Kugeln spielt dabei keine Rolle.

- a) Geben Sie die entsprechenden Informationen für die Simulation als Urnenmodell an:

Anzahl Kugeln: \_\_\_\_\_ Anzahl Ziehungen: \_\_\_\_\_  
Reihenfolge wichtig: o ja o nein Zurücklegen: o ja o nein

- b) Wie viele verschiedene Kombinationen sind möglich? (2P.)  
c) Mit welcher Wahrscheinlichkeit sagt man die 7 gezogenen Zahlen richtig voraus?  
d) Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat man von den 7 gezogenen Kugeln genau 5 richtig?  
e) Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat man von den 7 gezogenen Kugeln mindestens 2 richtig?