

## Aufgaben zu binomialverteilten Zufallsgrößen (Binomialverteilungen)

Die Teilaufgaben sind je nach eingeschätztem Schwierigkeitsgrad mit Sternchen \* versehen. Und nicht bei jeder Aufgabe ist eine Binomialverteilung anzuwenden.

### Aufgabe 1:

a\*) Zur Übung: Berechnen Sie jeweils:

$$P(X=3) \text{ für } B_{9;0,5}(X=k)$$

$$P(X=0) \text{ für } B_{20;0,01}(X=k)$$

$$P(X=12) \text{ für } B_{15;0,9}(X=k)$$

$$P(X \leq 2) \text{ für } B_{10;0,4}(X=k)$$

$$P(X \geq 9) \text{ für } B_{10;0,8}(X=k)$$

$$P(X \geq 2) \text{ für } B_{13; \frac{1}{5}}(X=k)$$

- b\*) In einer schlecht aufgeräumten Schublade einer großen Kommode befinden sich 30 rote und 70 schwarze Sockenpaare. 20 Sockenpaare werden mit Zurücklegen aus der Schublade gezogen. Geben Sie die Wahrscheinlichkeiten für folgende drei Ereignisse an:
- A: „Jemand zieht genau 5 rote Sockenpaare aus der Schublade“.  
 B: „Jemand zieht genau 6 rote Sockenpaare aus der Schublade“.  
 C: „Jemand zieht genau 7 rote Sockenpaare aus der Schublade“.

### Aufgabe 2:

Bei einem Roulettespiel kann die Kugel bei einem sogenannten Kugellauf in eines der Zahlenfelder 0;1;2;...;35;36 fallen. Alle diese Zahlen treten mit der gleichen Wahrscheinlichkeit auf.

a\*) Geben Sie zum Ereignis A die Wahrscheinlichkeit an:

A: „Bei einem Kugellauf wird eine Zahl größer als 33 getroffen“.

b\*) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei 5 Kugelläufen genau dreimal ungerade Zahlen getroffen werden?

c\*) Mit welcher Wahrscheinlichkeit werden bei 5 Kugelläufen höchstens dreimal ungerade Zahlen geworfen?

### Aufgabe 3:

Max und Anna sind Sportschützen und schießen auf ein Ziel. Sie treffen dabei erfahrungsgemäß mit den Wahrscheinlichkeiten  $\frac{3}{8}$  (Max) und  $\frac{9}{10}$  (Anna).

a\*) Max schießt 5 Mal. Stellen Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Anzahl der erzielten Treffer tabellarisch und graphisch dar.

b\*) Geben Sie zu folgenden Ereignissen die Wahrscheinlichkeiten an:

A: Max trifft höchstens zweimal.

B: Max trifft mindestens einmal.

c\*\*) Geben Sie die Wahrscheinlichkeit für folgendes Ereignis an:

C: Max trifft erstmals beim letzten Schuss.

d\*\*) Anna schießt 5 Serien mit jeweils 10 Schüssen.

Mit welcher Wahrscheinlichkeit enthält jede Serie mindestens einen Fehlschuss und wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass Anna insgesamt höchstens 48 mal trifft?

### Aufgabe 4:

Ein Fertigungsbetrieb stellt Bauteile her, von denen 6,5% fehlerhaft sind. Je 20 Bauteile werden in einen Karton verpackt.

a\*) Wie groß ist die Chance, dass aus einem Karton höchstens 2 Bauteile defekt sind?

b\*\*) Mit welcher Wahrscheinlichkeit gilt dies für 12 Kartons einer Sendung, die ein Kunde bestellt hat?

c\*) Mit welcher Wahrscheinlichkeit enthalten höchstens 10 Kartons aus dieser Sendung nicht mehr als 2 defekte Bauteile?

**Aufgabe 5:**

In einer Urne befinden sich 30 Kugeln (21 rote und 9 blaue).  $P(X=6) = \binom{30}{6} \cdot 0,3^6 \cdot 0,7^{24}$

a\*) Berechnen Sie  $P(X=6)$ .

b\*\*) Interpretieren Sie folgende sechs Terme:

$$\binom{30}{6} ; 0,3 ; 0,3^6 ; 0,7 ; 0,7^{24} ; \binom{30}{6} \cdot 0,3^6 \cdot 0,7^{24}$$

c\*\*) Warum lässt sich ein Urnenmodell ohne Zurücklegen nicht als Binomialverteilung auffassen?

**Aufgabe 6:**

a\*\*\*) Von 650 Schülern eines Gymnasiums leiden 52 an einer Erkältung. Wie viele Schüler müssen mindestens in einer Klasse sein, damit sich mit 60%iger Wahrscheinlichkeit mindestens ein Schüler mit einer Erkältung in dieser Klasse befindet (bei Rundung auf 2. Nachkommastelle)?

**Aufgabe 7:**

a\*\*\*) In einer Urne liegen 4 grüne und 6 pinkfarbene Kugeln. 3 Kugeln werden ohne Zurücklegen gezogen, berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für folgende Ereignisse:

A: „Alle Kugeln sind grün“.

B: „Alle Kugeln sind pinkfarben“.

C: „Genau 2 Kugeln sind grün“

b\*\*) Es werden 10 Kugeln mit Zurücklegen gezogen. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten für folgende Ereignisse.

D: „Genau 5 Kugeln sind grün“.

E: „mindestens 7 Kugeln sind pinkfarben“.

c\*\*) Mit welcher Wahrscheinlichkeit trifft das Ereignis E aus Aufgabenteil b) bei viermaliger Durchführung der Ziehung der 10 Kugeln (aus b)) genau zweimal ein?