

3. Übung(sserie) Statistik für Ingenieure WiSe 19/20

1. **Aufgabe:** Welche der folgenden Verteilungen würde man zur Modellierung welcher Zufallsvariable verwenden: (Mehrfachnennungen sind möglich!) Bitte geben Sie, falls möglich, jeweils die Parameter der Verteilungen mit an.

- a: Binomialverteilung
- b: diskrete Gleichverteilung
- c: hypergeometrische Verteilung
- d: geometrische Verteilung
- e: negative Binomialverteilung
- f: Poissonverteilung

- Leider wurden die Reifen mit defekter Karkasse vor der Runderneuerung nicht aussortiert. Der Arbeiter an der Röntgenkontrolle erinnerte sich aber, dass 5 von den 20 kontrollierten Reifen einen Schaden aufwiesen, der zwar nicht zu sehen, aber eine Gefahr für die Nutzung darstellt. Jemand hat sich bereits einen Satz (4 Reifen) von diesen runderneuertem Reifen gekauft. Wie viele defekte Reifen waren darunter?
- Ein Arbeiter an einer Fertigungsstraße verbaut Rotoren in 40 Kühlwasserpumpen. Bei jeder der Pumpen macht er unabhängig von den anderen Pumpen mit Wahrscheinlichkeit 7% einen Fehler. Wie groß ist die Anzahl der Pumpen mit Fehler?
- Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Werkstück in einem gegebenen Jahr ein bestimmter Materialfehler auftritt, ist $\frac{1}{10000}$. Die Jahresproduktion umfasst 40000 Werkstücke. Wie ist die zufällige Anzahl X der Werkstücke mit Materialfehler näherungsweise verteilt?
- Man benötigt dringend eine Blutspende der Blutgruppe Null. Es ist bekannt, dass 40% aller Menschen die Blutgruppe Null besitzen. Alle Blutspender sind neu und deren Blutgruppen unbekannt. Man testet solange nach und nach die neuen Blutspender auf ihre Blutgruppe, bis man den ersten Spender mit Blutgruppe Null hat (um die dringend benötigte Spende zu erhalten). Wie ist die zufällige Anzahl X der Tests verteilt?
- Aus einer Palette von 25 verschiedenen Farbnuancen soll eine jede mit gleicher Chance ausgewählt werden. Welche Verteilung beschreibt diesen Vorgang?
- In einen Vorratsbehälter sind 200 Kleinteile der gleichen Art gefüllt worden, wobei 20 Teile eine spezielle Prüfmarkierung haben. Sie entnehmen zufällig 10 Teile. Welches Modell beschreibt die Anzahl der darunter befindlichen Teile mit Prüfmarkierung?
- Bei der Chipproduktion werden vor der Vereinzelung als defekt erkannte Chips auf dem Wafer markiert. Auf einem Wafer sind tausende Chips, aber eine Markierung erfolgt nur selten. Wie viele Chips sind auf einem Wafer markiert?

- Aus einer laufenden Produktion von Schrauben wird eine Stichprobe vom Umfang 50 gezogen, um aus der Anzahl defekter Schrauben auf den Ausschussanteil zu schließen. Wie viele Ausschussschrauben sind in der Stichprobe?
- Eine andere Vorgehensweise empfiehlt, solange eine weitere Schraube aus der Produktion zu entnehmen, bis man 3 Ausschussschrauben erhält. Wie viele Schrauben werden wohl entnommen?

2. Aufgabe: Beim Roulette setzt ein Spieler bei 10 aufeinanderfolgenden Spielen immer auf die roten Zahlen. Die Spielergebnisse sind unabhängig voneinander und in jedem Spiel ist die Gewinnwahrscheinlichkeit $\frac{18}{37}$.

- a) Wie ist die Anzahl X der gewonnenen Spiele verteilt?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Spieler mehr als 2 Spiele gewinnt?
- c) Der Spieler setzt in jedem der 10 Spiele 5 € ein. Gewinnt der Spieler ein Spiel, so erhält er 10 € ausgezahlt. Verliert er hingegen ein Spiel, so erhält er nichts. Der Gesamtgewinn des Spielers ist die Differenz zwischen Auszahlungen und eingesetztem Geld.

Wie groß ist der erwartete Gesamtgewinn bei den 10 Spielen? Wie interpretieren Sie dieses Ergebnis?

3. Aufgabe: In einer Versicherungsgesellschaft seien 600 Personen versichert. Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Versicherungsfalls sei für jede versicherte Person im Verlaufe eines Jahres konstant gleich 0,005. Der Versicherungsbeitrag beträgt jährlich 10 €. Im Versicherungsfall werden 1500 € ausgezahlt.

- a) Es sei X die zufällige Anzahl der Personen, bei welchen der Versicherungsfall eintritt. Wie ist X verteilt? Mit welcher Verteilung für X kann man näherungsweise rechnen?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass diese spezielle Versicherung:
 - i. mit Verlust arbeitet?
 - ii. einen Mindestgewinn von 2000 € jährlich erzielt?
- c) Berechnen Sie den Erwartungswert sowie die Standardabweichung der jährlich anfallenden Versicherungsleistungen.
- d) Wie groß ist der Erwartungswert und wie groß ist die Varianz des Gewinns?

4. Aufgabe: Sie stellen Bauteile für einen Extruder her, der Plastikfolie produziert (indem er eine dickflüssige Plastikmasse unter hohem Druck und hoher Temperatur gleichmäßig aus einer Düse presst). Die Stundenproduktion umfasst 100 Einheiten. 5 davon sind fehlerhaft. Aus einer Stundenproduktion werden 10 Einheiten entnommen.

- a) Wie ist die zufällige Anzahl X der fehlerhaften Einheiten unter den 10 entnommenen Einheiten verteilt?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass zwei oder 3 Einheiten fehlerhaft sind.
- c) Wie groß ist die erwartete Anzahl der fehlerhaften Einheiten unter den 10 entnommenen?