

3. weitere Übungsaufgaben Statistik für Ingenieure WiSe 19/20

1. **Aufgabe:** 10 Bauteile gleicher Bauart werden vor der Weiterverarbeitung einer Materialprüfung unterzogen. 7 bestanden diese Prüfung, sind damit fehlerfrei und 3 nicht. Für jedes verbaute Teil, welches den Test nicht bestanden hat entsteht in 90% der Fälle eine Garantieforderung in Höhe von 1000 €. Versehentlich gelangen auch die 3 nicht fehlerfreien Teile zur Weiterverarbeitung. Es werden aus den 10 Teilen 5 entnommen und diese jeweils eingebaut.
 - a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass alle 5 eingebauten Teile fehlerfrei sind?
 - b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 1 nicht fehlerfreies Teil eingebaut wurde?
 - c) Wie groß ist die erwartete Garantieforderung für die 5 eingebauten Bauteile?

2. **Aufgabe:** An einem neuen Werkstoff wird ein Belastungstest durchgeführt. Bei einer festgelegten extremen Krafteinwirkung bricht der Werkstoff oder er bricht nicht. Es ist bekannt, dass ein Bruch mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,04 erfolgt.
 - a) Es werden unabhängig voneinander 7 Versuche durchgeführt. Wie wahrscheinlich ist es, dass mehr als 1 Bruch erfolgt?
 - b) In einer weiteren Versuchsreihe führt man den Belastungstest so lange durch, bis das erste Mal ein Bruch erfolgt.
 - i. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass man mehr als 4 Versuche benötigt?
 - ii. Ein Bruchversuch kostet 50 €. Wie groß sind die erwarteten Kosten der Versuche?

3. **Aufgabe:** Auf einer Ausstellung von 12 Gemälden befinden sich 8 Originale. Ein Besucher wählt zufällig 4 Bilder aus und kauft diese.
 - a) Wie ist die zufällige Anzahl X der Originale unter den 4 gekauften Bildern verteilt? (Parameter nicht vergessen!)
 - b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass er mindestens 3 Originale gekauft hat?
 - c) Jedes Original kann er mit einem Gewinn von 50 € weiter verkaufen. Bei jedem Bild, welches kein Original ist, macht er einen Verlust von 100 € (d.h. der Gewinn beträgt in diesem Fall -100 €). Wie groß ist der erwartete Gewinn?

4. Aufgabe: Es ist bekannt, dass 40% aller Menschen die Blutgruppe Null besitzen. Nach einem Aufruf zur Blutspende melden sich unabhängig voneinander 10 Studenten im Kreiskrankenhaus zur Spende.

- a) Wie ist die zufällige Anzahl X der Studenten mit Blutgruppe Null verteilt? (Parameter nicht vergessen!)
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als ein Student die Blutgruppe Null besitzt?
- c) 120 Euro ist der Wert einer Blutspende bei der Blutgruppe Null, bei allen anderen Blutgruppen sind es 10 Euro weniger. Wie groß ist der erwartete Wert der Blutspenden der 10 Studenten?

5. Aufgabe: Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Werkstück in einem gegebenen Jahr ein bestimmter Materialfehler auftritt, ist $\frac{1}{10000}$. Die Jahresproduktion umfasst 40000 Werkstücke.

- a) Wie ist die zufällige Anzahl X der Werkstücke mit Materialfehler verteilt? Mit welcher Verteilung kann man näherungsweise rechnen? (Parameter nicht vergessen!)
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass alle 40000 Werkstücke ohne diesen Materialfehler sind?
- c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 3 Werkstücke den bestimmten Materialfehler haben?
- d) Die Produktionskosten eines Werkstückes betragen 17 €. Werkstücke ohne Materialfehler können für 25 € verkauft werden, Werkstücke mit Materialfehler hingegen nur zum Materialwert von 5,5 €. Der Gewinn sind die Einnahmen durch Verkauf minus die Produktionskosten. Wie groß ist der erwartete Gewinn?

6. 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

Eine Lieferung von 27 Stiften enthält 2 Stifte, die defekt sind. Der Empfänger testet zur Kontrolle 3 Stifte und behält die Lieferung, falls alle 3 funktionieren, ansonsten sendet er die Lieferung zurück. Sei X die zufällige Anzahl der defekten Stifte unter den 3 geprüften. Wie ist X verteilt?

Sie führen Experimente durch, welche unabhängig voneinander zu 60% gelingen. Sie benötigen ein gelungenes Experiment. Wie ist die zufällige Anzahl X der Experimente bis zum ersten gelungenen Experiment verteilt?

- Eine Werkstatt hat eine Anlage, die Ersatzteile für ein gewisses Auto produziert. Unabhängig von den anderen Teilen ist jedes produzierte Ersatzteil mit Wahrscheinlichkeit $p = 0,15$ Ausschuss. Es werden 30 Ersatzteile produziert. Wie ist die zufällige Anzahl X der produzierten Ausschussteile unter den 30 produzierten Teilen verteilt?
- Der Automat produziert 300 Schrauben pro Minute bei einer Ausschussquote weit unter einem Prozent. Wie viele defekte Schrauben werden in einer halben Stunde produziert?
- Aus einer laufenden Produktion werden Kleinteile entnommen und geprüft, ob sie normgerecht sind. Wie ist die zufällige Anzahl der geprüften Teile verteilt bis man 5 normgerechte Teile hat?
- Von 70 Teilnehmern einer Klausur sind nur 30 regelmäßig in die Vorlesungen und Übungen gegangen. Bei 10 zufällig herausgegriffenen Klausuren beeindruckt die Bandbreite der Klausurergebnisse. Wie groß ist die Chance, Klausuren von mindestens 4 pflichtbewußten Studenten herausgegriffen zu haben?
- Bei den 10 in Induktionsöfen zur Frequenzsteuerung eingesetzten Kondensatoren ist zuvor eine Prüfung ihrer Sicherheit gegen Spannungsspitzen vorzunehmen. Nur Kondensatoren, die diese Prüfung bestehen, dürfen eingebaut werden. Wie viele Kondensatoren müssen überprüft werden, um die 10 notwendigen bereit zu haben?
- Eine Sortieranlage für Pfandflaschen sondert automatisch falsche Flaschen mit großer Sicherheit aus. Wobei nach diesen Sortiervorgang immer noch 0,3% falsche Flaschen vorkommen. Wie ist die Anzahl verbliebener falscher Flaschen bezüglich eines 20-iger Kastens verteilt, die per Hand nachsortiert werden müssten?
- Die obige Anlage sortiert ca. 1000 Flaschen pro Minute. Welche Verteilung wählen Sie für die Anzahl falscher, verbliebener Flaschen pro Minute?
- Sie sollen zufällig unter 20 Personen jemand ohne Bevorzugung auswählen. Welche Verteilung der Auswahl würden Sie verwenden?
- Eine Familie bucht ihren Jahresurlaub in einem Hotel. Im Hotel sind zur gewünschten Zeit noch 12 Zimmer frei. 7 dieser 12 Zimmer besitzen einen direkten Meerblick. Die Familie bucht 3 der 12 Zimmer rein zufällig. Wieviele Zimmer mit Mehrblick wird die Familie wohl gebucht haben?
- Ein Junge versucht mit einem Tennisball eine Dose von einem Zaunpfahl zu werfen. Mit wie vielen Versuchen schafft er dies?
- An einem neuen Werkstoff wird ein Belastungstest durchgeführt. Bei einer festgelegten starken Krafteinwirkung bricht der Werkstoff oder er bricht nicht. Es ist bekannt, dass ein Bruch mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,04 erfolgt. Es werden unabhängig voneinander 7 Versuche durchgeführt. Bei wievielen Versuchen bricht der neue Werkstoff?