

Kapitel VI

Einige spezielle diskrete Verteilungen

(Aufgaben)

6. 1.

In einem Posten von 50 Tablettenpackungen befinden sich 5 unvollständige Packungen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Käufer, der

- a) 20 dieser Packungen kauft, genau zwei unvollständige Packungen erhält?
- b) 5 dieser Packungen kauft, genau eine unvollständige erhält?
- c) eine Packung kauft, eine vollständige erhält?

6. 2.

Die Anzahl der wöchentlichen Hundebisse bei den Briefträgern einer Kleinstadt sei poissonverteilt mit dem Erwartungswert 3.

1. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass in einer Woche 6 Hundebisse registriert werden?
2. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass in drei Wochen mehr als 8 Hundebisse erfolgen?

6. 3.

Die Anzahl X der Ausschusstücke, die ein Arbeiter pro Stunde produziert, sei poissonverteilt mit dem Parameter $\lambda = 0.9636$. Der Arbeiter wurde während 55 Stunden getestet. Dabei zählte man 10 Stunden, in denen er jeweils 2 Ausschusstücke herstellte.

1. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Arbeiter pro Stunde genau 2 Ausschusstücke liefert?
2. Vergleichen Sie die unter 1. ermittelte Wahrscheinlichkeit mit der relativen Häufigkeit dieses Ereignisses während der oben erwähnten 55-stündigen Beobachtungszeit.

6. 4.

Von einer bestimmten Briefkastenwerbung ist bekannt, dass in 2 von 1000 Fällen aufgrund dieser Werbung ein Kaufvertrag abgeschlossen wird.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass von 800 Personen, die in ihrem Briefkasten die Werbung vorfanden

1. keine
2. höchstens zwei
3. mindestens

einen Kaufvertrag abschließen?

6. 5.

Ein 500 Seiten Buch enthält 500 Druckfehler.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine gegebene Seite mindestens drei Druckfehler enthält?

6. 6.

Aus einem Lieferposten automatisch hergestellter Buchsen werden 100 Teile willkürlich herausgegriffen und an ihnen ein bestimmter Durchmesser untersucht. Ein Buchse ist defekt, wenn ihr Durchmesser nicht in dem vorgeschriebenen Toleranzbereich liegt. Der durchschnittliche, aus Erfahrung bekannte Ausschussprozentsatz betrage bei Buchsen dieses Typs 3%.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass von 100 Buchsen

1. genau drei defekt
2. höchstens drei

defekt sind?

6. 7.

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei der Bedienung eines Webstuhls innerhalb von 10 Minuten ein Spulenwechsel vorzunehmen ist, betrage $p = \frac{1}{3}$. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei der Bedienung von 12 unabhängig voneinander arbeitenden Webstühlen innerhalb von 10 Minuten bei

- a) genau vier Maschinen
- b) höchstens 3 Maschinen
- c) allen Maschinen
- d) keiner Maschine
- e) mehr als 2 Maschinen

ein Spulenwechsel erforderlich ist?

6. 8.

Der Bunkerinhalt eines Mähreschers werde während 8 Betriebsstunden im Mittel 32 entleert. Die Anzahl der Bunkerentleerungen je Zeiteinheit sei einer poisson-verteilte Zufallsgröße X . Als Zeiteinheit werde eine Viertelstunde festgelegt.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass während einer Viertelstunde

- a) genau zweimal ein Bunker entleert wird?
- b) nicht mehr als zweimal ein Bunker entleert wird?

6. 9.

Ein Betrieb erhält des öfteren Lieferungen von 100 Einzelteilen. Zur Prüfung werden 10 Stück ohne Zurücklegen ausgewählt. Enthält diese Stichprobe mehr als ein schlechtes Stück, wird die Lieferung zurückgeschickt, andernfalls wird sie angenommen. Mit den beiden möglichen Entscheidungen (Annahme oder Ablehnung) sind folgende Kosten verbunden:

Bei Annahme der Lieferung verursacht jedes schlechte Stück 8 € Kosten, bei Ablehnung einer Partie, die nicht mehr als 5 schlechte Stücke enthält, hat der Betrieb 200 € zu zahlen.

Berechnen Sie den Erwartungswert der Kosten, die dem Betrieb bei Verwendung des obigen Prüfverfahrens entstehen, wenn die Lieferung genau 5 schlechte Stücke enthält.

6. 10.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass unter den drei Kindern einer Familie kein Knabe ist? Aus langjährigen Untersuchungen ist hervorgegangen, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Knabengeburt 0.514 ist.

6. 11.

Ein Arbeiter verarbeitet in einer Schicht 100 normgerechte Halbfabrikate zu entsprechenden Finalprodukten. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein von ihm hergestelltes Finalprodukt Ausschuss ist, sei 0.03. X sei die Anzahl der Ausschussstücke, die der Arbeiter während einer Schicht herstellt.

- a) Welcher Verteilung genügt die Zufallsgröße X ?
- b) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass der Arbeiter nicht mehr als ein Ausschussstück produziert.
- c) Berechnen Sie die unter b) gesuchte Wahrscheinlichkeit unter Annahme, dass X einer Poisson-Verteilung mit dem Parameter $\lambda = E(X)$ genügt.
- d) Welche Schlussfolgerungen ergeben sich aus dem Vergleich der unter b) und c) erhaltenen Ergebnisse?

6. 12.

Studenten bestehen mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.7 die Statistik-Klausur. Die Erfolge bzw. Misserfolge der einzelnen Studenten sind unabhängig voneinander. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass

- a) keiner
 - b) genau einer
 - c) mindestens einer
- die Klausur besteht,
- d) 3 durchfallen?

6. 13.

Es wird angenommen, dass der jährliche Bedarf eines Saisonartikels einer Poisson-Verteilung unterliegt. Im Mittel der letzten Jahre betrug er 4 Stück pro Haushalt. Ein Handelsbetrieb hat nach einer Kostenoptimierung seinen Sicherheitsstand so angelegt, dass ein Mehrbedarf in Höhe der Standardabweichung noch gedeckt werden kann. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird ein Teil des Bedarfs nicht gedeckt werden?

6. 14.

Jeder von 10 Arbeitern einer Abteilung benötigt in der Stunde im Mittel 12 Minuten Elektroenergie. Dabei kann angenommen werden, dass zu einem beliebigen Zeitpunkt jeder Arbeiter mit gleicher Wahrscheinlichkeit Elektroenergie benötigt.

1. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass alle 10 Arbeiter gleichzeitig Elektroenergie benötigen?
2. Welche Anzahl der Arbeiter, die gleichzeitig Elektroenergie benötigen, ist am wahrscheinlichsten? Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird diese Anzahl beobachtet?

6.15.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Autobesitzer eine Garage besitzt, sei 0.75. Vier Autobesitzer werden befragt.

1. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass von den Befragten
 - a) keiner eine Garage hat?

- b) einer eine Garage hat?
- c) zwei eine Garage haben?
- d) drei eine Garage haben?
- e) alle vier eine Garage haben?

2. Berechnen Sie den Erwartungswert und die Streuung dieser Verteilung.

6. 17.

Der Student Paul hat in seinem von der Tante Olga geerbten Kühlschrank 8 Eier. Zwei Eier sind, ohne dass er es weiß, faul. Für Rühreier greift er (zufällig) drei Eier. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Rühreier ungenießbar sind?