

# Übungen zur mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten

Frau Dr. S. Carr

## Blatt 12

**Aufgabe 85.** Man lege im folgenden jeweils eine geeignete Poisson-Verteilung zugrunde.

- (a) Bei einer Mikroskopischen Untersuchung sei der Erwartungswert für die Anzahl gewisser Partikel pro Planquadrat  $\lambda = 25$ . Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine Auszahlung genau 32 Partikel ergibt?
- (b) Bei einer radioaktiven Substanz sind pro Zeiteinheit theoretisch  $\lambda = 15$  Zerfälle zu erwarten. Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind in einer Zeiteinheit zwischen sieben und zehn Zerfälle zu beobachten?

**Aufgabe 86.** Man lege im folgenden jeweils eine geeignete Normalverteilung zugrunde.

- a) In einem Staat haben die Wehrpflichtigen eine durchschnittliche Körpergröße  $\mu = 172$  cm bei einer Standardabweichung von  $\sigma = 8$  cm. Wie viele Uniformen werden bei 300.000 Wehrpflichtigen für die Körpergröße zwischen 174 cm und 178 cm benötigt? *Sie benötigen dafür die Tafel der  $\Phi$ -Werte.*
- b) Der frontooccipitale Kopfumfang von 24 Monaten alten Mädchen beträgt durchschnittlich  $\mu = 48$  cm bei einer Standardabweichung  $\sigma = 2$  cm. Wie wahrscheinlich ist es, daß ein Mädchen dieses Alters einen Kopfumfang von höchstens 44 cm bzw. von mindestens 51 cm hat?

**Aufgabe 87.** Die Schadstoffmenge  $X$  in einem Flußwasser kann als eine normalverteilte Zufallsgröße mit dem Erwartungswert  $\mu = 50$  und der Standardabweichung  $\sigma = 4$  aufgefaßt werden.

- a) Man berechne die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis, daß eine Schadstoffmenge zwischen 45 und 55 gemessen wird.
- b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit beträgt die Schadstoffmenge genau 50?
- c) Es soll ein Grenzwert  $G$  für die Schadstoffmenge festgelegt werden, der nur mit einer Wahrscheinlichkeit von höchstens 2% überschritten wird. Wie muß  $G$  gewählt werden?

**Aufgabe 88.** Die Brenndauer  $X$  von Glühbirnen aus einer laufenden Produktion werde als eine normalverteilte Zufallsgröße mit dem Erwartungswert  $\mu = 2000$  und der Standardabweichung  $\sigma = 40$  angenommen.

- a) Man berechne die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis, daß die Brenndauer einer Glühbirne zw. 1950 und 2050 liegt.
- b) Die Brenndauer einer Glühbirne soll den Wert  $B$  nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 2% unterschreiten. Wie ist  $B$  zu wählen?
- c) Es liege eine Lieferung von 100 Glühbirnen (mit voneinander unabhängiger Brenndauer) vor. Man berechne die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis, daß mehr als 2 Glühbirnen eine Brenndauer von weniger als  $B$  aufweisen.

**Aufgabe 89.** Ein Laplace-Würfel wird 720-mal geworfen. Man berechne (durch Approximation mit einer geeigneten Normalverteilung) die Wahrscheinlichkeit dafür, daß

- a) die Augenzahl 4 zwischen 105- und 125-mal fällt;
- b) die Augenzahl 2 höchstens 100-mal fällt;
- c) die Augenzahl 1 mindestens 130-mal fällt.

**Aufgabe 90.** Krankheiten, von denen weniger als 0,05% der Bevölkerung betroffen ist, werden „verwaiste Krankheiten“ bezeichnet, weil die Entwicklung passender Medikamente aus Kostengründen meist unterbleibt. Eine gewisse angeborene Stoffwechselerkrankung trete durchschnittlich bei 0,03% der Neugeborenen auf. Man berechne die Wahrscheinlichkeit dafür, daß diese Erkrankung pro 150.000 Neugeborenen zwischen 50 und 55 mal auftritt,

- a) durch Approximation mit einer geeigneten Poisson-Verteilung;
- b) durch Approximation mit einer geeigneten Normalverteilung.

**Aufgabe 91.** b) Die Zufallsgröße  $Y$  sei Poisson-verteilt zum Parameter  $\lambda = 2,7$ . Mit welcher Wahrscheinlichkeit nimmt  $Y$  mindestens den Wert 4 an?

c) Die normalverteilte Zufallsgröße  $Z$  besitzt den Erwartungswert  $\mu = 17$  und die Standardabweichung  $\sigma = 5$ . Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß  $Z$  einen Wert oberhalb der Schranke  $s$  annimmt, beträgt dabei 90%. Man bestimme  $s$ .

*Ausgabe am Dienstag, 21.01.14. und Lösungen am Montag, 27.01.14.*

*Übungsblätter, Lösungen und Informationen unter: <http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~carr>*