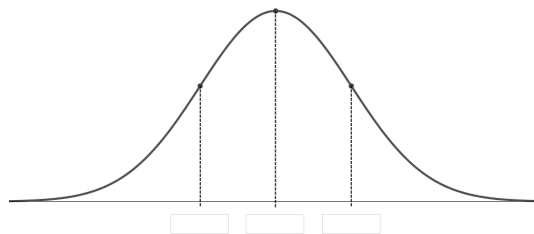
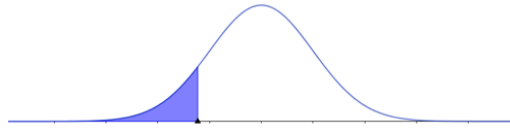


- 1 Ein Chemieunternehmen füllt einen bestimmten Stoff in Gefäße. Der Erwartungswert der Füllmenge beträgt 30 L und die Standardabweichung beträgt 150 mL.
- Berechne, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Abfüllmenge höchstens 1 % unter dem Erwartungswert liegt.
 - Berechne die Wahrscheinlichkeit, dass die Abweichung vom Erwartungswert höchstens 1 % beträgt.
- 2 Die Dauer, bis Chilisaamen einer bestimmten Sorte keimen, entspricht einer Normalverteilung mit den Parametern $\mu = 6,5$ Tage und $\sigma = 1,2$ Tage.
- Bestimme die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufälliger Samen nach höchstens 8 Tagen keimt.
 - Jemand pflanzt 7 Samen dieser Sorte. Wie wahrscheinlich ist es, dass nach 8 Tagen alle 7 Samen gekeimt haben? Gehe davon aus, dass die Samen unabhängig voneinander keimen.
- 3 Ein Eierproduzent hat ermittelt, dass die Masse der Eier seiner Hühner normalverteilt ist. Der Erwartungswert beträgt 60 g und die Standardabweichung 3 g. Er möchte die Eier in drei Klassen (klein, mittel, groß) anbieten, wobei jede Klasse einem Drittel der gesamten Eierproduktion entsprechen soll. Bestimme die beiden Grenzen zwischen den Klassen.
- 4 Die Hochsprungleistungen von Schülerinnen einer bestimmten Altersgruppe sind normalverteilt mit $\mu = 78$ cm und $\sigma = 16$ cm. Damit man ein bestimmtes Sportabzeichen erhält, muss man zu den besten 20 % dieser Altersgruppe gehören. Welche Leistung muss man dazu erbringen? Im Hochsprung sind nur ganzzahlige Ergebnisse möglich. Runde daher auf die nächste ganze Zahl auf.
- 5 Es werden Reispackungen abgefüllt, welche laut Hersteller 500 g Reis enthalten. Die dafür zuständige Maschine hat eine Standardabweichung von 5 g. Auf welchen Erwartungswert muss die Abfüllmaschine eingestellt werden, damit nur 3 % der Packungen zu wenig Inhalt haben?
- 6 Eine umfangreiche Stichprobe hat ergeben, dass der Erwartungswert einer normalverteilten Zufallsvariable den Wert 130 hat. Insgesamt lagen 5 % der Werte unter 115. Berechne die Standardabweichung dieser Zufallsvariable.
- 7 Die Arbeitsdauer von Schülern ist bei einer Schularbeit normalverteilt mit den Parametern $\mu = 40$ min 30 s und $\sigma = 5$ min 30 s. Welcher Anteil der Schüler (gemessen in Prozent) ist nach 50 Minuten nicht fertig?
- 8 Der Inhalt von Getränkedosen entspricht einer Normalverteilung mit dem Erwartungswert $\mu = 300$ mL und der Standardabweichung $\sigma = 6$ mL.
- Fülle die drei Kästchen der folgenden Abbildung aus, sodass die Dichtefunktion der oben beschriebenen Normalverteilung entspricht.



- Ermittle, welcher Anteil aller hergestellten Dosen weniger als 295 mL Inhalt besitzt.
- Ermittle jenes um den Erwartungswert symmetrische Intervall, in dem der Inhalt einer zufällig ausgewählten Dose mit einer Wahrscheinlichkeit von 70 % liegt.

- 9 Die Dicke von Holzbrettern entspricht einer Normalverteilung mit dem Erwartungswert μ und der Standardabweichung σ . Zu dünne Holzbretter werden aussortiert und als „Ausschuss“ bezeichnet. Der Anteil des Ausschusses wird in den nachfolgenden Abbildungen als blaue Fläche dargestellt.



- a) Beschreibe, wie sich der Anteil des Ausschusses ändert, wenn μ verkleinert wird und σ unverändert bleibt und zeichne die neue Dichtefunktion ein.
- b) Beschreibe, wie sich der Anteil des Ausschusses ändert, wenn σ verkleinert wird und μ unverändert bleibt und zeichne die neue Dichtefunktion ein.
- 10 Es werden elektrische Widerstände mit dem Nennwert $1,5\text{ k}\Omega$. Durch den Produktionsprozess ergeben sich geringfügige Abweichungen, die normalverteilt sind und eine Standardabweichung von $20\ \Omega$ aufweisen. Der Erwartungswert entspricht dem Nennwert. Wie wahrscheinlich ist es, dass ein zufälliger Widerstand um mehr als 2% vom Nennwert abweicht?
- 11 Die Mitglieder eines Laufclubs sollen anhand ihrer 5-Kilometer-Bestleistung in drei gleich große Trainingsgruppen eingeteilt werden. Die Bestleistung wird als normalverteilt angenommen. Der Erwartungswert der Bestleistung aller Mitglieder beträgt $24\text{ min }10\text{ s}$ und die Standardabweichung beträgt $4,5\text{ min}$.
- a) Berechne die Grenzen zwischen den drei Trainingsgruppen und gib die Ergebnisse in Minuten und Sekunden an.
- b) Stefans Bestwert beträgt $20\text{ min }54\text{ s}$. Berechne, wie viel Prozent der Mitglieder besser als Stefan sind.
- 12 In Österreich sind $0,012\%$ aller Menschen über 100 Jahre alt. In einer Stadt leben $86\ 000$ Menschen. Die Zufallsvariable X beschreibt die Anzahl der Einwohner dieser Stadt, die älter als 100 Jahre sind.
- a) Für eine derart große Stichprobe ist der Binomialkoeffizient (auch für Computerprogramme) schwierig zu berechnen. Daher soll bei dieser Aufgabe die Binomialverteilung durch eine Normalverteilung approximiert werden. Berechne die Parameter μ und σ dieser Normalverteilung.
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass mehr als 13 Menschen in dieser Stadt über 100 Jahre alt ist?
- 13 Die Wahrscheinlichkeit, dass eine schwangere Frau Zwillinge bekommt, beträgt ungefähr $1,55\%$. In Österreich gibt es pro Jahr etwa $85\ 000$ Geburten. Grundsätzlich wäre diese Aufgabe mittels Binomialverteilung zu lösen. Aufgrund der großen Anzahl ist es jedoch sinnvoll, diese Binomialverteilung durch eine Normalverteilung zu approximieren.
- a) Berechne den Erwartungswert und die Standardabweichung der Zwillingengeburt pro Jahr.
- b) Berechne jenes um den Erwartungswert symmetrische Intervall, in welchem die Anzahl an Zwillingengeburt mit einer Wahrscheinlichkeit von 75% liegt.
- 14 Das Körpergewicht von erwachsenen Männern kann durch eine Normalverteilung mit den Parametern $\mu = 78\text{ kg}$ und $\sigma = 14\text{ kg}$ beschrieben werden. Sieben erwachsene Männer betreten einen Aufzug. Betrachte das Körpergewicht der einzelnen Personen als unabhängig.
- a) Berechne μ und σ der Summe des Körpergewichts aller sieben Personen.
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie insgesamt die erlaubten 600 kg nicht überschreiten?

1 a) 97,73 % b) 95,45 %

2 a) 89,44 % b) 45,78 %

3 58,71 g und 61,29 g

4 92 cm

5 509,40 g

6 9,12

7 4,21 %

8 a) 294, 300, 306 b) 20,23 % c) [293,78; 306,22]

9 Die Dichtefunktion wird nach links verschoben. Dadurch steigt der Anteil des Ausschusses.
Die Dichtefunktion wird schmaler und höher. Dadurch sinkt der Anteil des Ausschusses.

10 13,36 %

11 a) 22:14 und 26:06 b) 23,39 %

12 a) $\mu = 10,32$ und $\sigma \approx 3,2123$ b) 24,87 % (mit 12,5 als Grenze)

13 a) $\mu = 1317,5$ und $\sigma \approx 36,0150$ b) 1276 bis 1359

14 a) $\mu = 546$ und $\sigma \approx 37,0405$ b) 92,76 %