

## 4. Normalverteilung

### Übungen

---

#### 1) Binomial- und Normalverteilung

Ein Würfel wird 450-mal geworfen. Die Zufallsgrösse  $X$  bezeichnet die Anzahl erhaltener Einsen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit liegt  $X$  zwischen 70 und 85? (Grenzen inkl.)  
Rechne exakt (binomialverteilt) und angenähert (normalverteilt)

#### 2) Würfeln

Ein Würfel wird 1500 Mal geworfen und man betrachtet die Anzahl geworfener Sechser.

- Mit welcher Wahrscheinlichkeit liegt diese Anzahl zwischen 220 und 260?
- Bestimme ein symmetrisch um den Erwartungswert liegendes Intervall so, dass die betrachtete Anzahl mit 99%-iger Sicherheit in dieses Intervall zu liegen kommt.
- Ab wie wenig Sechsern wird man Grund zur Annahme haben, dass der Würfel nicht symmetrisch ist?

#### 3) Mindestens 100 Sechser

Wie oft muss man einen Würfel werfen, wenn man mit 99%-iger Sicherheit mindestens 100 Sechser werfen will?

#### 4) Prüfungsauswertung

Vom Ausgang einer Prüfung, an der sehr viele Studierende teilgenommen haben, darf man annehmen, dass die erzielten Punktzahlen angenähert normalverteilt sind.

Es sei  $\mu = 76.3$  und  $\sigma = 15.4$ .

Man weiss, dass 15 % der Studierenden die Qualifikation "sehr gut" erhalten haben und dass 10 % eine ungenügende Leistung erzielten.

Von welcher Punktzahl an wurde die Qualifikation "sehr gut" erteilt und wie viele Punkte waren für eine genügende Leistung nötig? Runde auf eine Nachkommastelle.

#### 5) Kantine

Ein Betrieb hat 200 Mitarbeiter und zwei gleich grosse Kantinen zu je 110 Plätzen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit findet jeder Mitarbeiter einen freien Platz, ohne die Kantine wechseln zu müssen, wenn sich jeder Mitarbeiter zufällig (d.h.  $p = \frac{1}{2}$ ) für eine der beiden Kantinen entscheidet?

#### 6) Glücksrad

In einem Spielsalon steht ein Glücksrad, welches "1" mit Wahrscheinlichkeit  $p$  angibt. Der Betreiber nennt für  $p$  eine Zahl, die über 50% liegt. Man testet das Rad, indem man es 100 Mal dreht. Wenn dabei höchstens 50 Einsen erscheinen, wird man genügend Grund zur Vermutung haben, dass die Angabe des Betreibers nicht stimmt. ( $\alpha = 5\%$ )

Wie gross ist  $p$ ?

#### 7) Metallkugeln

Auf einer Maschine werden Bolzen hergestellt, welche die Länge 10 mm haben sollten. Aufgrund der Genauigkeit der Geräte wird diese Länge normalverteilt sein. Versuche mögen ergeben haben, dass  $\mu = 10.0$  und  $\sigma = 0.2$  [mm].

- Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Bolzen kürzer ist als 9.75 mm?
- Wie sollen die Toleranzgrenzen  $10 \pm t$  gewählt werden, wenn mit 3 % Ausschuss gerechnet wird?