



Statistik für Verkehrswirtschaftler

Wintersemester 2011/12

Übung 23

Aufgabe 23.1 – Bauplanung

Die Bauzeit einer Motorenhalle für Triebfahrzeuge sei normalverteilt. Aus Erfahrung weiß man, dass so ein Bau im Mittel 100 Tage dauert, sich jedoch in 10% der Fälle um mindestens 10 Tage verzögert.

- (a) Wie wahrscheinlich kann die neue Motorenhalle spätestens nach 100 Tagen eingeweiht werden?
- (b) Wie wahrscheinlich kann die neue Motorenhalle mindestens 10 Tage früher in Betrieb gehen?

Kurzlösung: $P(X < 90) = 10\%$

- (c) Berechnen sie Varianz σ^2 der Bauzeit.

Kurzlösung: $\sigma^2 = 60.8 \text{ Tage}^2$

- (d) Wie wahrscheinlich verzögert sich die Fertigstellung um mehr als 20 Tage?

Kurzlösung: $P(X > 120) = 0.5\%$

- (e) Wie wahrscheinlich wird die Motorenhalle zwischen dem 95. und 105. Tag fertig sein?

Kurzlösung: $P(95 \leq X < 105) = 47.8\%$

Aufgabe 23.2 – Euro-Umstellung

Eine Bank stellte zum Jahreswechsel 2001/02 alle Kontostände und Barbeträge von DM auf € gemäß der amtlichen Umrechnregel von $1 \text{ €} = 1.95583 \text{ DM}$ um. Das entsprechende Euro-Ergebnis wurde dann auf 1 Cent „kaufmännisch“ gerundet. (Beispiel: $50 \text{ DM} \rightarrow 25.56459406 \text{ €} \rightarrow 25.56 \text{ €}$). Die Bank hatte mit 100 Millionen voneinander unabhängigen Umtauschvorgängen zu tun, bei denen in DM eingezahltes Geld später in Euro verbucht bzw. ausgezahlt wurde.

- (a) Wie ist der Rundungsfehler eines einzigen Umtauschvorgangs verteilt? Geben Sie die Art der Verteilung, den Erwartungswert und die Varianz an.

Kurzlösung: $V(X_i) = 8.33 \cdot 10^{-6} \text{ €}^2$

- (b) Wie ist der Gesamtrundungsfehler aller 100 Millionen Umtauschvorgänge verteilt? Geben Sie auch hier die Art der Verteilung, den Erwartungswert und die Varianz an.

Kurzlösung: $V(X) = 833 \text{ €}^2$

- (c) Innerhalb welcher Schranken bleiben die Gesamtrundungsfehler mit einer Wahrscheinlichkeit von 99%?

Kurzlösung: $\pm 74.46 \text{ €}$

Aufgabe 23.3 – Dienstreise

Um 10:00 Uhr erfährt ein Angestellter eines Verkehrsplanungsbüros von seinem Chef, dass er ihn bei einem auswärtigen Geschäftstermin zu vertreten hat. Dazu muss er den Zug um 11:30 Uhr nehmen. Wie wahrscheinlich ist der Angestellte pünktlich am Zug, wenn bis dahin noch folgende Dinge (a) bis (e) zu tun sind?

- (a) Telefonate. Es sind noch 5 Kunden anzurufen, bei denen die für die Zeit der Dienstreise angesetzten Termine abzusagen sind. Jeder von ihnen wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 80% erreichbar sein. Ein Gespräch dauert genau 2 Minuten, das Heraussuchen und Wählen einer Telefonnummer jeweils genau eine Minute.

Kurzlösung: $\mu = 4 \text{ min}, \sigma^2 = 0.8 \text{ min}^2$

- (b) Sachen packen. Zum Ausdrucken von Reisedokumenten, dem Kopieren von Unterlagen, dem Packen der Sachen etc. sind im Mittel 25 Minuten mit einer Varianz von 120 min^2 zu veranschlagen. Der Zeitbedarf hierfür kann als normalverteilt angenommen werden.

- (c) Autoschlüssel. Diesen zu finden dauert im Mittel 2 Minuten. Der Zeitaufwand hierfür kann als exponentialverteilt angenommen werden.

Kurzlösung: $\mu = 2 \text{ min}, \sigma^2 = 4 \text{ min}^2$

- (d) Autofahrt. Die reine Fahrzeit zum Bahnhof beträgt 15 Minuten – Ampelstopps noch nicht eingerechnet. Für jede der 10 Ampeln, die auf dem Weg liegen, muss er zwischen 0 und 1 Minute zusätzliche Wartezeit einplanen.

Kurzlösung: $\mu = 20 \text{ min}, \sigma^2 = 0.83 \text{ min}^2$

- (e) Fußwege. Für den Weg vom Büro zum Auto und vom Parkplatz bis zum Gleis benötigt man in der Summe genau 15 Minuten.

Kurzlösung: $\mu = 15 \text{ min}, \sigma^2 = 0 \text{ min}^2$