

# Übungen zur FP-Einführungsvorlesung

## Statistische Methoden

Blockkurs, August 2012

Prof. Dr. K. Jakobs, Dr. K. Lohwasser, Dr. C. Weiser

### Aufgabenblatt 2

Besprechung: Mittwoch, 29. August 2012

#### 1. Elfmeter

Der Fussball-Torwart Sepp Maier war als ein Elfmeterkiller bekannt. Im Schnitt hielt er 45% aller Elfmeter. Wieviele Elfmeter musste ein Fussballspieler schiessen, um mit mindestens 95% Wahrscheinlichkeit ein Elfmertor zu erzielen?

#### 2. Wartezeit

An einem Bahnhof fährt die Schnellbahn exakt alle 20 Minuten ab. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein zufällig eintreffender Fahrgast mehr als 15 Minuten warten muss? Wie groß ist die durchschnittliche Wartezeit und um wieviele Minuten weicht die Wartezeit im Mittel von der erwarteten Wartezeit ab?

#### 3. Zielscheibe

Die Verteilung von Treffern auf einer Zielscheibe sei sowohl in  $x$ - als auch in  $y$ -Richtung gaußförmig. Das Zentrum beider Verteilungen liege im Zentrum der Scheibe.

- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeitsdichte an einem Punkt  $(x,y)$ ?
- Die Varianzen in  $x$ - und  $y$ -Richtung seien gleich groß. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, in einen Kreis mit Radius  $R$  um den Mittelpunkt zu treffen? (Hinweis: transformieren Sie auf ebene Polarkoordinaten.)

#### 4. Impulsmessung von Myonen

Sie möchten den Impuls von Myonen mit Hilfe von Proportionalkammern in einem Magnetfeld messen. Die Ansprechwahrscheinlichkeit einer einzelnen Kammer betrage 97%. Wieviele Kammern muss Ihr Detektor enthalten, um die für eine Impulsmessung benötigten drei Messpunkte mit einer Wahrscheinlichkeit von  $\geq 99\%$  zu garantieren?

#### 5. Druckfehler

Ein Buch von 500 Seiten enthält 50 Druckfehler. Angenommen, die Druckfehler sind zufällig über das Buch verteilt, wie groß sind die Wahrscheinlichkeiten, dass auf einer bestimmten Seite genau null, ein oder zwei Druckfehler sind?

## 6. Ertrinken

Nach einer Untersuchung des DLRG ist die durchschnittliche Anzahl der Todesfälle durch Ertrinken gleich 3 pro 100.000 Einwohner pro Jahr. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten dafür, dass in einer Stadt von 200.000 Einwohnern im Jahr

- (a) 0, 2, 6, oder 8
- (b) weniger als 3

Personen ertrinken.

## 7. Münzwurf

Wenn man eine (faire) Münze  $n = 1000$  mal wirft, wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für genau  $r = 510$  mal Kopf?

## 8. Trinkgeld

Ein Kellner nimmt pro Abend im Mittel Trinkgelder in Höhe von 20 Euro mit einer Standardabweichung von 6 Euro ein. Die Wahrscheinlichkeit für die Höhe eines Trinkgeldes sinkt, je größer die Abweichung vom Mittelwert ist, so dass die Trinkgelder die Eigenschaft einer normalverteilten Zufallsvariablen haben.

- (a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Trinkgeld des Kellners an einem Abend unter 15,50 Euro bleibt?
- (b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Kellner an einem Abend ein Trinkgeld von mindestens 30,50 Euro einnimmt?
- (c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Kellner ein Trinkgeld zwischen 17 und 29 Euro einnimmt?