

Übungen zu Experimentelle Methoden (der Teilchenphysik) SS 2014
Prof. Karl Jakobs, Dr. Susanne Kühn, Daniel Büscher
Übungsblatt Nr. 10

**Die Lösungen müssen bis 12 Uhr am Montag, 14.7.2014 in Briefkasten Nr. 1
im Erdgeschoss des Gustav-Mie-Hauses eingeworfen werden!**

1. Korrelationskoeffizient

Gegeben sei eine zweidimensionale Wahrscheinlichkeitsdichte $f(x, y)$. Zeigen Sie, dass

- (a) der Korrelationskoeffizient $\rho(x, y)$ gleich null ist, wenn x und y unabhängige Zufallsvariablen sind.
- (b) der Korrelationskoeffizient $\rho(x, y)$ betragsmäßig kleiner als 1 ist.
- (c) $|\rho(x, y)| = 1$ genau dann gilt, wenn ein linearer Zusammenhang zwischen x und y besteht.

Hinweis zu (b) und (c): führen Sie reduzierte Variablen $u = \frac{x-\mu_x}{\sigma_x}$, $v = \frac{y-\mu_y}{\sigma_y}$ ein und betrachten Sie die Varianz der Summe bzw. der Differenz von u und v . **[3 Punkte]**

2. Elfmeter

Der Fussball-Torwart Manuel Neuer gilt als Elfmeterkiller. Im Schnitt hält er 65% aller Elfmeter. Wieviele Elfmeter müsste ein Fussballspieler schiessen, um mit mindestens 95% Wahrscheinlichkeit ein Elfmertor zu erzielen? **[2 Punkte]**

3. Druckfehler

Ein Buch mit 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? **[2 Punkte]**

4. 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 Trinkgelds sinkt, je größer die Abweichung vom Mittelwert ist, sodass die Trinkgelder die Eigenschaft normalverteilter 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?

[3 Punkte]