

Technische Hochschule Köln
Fakultät für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften
Prof. Dr. Arrenberg
Raum 221, Tel 39 14
jutta.arrenberg@th-koeln.de

Vorlesung QM III
Arbeitsblatt zur Normalverteilung

Aufgabe

Die Dauer (in Sekunden) eines Downloads sei normalverteilt mit dem Erwartungswert von sieben Sekunden und der Standardabweichung von zwei Sekunden.

- a) Mit welcher Dauer ist bei einem Download zu rechnen?
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Dauer eines Downloads
 1. höchstens neun Sekunden beträgt?
 2. genau neun Sekunden beträgt?
 3. zwischen fünf und acht Sekunden beträgt?
 4. mehr als vier Sekunden beträgt?
 5. zwischen fünf und neun Sekunden beträgt?

Lösung:

X = Dauer (in Sekunden) eines Downloads

$X \sim \mathbf{N}(\mu = 7; \sigma = 2)$

a) $E[X] = \mu = 7$

d.h. es ist damit zu rechnen, dass ein Download sieben Sekunden dauert.

b) 1. $P(X \leq 9) = F_U\left(\frac{9-7}{2}\right) = F_U(1) \approx F_U(0,9986) = 0,841$

d.h. 84,1% aller Downloads dauern höchstens neun Sekunden.

2. $P(X = 9) = 0$

d.h. die Wahrscheinlichkeit beträgt null.

3. $P(X \leq 8) - P(X \leq 5) = F_U\left(\frac{8-7}{2}\right) - F_U\left(\frac{5-7}{2}\right) = F_U(0,5) - F_U(-1) = 0,691 - 0,159 = 0,532$

d.h. in 53,2% aller Downloads beträgt die Dauer zwischen fünf und acht Sekunden.

4. 1. *Lösungsweg:*

$$P(X \leq 9) - P(X \leq 5) = 0,841 - 0,159 = 0,682$$

d.h. die Wahrscheinlichkeit, dass ein Download zwischen fünf und acht Sekunden dauert, beträgt etwa 68%.

2. *Lösungsweg:*

Das einfache zentrale Schwankungsintervall $[\mu - \sigma; \mu + \sigma] = [7 - 2; 7 + 2] = [5; 9]$ hat die Überdeckungswahrscheinlichkeit von 68%.