

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
ZENTRUM MATHEMATIK

**Stochastik für Lehramt Gymnasium – Blatt 4**

Wintersemester 2016/17

Die Abgabe zu Blatt 4 erfolgt in der Woche vom **21.11. bis 25.11.2016**.  
Fragen und Hinweise bitte an [bergold@ma.tum.de](mailto:bergold@ma.tum.de).

Übungen (Geometrisches Mittel, Streuung, RStudio)

**Aufgabe 1**

Wiederholen Sie die folgenden Begriffe aus der Vorlesung:

Absolute Summenabweichungen  $\text{sab}_1(X, c)$ ; Quadratische Summenabweichungen  $\text{sab}_2(X, c)$ ;  
Mittlere quadratische Abweichung  $\sigma_X^2$ ; Normalabweichung  $\sigma_X$ ; Empirische Varianz  $s_X^2$ ;  
Empirische Standardabweichung (Stichprobenvarianz)  $s_X$ .

Gegeben sei das Merkmal

$$X: [n] \rightarrow \mathbb{R}, X(\alpha) := m\alpha + t, \quad (1)$$

mit  $n \in \mathbb{N}$  und  $m, t \in \mathbb{R}, m \neq 0$ . Berechnen Sie  $\sigma_X^2, \sigma_X$  sowie  $s_X^2$  und  $s_X$ .

**Aufgabe 2**

Die Messung der Schuhgrößen von 10 männlichen Studierenden ergab folgende Werte:

41, 39, 34, 44, 39, 39, 41, 48, 31, 43.

Berechnen Sie  $\sigma_X^2, \sigma_X$  sowie  $s_X^2$  und  $s_X$ .

**Aufgabe 3**

Zum erstellen eigener Funktionen in R kann `function()` verwendet werden. Dieser Befehl ist wie folgt aufgebaut:

```
myfunction <- function(arg1, arg2, ... ){  
  statements  
  return(object)}
```

Gegeben sei folgende Funktion für einen numerischen Vektor  $\mathbf{x}$ :

```
myfunction <- function(x){  
  vec = x^2  
  sum = sum(vec)  
  return(sum)}
```

Was wird mit dieser Funktion berechnet? Erstellen Sie eine Funktion zur Berechnung der absoluten sowie der quadratischen Summenabweichung.

## Hausaufgaben

### Hausaufgabe 10 (Diese Hausaufgabe erstellen Sie bitte mit RStudio)

Die folgende Tabelle zeigt die Jahresrenditen des DAX der letzten zehn Jahre:

Jahr	2005	2006	2007	2008	2009
jährliche Rendite	22.0%	22.3%	-40.4%	23.8%	16.1%
Jahr	2010	2011	2012	2013	2014
jährliche Rendite	-14.7%	29.1%	25.5%	2.7%	9.6%

1. Erstellen Sie einen Vektor, der die entsprechenden Wertfaktoren enthält.
2. Wie ist die durchschnittliche Rendite für den Zeitraum von 2005 bis 2014?
3. Wie lautet das arithmetische Mittel der Renditen für den Zeitraum 2005 bis 2014?

Interpretieren Sie das geometrische Mittel zweier Zahlen  $x_1, x_2 \in \mathbb{R}_+$  geometrisch.

### Hausaufgabe 11 (Diese Hausaufgabe erstellen Sie bitte mit RStudio)

Erstellen Sie die beiden Funktionen `mqa()` und `ev()` zur Berechnung der mittleren quadratischen Abweichung beziehungsweise der empirischen Varianz. Nutzen Sie Ihre Funktionen um  $\sigma_X^2$  und  $s_x^2$  am Beispiel der Körpergrößen

179, 183, 185, 191, 185, 181, 190, 187, 183, 185, 174, 194, 185, 184, 190, 169,

aus Hausaufgabe 7 zu berechnen. Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse indem Sie die Standardfunktion `var()` verwenden.

### Hausaufgabe 12

In vier Klassen einer Jahrgangsstufe mit je  $n$  Schülern sollen die Ergebnisse einer Klausur verglichen werden. Mit  $X$  werde die Klausurnote bezeichnet.

	Klasse A	Klasse B	Klasse C	Klasse D
$n$	24	21	25	21
$h(X = 1)$	1	5	8	1
$h(X = 2)$	6	2	5	0
$h(X = 3)$	10	6	10	18
$h(X = 4)$	5	4	1	2
$h(X = 5)$	2	4	1	0

1. Wie lauten jeweils  $\bar{x}$ ,  $\text{sab}_2(X, \bar{x})$ ,  $\sigma_X$ ,  $s_X$  und  $r(|X - \bar{x}| < \sigma_X)$ ? Tragen Sie die Ergebnisse jeweils als neue Zeilen in die Tabelle ein. Runden Sie gegebenenfalls auf zwei Stellen.
2. Interpretieren Sie die Ergebnisse.