Lösung zu Blatt 4 (RStudio)

Hausaufgabe 10

Einlesen der Körpergrößen:

```
renditen = c(.22, .223, -.404, .238, .161, -.147, .291, .255, .027, .096)
wertfaktoren = 1 + renditen
wertfaktoren
```

```
##  [1] 1.220 1.223 0.596 1.238 1.161 0.853 1.291 1.255 1.027 1.096
```

Berechnen des geometrischen Mittels:

```
x_geo = exp(mean(log(wertfaktoren)))
x_geo
```

```
## [1] 1.071146
```

Somit liegt die durchschnittliche Rendite bei ca. 7.1%.

Berechnen des arithmetischen Mittels der Renditen:

```
bar_x = mean(renditen)
bar_x
```

```
## [1] 0.096
```

Geometrische Interpretation des geometrischen Mittels:

Das geometrische Mittel von x_1 und x_2 liefert die Seitenlänge eines Quadrats, das den gleichen Flächeninhalt besitzt wie das Rechteck mit den Seitenlängen x_1 und x_2. Analog entspricht das geometrische Mittel dreier Zahlen $x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{R}_+$, der Seitenlänge eines Würfels, der volumengleich ist zum Quader mit den Seitenlängen x_1, x_2 und x_3. Dies lässt sich natürlich auf beliebige Dimensionen verallgemeinern.

Hausaufgabe 11

Die Formeln für die mittlere quadratische Abweichung σ_X^2, sowie der empirischen Varianz s_X^2 lauten

$$\sigma_X^2 = \frac{1}{n}\,\mathrm{sab}_2(X, \bar{x}) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2,$$

$$s_X^2 = \frac{1}{n-1}\,\mathrm{sab}_2(X, \bar{x}) = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2.$$

Somit erhalten wir für die Funktionen `mqa()` und `ev()`:

```r
mqa = function(x) {
  bar_x = mean(x) #arithmetisches Mittel
  sab_2 = sum((x-bar_x)^2) #quadratische summenabweichung
  n = length (x)
  result = sab_2/n
  return(result)
}

ev = function(x) {
  bar_x = mean(x)
  sab_2 = sum((x-bar_x)^2)
  n = length (x)
  result = sab_2/(n-1)
  return(result)
}
```

Als Nächstes lesen wir die Messwerte der Körpergrößen ein:

```r
messung = c(179, 183, 185, 191, 185, 181, 190, 187, 183, 185, 174, 194, 185, 184, 190, 169)
```

Mit unseren Funktionen `mqa()` und `ev()` berechnen wir nun σ_X^2 sowie s_X^2:

```r
mqa_eigen = mqa(messung)
mqa_eigen
```

```
## [1] 37.18359
```

```r
ev_eigen = ev(messung)
ev_eigen
```

```
## [1] 39.6625
```

Um die Ergebnisse zu überprüfen, verwenden wir den R-Standardbefehl `var()` für die empirische Varianz:

```r
ev_r = var(messung)
ev_r == ev_eigen
```

```
## [1] TRUE
```

```r
n = length(messung)
mqa_r = (n-1)/n*ev_r
mqa_r == mqa_eigen
```

```
## [1] TRUE
```

Wir sehen also, dass die Werte übereinstimmen.