

Lösungen

Die Seitenzahlen beziehen sich auf die verwendeten Skriptteile über Datenanalyse. (Das Skript ist nur intern zugänglich.)

1

Lösung Seite 234 (Mitte)

2

Lösung Seite 234 (unten)

3

Lösung Seite 235 (Mitte)

4

Lösung Seite 234 (2/3 oben)

5

Lösung Seite 238-243 (238 unten ff)

6

Lösung Seite 248 - 249

7

Lösung Seite 260

8

Lösung Seite 262

9

Lösung Seite 264

10

Lösung Seite 265

11

a) **Lösung Seite 276**

b) **Lösung Seite 276**

c) **Lösung Seite 277**

12

Lösung Seite 278 - 279

13

a) **Quadratische Funktion von k: Stochastisch abhängig von k**

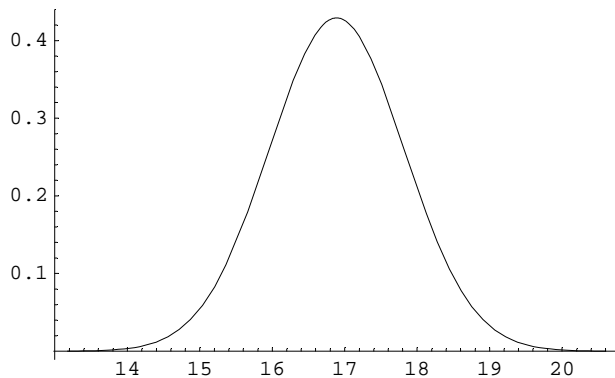
b) Voraussetzung der Unabhängigkeit nicht erfüllt, geht nicht.

c) Geht da arithmetisches Mittel bei fixem Stichprobenumfang als Parameter gegen eine Normalverteilung konvergiert

14

Zur Normalverteilung:

```
f[x_, μ_, σ_] := 1 / (Sqrt[2 Pi σ^2]) E^(-1/2 ((x - μ) / σ)^2);
ff[x_] := f[x, 16.89, 0.93]
Plot[ff[x], {x, 16.89 - 4 * 0.93, 16.89 + 4 * 0.93}];
```



f[x, 0, 1]

$$\frac{e^{-\frac{x^2}{2}}}{\sqrt{2\pi}}$$

ff[x]

$$0.42897 e^{-0.578102 (-16.89+x)^2}$$

Integrate[f[x, 0, 1], {x, -Infinity, z}]

$$\frac{1}{2} \left(1 + \operatorname{Erf} \left[\frac{z}{\sqrt{2}} \right] \right)$$

F[z_] := Integrate[ff[x], {x, -Infinity, z}];

F[z]

$$0.42897 \left(0. + 1. \left(1.16558 + \frac{1.16558 (-16.89 + z) \operatorname{Erf} \left[0.76033 \sqrt{(-16.89 + z)^2} \right]}{\sqrt{(-16.89 + z)^2}} \right) \right)$$

Integrate[f[x, μ, σ], {x, -Infinity, z}, GenerateConditions → False] // Simplify

$$\frac{\sigma \left(\sqrt{\frac{1}{\sigma^2}} \sigma + \operatorname{Erf} \left[\frac{z - \mu}{\sqrt{2} \sigma} \right] \right)}{2 \sqrt{\sigma^2}}$$

```
(Integrate[f[x, μ, σ], {x, -Infinity, Infinity}, GenerateConditions → False] //
Simplify) /. {√σ² → σ, √(1/σ²) → 1/σ}
1
Integrate[f[x, μ, σ], {x, -Infinity, z}]
```

Lösung

```
Loes1 = FindRoot[F[z] == 0.005 / 2, {z, 14}]
{z → 14.2795}

Loes2 = FindRoot[F[z] == 0.995 + 0.005 / 2, {z, 18}]
{z → 19.5005}

z1 = z /. Loes1
14.2795

z2 = z /. Loes2
19.5005

F[z2] - F[z1]
0.995
```

15

Lösung Seite 284

16

Eingabe Funktion, Daten:

```
f[x_] := x + Sin[x^2];
μX = 605.4;
σX = 45.8;

f'[x]
1 + 2 x Cos[x^2]

f''[x]
2 Cos[x^2] - 4 x^2 Sin[x^2]
```

a) Lösung Seite 302, Wert:

$$\mu_Y = f[\mu_X]$$

$$604.401$$

b) Lösung Seite 3022, Wert:

$$f''[X] / . X \rightarrow \mu_X$$

$$1.46516 \times 10^6$$

$$\sigma_X^2$$

$$2097.64$$

$$\mu_Y = f[\mu_X] + 1/2 (f''[X] / . X \rightarrow \mu_X) \sigma_X^2$$

$$1.53669 \times 10^9$$

c) Lösung Seite 305**d)**

$$\sigma_Y = (f'[X] / . X \rightarrow \mu_X)^2 * \sigma_X^2$$

$$3.49442 \times 10^6$$

17

Mean[{20.061, 20.090, 20.015, 20.031, 20.091,
20.051, 20.021, 20.081, 20.055, 20.019, 20.09, 20.080}]

a)

$$20.0571$$

b)

Mit 1000 Bootstrap-Kopien ist das Histogramm nicht ganz so stabil. Auch mit 20'000 Kopien gibt es noch Ausfranzungen. Die Verteilungsfunktion bei 1000 Kopien wirkt aber ziemlich glatt (keine grossen Treppenstufen). Angesichts des beschriebenen Aufwandes kann man die Sache vom vernünftigen, pragmatischen Standpunkte aus als "genügend" ansehen.

c) Ablesung auf der x-Achse des Graphen bei y=0.2 und y=0.8 ergibt:

Untere Schranke etwa 20.0540

Obere Schranke etwa 20.0607

c) **Ablesung auf der x-Achse des Graphen bei $y=0.025$ und $y=0.975$ ergibt:**

Untere Schranke etwa 20.0493

Obere Schranke etwa 20.0644