

Serie 12

1. In der folgenden Tabelle stehen die Weltrekorde der Männer über 13 verschiedene Laufdistanzen, Stand 1974.

| | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Distanz (m) | 100 | 200 | 400 | 800 | 1000 | 1500 | 2000 |
| Zeit (s) | 9.9 | 19.8 | 43.8 | 103.7 | 136.0 | 213.1 | 296.2 |
| Distanz (m) | 3000 | 5000 | 10000 | 20000 | 25000 | 30000 | |
| Zeit (s) | 457.6 | 793.0 | 1650.8 | 3464.4 | 4495.6 | 5490.4 | |

An diese Daten wurde folgendes Regressionsmodell angepasst:

$$\text{Zeit}_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{Distanz}_i + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$$

Der Regressionsoutput und die Diagnoseplots sehen folgendermassen aus:

Call:

```
lm(formula = zeit ~ dist)
```

Residuals:

| Min | 1Q | Median | 3Q | Max |
|---------|--------|--------|-------|--------|
| -106.95 | -24.90 | 15.77 | 33.71 | 102.08 |

Coefficients:

| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|-------------|-----------|------------|---------|------------|
| (Intercept) | -62.59296 | 21.81098 | -2.87 | 0.0152 * |
| dist | 0.18170 | 0.00173 | 105.05 | <2e-16 *** |

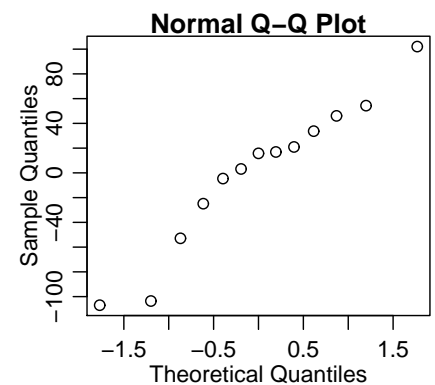
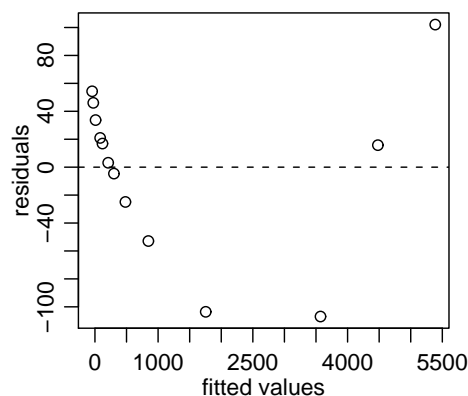
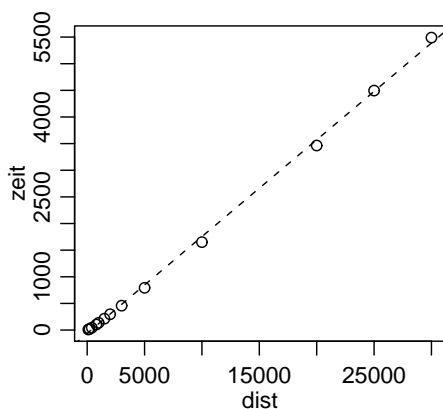
Residual standard error: 62.68 on 11 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.999, Adjusted R-squared: 0.9989

F-statistic: 1.103e+04 on 1 and 11 DF, p-value: < 2.2e-16

Residuals:

| Min | 1Q | Median | 3Q | Max |
|---------|--------|--------|-------|--------|
| -106.95 | -24.90 | 15.77 | 33.71 | 102.08 |



- Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen Distanz und Zeit, d.h. ist β_1 signifikant von 0 verschieden?
- Eines der folgenden 4 Intervalle ist das 95%-Vertrauensintervall für β_1 . Welches?
 - [0.1800, 0.1834]
 - [0.1779, 0.1855]
 - [0.1765, 0.1869]
 - [0.1800, 0.1852]
- Wie gross ist das Residuum der 5. Beobachtung (1000m)?

- d) Dürfen wir die berechnete Regressionsgerade benutzen, um zu schliessen, dass 1974 der Weltrekord über 100km (100000m) ungefähr bei 18000s gelegen wäre?
- e) Wie gross ist die geschätzte Standardabweichung der Fehler E_i ? Was heisst das für die Brauchbarkeit des Modells?
- f) Was folgerst Du aus der Darstellung der Residuen gegen angepasste Werte?
- g) Formuliere ein Modell, das vermutlich besser zu diesen Daten passen würde.

Besprechung: Wednesday, May 20.

Abgabe: Wednesday, May 27.

Ferienpräsenz: Mittwoch, 01.07.2015 und Mittwoch, 29.07.2015, je 14:00 - 15:00, HG F 26.1. .

Prüfungseinsicht: Donnerstag, 24.09.2015, 17 - 18 Uhr, HG G19.2. .