

Serie 13

1. Die linke Grafik zeigt den Preis von 100 Büchern (y ; in Pence) in Abhängigkeit von ihrer Dicke (x ; in mm). Die Daten wurden in Zusammenhang mit der Schätzung einer potenziellen Schadenssumme einer Hausrats-Versicherung erhoben.

An diese Daten wurde folgendes Regressionsmodell angepasst:

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$$

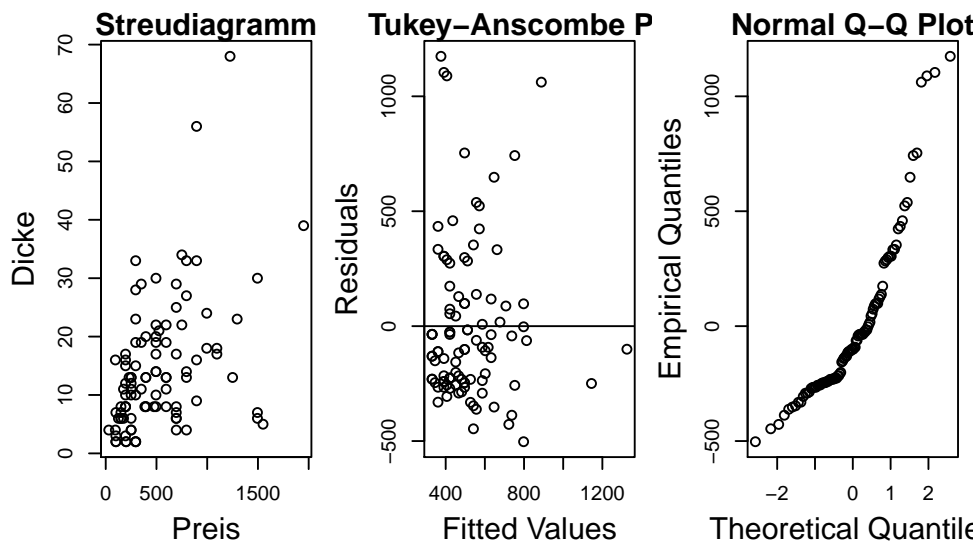
Hier sehen Sie einen Teil des R-Outputs:

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	300.485	57.468	5.229	???
Dicke	15.071	3.171	4.752	???

Residual standard error: ??? on 98 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1873, Adjusted R-squared: 0.179



- 1) Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen Buchpreis und Dicke. (β ist signifikant von 0 verschieden.)
 - a) richtig
 - b) falsch
- 2) Welches der folgenden Intervalle ist unter Normalverteilungs-Annahme an die Fehler ein exaktes 95%-Vertrauensintervall für β ?
 - a) $15.071 \pm 1.984 \cdot 3.171$
 - b) $15.071 \pm 1.984 \cdot 4.752$
 - c) $15.071 \pm \frac{1.984}{\sqrt{100}} \cdot 3.171$
 - d) $15.071 \pm \frac{1.984}{\sqrt{100}} \cdot 4.752$
 - e) Keines der angegebenen Intervalle
- 3) Wie gross ist die Schätzung $\hat{\sigma}$ von σ ("?" im Output) ungefähr?
 - a) $0 \leq \hat{\sigma} < 10$
 - b) $10 \leq \hat{\sigma} < 100$
 - c) $100 \leq \hat{\sigma} < 1000$
 - d) $1000 \leq \hat{\sigma}$
- 4) Wieviel Pence kostet ein Buch der Dicke 30mm nach Massgabe der Regressionsgerade ungefähr?
 - a) 500
 - b) 750
 - c) 1000
 - d) 1250
 - e) 1500
- 5) Lassen sich Abweichungen von den Modellannahmen feststellen?

- a) Der Zusammenhang zwischen Dicke und Preis ist anscheinend nichtlinear.
- b) Die Normalverteilungs-Annahme ist anscheinend verletzt.
- c) Es lassen sich keine Abweichungen von den Modellannahmen feststellen.

2. Die untenstehenden Daten geben das Einkommen auf amerikanischen Höfen sowie die Anzahl Kühe und die Hoffläche (in acres) an.

Einkommen (Dollars)	960	830	1260	610	590	900	820	880	860	760
Anzahl Kühe (cows)	18	0	14	6	1	9	6	12	7	2
Hofgrösse (acres)	60	220	180	80	120	100	170	110	160	230
Einkommen (Dollars)	1020	1080	960	700	800	1130	760	740	980	800
Anzahl Kühe (cows)	17	15	7	0	12	16	2	6	12	15
Hofgrösse (acres)	70	120	240	160	90	110	220	110	160	80

An diese Daten wurde ein lineares Regressionsmodell der Form

$$Dollar_i = \beta_0 + \beta_1 cows_i + \beta_2 acres_i + E_i$$

mit $E_i \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$ i.i.d. angepasst

Hier sehen Sie einen Teil des R-Outputs:

Coefficients:

```

      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  285.457     81.379   3.508  0.0027 **
cows          32.569     3.728    ??? 1.08e-07 ***
acres         2.138     0.394   5.434 4.47e-05 ***

```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 76.45 on ??? degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8179, Adjusted R-squared: 0.7965

F-statistic: 38.17 on ??? and ??? DF, p-value: 5.165e-07

- 1) Die Hofgrösse hat einen statistisch signifikanten Einfluss auf das Einkommen.
 - a) stimmt
 - b) stimmt nicht
- 2) Die Anzahl Kühe hat einen statistisch signifikanten Einfluss auf das Einkommen.
 - a) stimmt
 - b) stimmt nicht
- 3) Wie entscheidet der Test der Nullhypothesen $H_0 : \beta_2 = 0$ gegen $H_A : \beta_2 \neq 0$?
 - a) H_0 beibehalten
 - b) H_0 verwerfen
- 4) Wie gross ist die Anzahl Freiheitsgrade (degrees of freedom)
 - a) ∞
 - b) 20
 - c) 18
 - d) 17
 - e) 3
- 5) Welches der folgenden Intervalle ist ein exaktes 95%-Vertrauensintervall für β_1 ?
 - a) $32.569 \pm 2.11 \cdot 3.7276$
 - b) $32.569 \pm 1.96 \cdot 3.7276$
 - c) $32.569 \pm \frac{2.11}{\sqrt{17}} \cdot 5.45$
 - d) keines der Intervalle
- 6) Wie gross ist das prognostizierte Einkommen für einen Hof ohne Kühe und 100 acres Land?
 - a) 213
 - b) 285
 - c) 499
 - d) 325
- 7) In einer einfachen linearen Regression mit nur noch der Hoffläche als erklärender Variablen, wäre der Einfluss der Hoffläche auf das Hofeinkommen signifikant.
 - a) auf jeden Fall
 - b) auf keinen Fall
 - c) nicht ohne weiteres klar

Besprechung: Donnerstag, December 13.

Abgabe: Übung nicht abgeben - wird nicht korrigiert.

Ferienpräsenz: Mittwoch, 16. Januar und Mittwoch, 30. Januar: 14:00 - 15:00, HG G 26.1 .

Prüfungseinsicht: Donnerstag, 7. March: 12:00 - 12:30, HG G 26.1 .