

---

**Statistik 1**

für Studierende der Soziologie, des Nebenfachs Statistik und der Medieninformatik

**Übungsblatt 13 (Augustin, Berger, Brandt, Plaß) Wintersemester 13/14**

---

**Aufgabe 38** (aus Fahrmeir et al.: Statistik – Der Weg zur Datenanalyse)

Bei fünf zufällig ausgewählten Kindern wurden der Wortschatz  $X$  (gemessen durch die Anzahl verschiedener Wörter in einem Aufsatz über Ferienerlebnisse) und die Körpergröße  $Y$  (in cm) gemessen:

Wortschatz $x_i$	Körpergröße $y_i$
37	130
30	112
20	108
28	114
35	136

- a) Zeigen Sie, dass der Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson ca. 0.86 beträgt und interpretieren Sie das Ergebnis.
- b) Warum ist eine rein formale Interpretation hier problematisch?

**Aufgabe 39** \* (Selbststudium, nach der nächsten Vorlesungswoche)

Für sieben Schüler wurde die Zufriedenheit mit der Stimmung in der Schulklasse ( $X$ ) und die Zufriedenheit mit dem Unterricht ( $Y$ ) erhoben. Die Kinder konnten Wertungen von 1 (sehr unzufrieden) bis 10 (sehr zufrieden) vergeben.

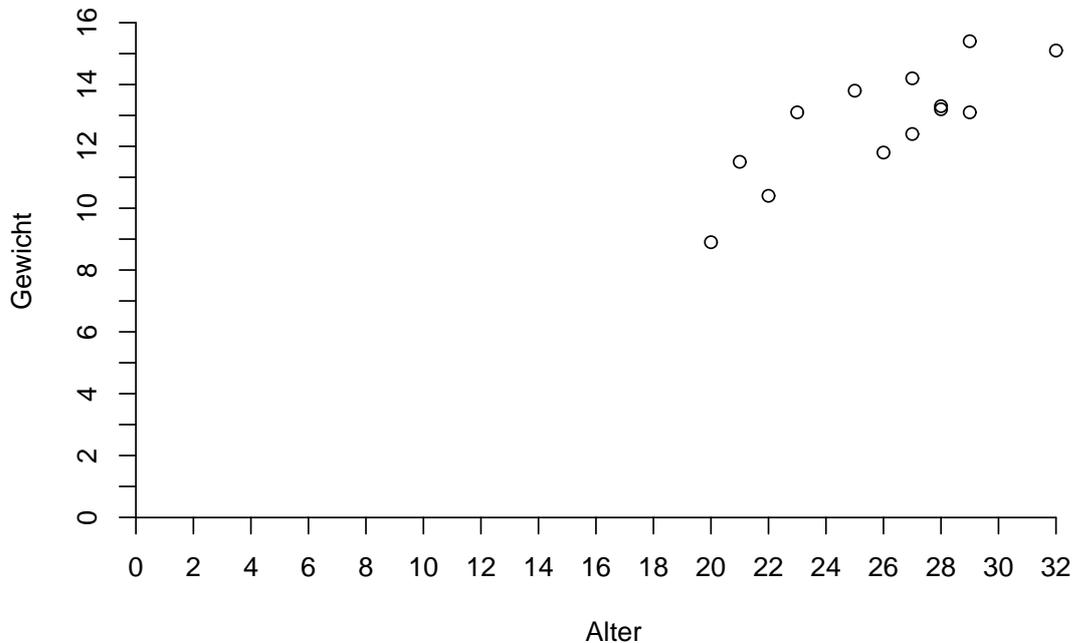
Stimmung $x_i$	1	2	3	4	5	8	10
Unterricht $y_i$	1	1	3	3	4	9	9

Berechnen Sie einen geeigneten Korrelationskoeffizienten und interpretieren Sie das Ergebnis.

### Aufgabe 40

Gegeben seien das Alter (in Wochen) und Gewicht (in kg) von Truthähnen.

Alter	28	20	32	22	29	27	28	26	21	27	29	23	25
Gewicht	13.3	8.9	15.1	10.4	13.1	12.4	13.2	11.8	11.5	14.2	15.4	13.1	13.8



- a) Betrachten Sie den Scatterplot (das Streudiagramm) für Alter und Gewicht.
- Skizzieren Sie (nach Gefühl) eine geeignete Regressionsgerade in den Scatterplot.
  - Zeichnen Sie den Achsenabschnitt  $\hat{a}$  und die Steigung  $\hat{b}$  ein.
  - Schätzen Sie anhand der eingezeichneten Regressionsgerade das Gewicht eines Truthahns, der 24 Wochen alt ist.
- b) Was versteht man unter dem Prinzip der kleinsten Quadrate? Geben Sie eine anschauliche Deutung anhand des Scatterplots.
- c) Rechnen Sie eine Regression (d.h. berechnen Sie den Achsenabschnitt  $\hat{a}$  und die Steigung  $\hat{b}$ ) für  $X = \text{Alter}$  und  $Y = \text{Gewicht}$ .
- d) Schätzen Sie aus der Regressionsgleichung das Gewicht eines Truthahns, der 24 Wochen alt ist.

### Aufgabe 41

Bei einer Untersuchung wurden für  $n = 107$  Automobile das Gewicht (Variable  $X$ , gemessen in Tonnen) und der Verbrauch (Variable  $Y$ , gemessen in Liter pro 100 km) ermittelt.

Aus der Stichprobe können folgende Werte abgeleitet werden:

$$\begin{array}{lll} \sum_{i=1}^n x_i = 150 & \sum_{i=1}^n x_i^2 = 219 & \sum_{i=1}^n x_i y_i = 1337 \\ \sum_{i=1}^n y_i = 927 & \sum_{i=1}^n y_i^2 = 8355 & \end{array}$$

- Berechnen Sie den Korrelationskoeffizienten nach Bravais und Pearson zwischen diesen beiden Merkmalen.
- Berechnen Sie die KQ-Schätzungen  $\hat{a}$  und  $\hat{b}$  einer linearen Regression mit „Gewicht“ als Einflussgröße und „Verbrauch“ als Zielgröße.
- Schätzen Sie aus der Regressionsgleichung den Verbrauch eines Automobils, das 1.5 Tonnen wiegt.

### Aufgabe 42 \* (Selbststudium, nach der nächsten Vorlesungswoche)

Besuchen Sie folgende Internet-Seite, die den Unterschied zwischen dem Korrelationskoeffizienten nach Bravais Pearson und nach Spearman illustriert:

[http://www.economicsnetwork.ac.uk/statistics/pearson\\_spearman.htm](http://www.economicsnetwork.ac.uk/statistics/pearson_spearman.htm)

Dort können Datenpunkte in einem Streudiagramm verschoben werden um verschiedene (oder gleiche) Werte für die beiden Korrelationskoeffizienten zu erreichen.