



## 12. Übung

### Binomialverteilung, Regressionsgerade

Präsenzübungen (für Do 1.7.)

1. Erläutern Sie die nachfolgende Umformung Schritt für Schritt. Dabei ist  $\bar{x}$  der übliche Mittelwert der einzelnen  $x$ -Werte.

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 &= \sum_{i=1}^n (x_i^2 - 2x_i\bar{x} + \bar{x}^2) \\ &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - \sum_{i=1}^n 2x_i\bar{x} + \sum_{i=1}^n \bar{x}^2 \\ &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - 2\bar{x} \sum_{i=1}^n x_i + \bar{x}^2 \sum_{i=1}^n 1 \\ &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - 2\bar{x} \cdot n\bar{x} + \bar{x}^2 \cdot n \\ &= \sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2\end{aligned}$$

2. Zeigen Sie durch analoge Umformungen:  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}$

Hausübungen (Abgabe: Mo, 5.7.) *(das ist die letzte Übung zum Abgeben)*

3. In einem Bernoulli-Experiment kann die Trefferw'  $p_1 = 0,25$  sein oder  $p_2 = 0,3$ . Um das zu entscheiden führen Sie  $n = 60$  Experimente durch.
  - a. Wie groß sind für die beiden alternativ zu entscheidenden W' die Erwartungswerte?
  - b. Man setzt folgende Entscheidungsregel: Hat man 16 oder weniger Treffer, so entscheidet man sich für die kleinere W'  $p_1$ , bei 17 oder mehr Treffern für die größere W'  $p_2$ .
    - i. Wie groß ist die W', dass man sich fälschlicher Weise für die kleinere W' entscheidet?
    - ii. Wie groß ist die W', dass man sich fälschlicher Weise für die größere W' entscheidet?

Verwenden Sie die Computertabelle für die Binomialverteilung.

- c. Wie viele Versuche müssen Sie durchführen, damit die  $2\sigma$ -Umgebung für die kleinere W' von der  $2\sigma$ -Umgebung für die größere W' getrennt ist? Wie lautet dann die analoge Entscheidungsregel?

4. Sie haben folgende Messtabelle:

x	1	3	6	7	9	10
y	4	5	8	9	10	12

- a. Erzeugen Sie dafür mit Excel/OpenOffice ein Diagramm mit Ausgleichsgerade. Lassen Sie sich auch die Gleichung der Ausgleichsgeraden anzeigen.
  - b. Berechnen Sie händisch die Ausgleichsgerade.
  - c. Vergleichen Sie Ihre Rechnung mit der des Computers.
5. Für die 150 Studierenden der Mathematik sollen in der Universität Arbeitsplätze eingerichtet werden. Man schätzt, dass die Studierenden mit einer W'  $p = \frac{1}{6}$  in der Uni anwesend sind und arbeiten wollen. (Tatsächlich schwankt diese W' im Laufe des Tages erheblich, so dass diese Rechnung nur ein stark vereinfachtes Modell ist.)
- a. Es werden 30 Arbeitsplätze eingerichtet. Wie groß ist die W', dass diese nicht ausreichen?
  - b. Wie viele Arbeitsplätze muss man einrichten, damit die Anzahl mit einer W' von 95% auch ausreicht?
6. In einer Schublade liegen  $n$  Schlüssel. Einer passt in mein Schloss,  $n-1$  passen nicht. Wie groß ist die W', dass der vorletzte Versuch den richtigen Schlüssel trifft?