

---

## Übungsblatt 2

---

**Aufgabe 1.** Für eine Untersuchung der Abhängigkeit des Einkommens vom Geschlecht werden die monatlichen Nettoeinkommen in drei Gruppen eingeteilt:

- $g$  : geringes Einkommen (unter € 1800).
- $m$  : mittleres Einkommen (zwischen € 1800 und € 3500).
- $h$  : hohes Einkommen (mehr als € 3500).

Eine empirische Untersuchung ergibt folgende absolute Häufigkeiten:

	$g$	$m$	$h$
Frauen	140	100	60
Männer	90	240	140
divers	10	15	5

- a) Erläutern Sie den Begriff *empirisch unabhängig* und überprüfen Sie die Merkmale *Geschlecht* und *Einkommen* in obiger Tabelle auf empirische Unabhängigkeit.
- b) Ermitteln Sie den  $\chi^2$ -Koeffizienten und den Kontingenzkoeffizienten für diese Daten und interpretieren Sie diese Koeffizienten.
- c) Angenommen, eine andere Untersuchung der Ihren Daten zugrundegelegten Grundgesamtheit ergibt ein Durchschnittseinkommen von € 3170 bei Frauen, € 3160 bei Männern und € 3180 bei Diversen und kommt zu dem Schluss, dass sich das Geschlecht nicht auf das durchschnittliche Einkommen auswirkt. Erläutern Sie, warum dieses Ergebnis Ihren Daten nicht widerspricht.

**Aufgabe 2.** Für eine Untersuchung der Abhängigkeit des Tätigkeitsfelds von Arbeitnehmern vom Ausbildungsstand werden die drei Ausbildungsniveaus *wrs* (maximal Werkrealschulabschluss), *abi* (mittlere Reife oder Abitur ohne Studium) und *stu* (abgeschlossenes Studium) festgelegt. Die Einsatzbereiche werden unterteilt in  $P$  (Produktion),  $V$  (Verwaltung) und  $M$  (Marketing).

Eine Erhebung der Arbeitnehmer in den verschiedenen Einsatzbereichen ergibt folgende absolute Häufigkeiten:

Bereich	$P$	$V$	$M$
<i>wrs</i>	180	90	30
<i>abi</i>	150	150	50
<i>stu</i>	70	110	170

- a) Sind die Merkmale *Tätigkeitsfeld* und *Ausbildungsstand* empirisch unabhängig?
- b) Ermitteln Sie den  $\chi^2$ -Koeffizienten, den Kontingenzkoeffizienten und den normierten Kontingenzkoeffizienten der beiden Merkmale und interpretieren Sie diese Zahlen.

**Aufgabe 3.** Wir betrachten die beiden Merkmale  $X$  : *Nettohaushaltseinkommen* (in 1000 €) im Jahr 2019 und  $Y$ : *Haushaltsausgaben* (in 1000 €) im Jahr 2019. Eine Untersuchung von 10 zufällig ausgewählten Haushalten lieferte folgendes Ergebnis:

$k$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X$	44	37	33	42	58	24	63	51	40	39
$Y$	43	32	22	46	52	25	50	52	32	39

- a) Ermitteln Sie den Bravais–Pearson–Korrelationskoeffizienten und den Spearman–Korrelationskoeffizienten und interpretieren Sie die Ergebnisse.
- b) Bestimmen Sie die Regressionsgerade für das Merkmal  $Y = \text{Ausgaben in 2019}$  in Abhängigkeit von  $X = \text{Einkommen in 2019}$ .

**Aufgabe 4.** Für sieben ausgewählte DAX–Unternehmen ergaben sich 2017 folgende Zahlen für Umsatz (in Mio. €) und Mitarbeiter (im Jahresmittel):

	1	2	3	4	5	6	7
Umsatz	230 682	164 330	126 149	98 678	83 049	74 942	60 444
Mitarbeiter	627 000	285 000	140 500	125 000	351 000	221 000	498 500

- a) Ermitteln Sie den Bravais–Pearson–Korrelationskoeffizienten und den Spearman–Korrelationskoeffizienten und interpretieren Sie die Ergebnisse.
- b) Bestimmen Sie die Regressionsgerade für das Merkmal  $Y = \text{Umsatz in 2017}$  in Abhängigkeit von  $X = \text{Mitarbeiter in 2017}$ .