

**Aufgabe 1**

**Teil A**

Im Rahmen einer Studienqualitätsumfrage wurden 200 Studierende nach dem Besuch eines Tutoriums ihrer Wahl befragt. Dabei wurden zwei statistische Größen erhoben:

$X$  : Wie gut konnten die Studierenden dem Tutorium folgen?

mit den möglichen Ausprägungen: *schlecht* ( $a_1$ ), *mittelmäßig* ( $a_2$ ), *sehr gut* ( $a_3$ )

$Y$  : Haben sich die Studierenden vor dem Tutorium mit dem Vorlesungsstoff befasst?

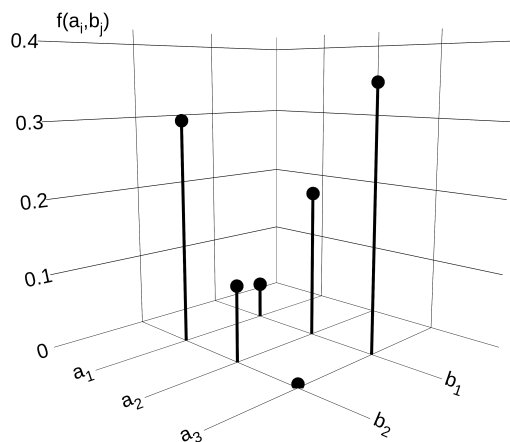
mit den möglichen Ausprägungen: *ja* ( $b_1$ ), *nein* ( $b_2$ )

Aus der Umfrage ergab sich, dass **jeweils** 70 Studierende angaben, dem Tutorium schlecht bzw. sehr gut folgen zu können. Insgesamt gaben 120 Studierende an, sich vor dem Tutorium mit dem Vorlesungsstoff befasst zu haben.

- a) Wie sind die statistische Merkmale skaliert?
- b) Skizzieren Sie jeweils die relative Häufigkeitsfunktion für  $X$  und  $Y$  in einem Stabdiagramm.

**Teil B**

Nun wurden die Antworten beider Merkmale ( $X, Y$ ) gemeinsam ausgewertet. Die zugehörige gemeinsame relative Häufigkeitsfunktion  $f(a_i, b_j) := f_{ij}$  wurde grafisch dargestellt und in einer Kontingenztabelle zusammengefasst.



$X \backslash Y$	ja ( $b_1$ )	nein ( $b_2$ )	$\Sigma$
schlecht ( $a_1$ )	0,05	0,30	0,35
mittelmäßig ( $a_2$ )	0,20	0,10	0,30
sehr gut ( $a_3$ )	0,35	0,00	0,35
$\Sigma$	0,60	0,40	1,00

- c) Verbalisieren Sie  $f_{21}$ ,  $f_{\cdot 1}$ ,  $f_{2\cdot}$ ,  $f_x(a_1|b_1)$  und  $f_y(b_2|a_1)$ .

- d) Erläutern Sie, weshalb die Gesamtheit aller
- i) gemeinsamen relativen Häufigkeiten  $f_{ij}$ ,
  - ii) relativen Randhäufigkeiten  $f_{i\cdot}$  bzw.  $f_{\cdot j}$  und
  - iii) bedingten relativen Häufigkeiten  $f_x(a_i|b_j)$  bzw.  $f_y(b_j|a_i)$
- jeweils** eine diskrete Häufigkeitsverteilung bildet.
- e) Skizzieren Sie die relativen Randhäufigkeiten von  $X$  und  $Y$  in Stabdiagrammen und erläutern Sie formal und grafisch den Zusammenhang zu den gemeinsamen relativen Häufigkeiten.
- f) Skizzieren Sie die relative Häufigkeitsfunktion von  $X$ ,
- i) bedingt auf die Studierenden, die sich vor dem Tutorium mit dem Vorlesungstoff beschäftigt haben und
  - ii) bedingt auf die Studierenden, die dies nicht getan haben
- in einem Stabdiagramm. Beurteilen Sie eine mögliche empirische Abhängigkeit zwischen den Merkmalen  $X$  und  $Y$ .
- g) Vergleichen Sie die in f) skizzierten bedingten relativen Häufigkeitsfunktionen mit der gemeinsamen relativen Häufigkeitsfunktion grafisch.

**Teil C**

- h) Vervollständigen Sie die folgende Kontingenztabelle, indem Sie die (tatsächlichen) gemeinsamen absoluten Häufigkeiten  $h(a_i, b_j) := h_{ij}$  eintragen. Berechnen Sie außerdem die (hypothetischen) absoluten Häufigkeiten  $\tilde{h}_{ij}$ , die Sie *unter der Annahme von empirischer Unabhängigkeit der Merkmale  $X$  und  $Y$*  erwarten würden.

$X \backslash Y$	ja ( $b_1$ )	nein ( $b_2$ )	$\Sigma$
schlecht ( $a_1$ )	$h_{11}$ $\tilde{h}_{11}$	$h_{12}$ $\tilde{h}_{12}$	70
mittelmäßig ( $a_2$ )	$h_{21}$ $\tilde{h}_{21}$	$h_{22}$ $\tilde{h}_{22}$	60
sehr gut ( $a_3$ )	$h_{31}$ $\tilde{h}_{31}$	$h_{32}$ $\tilde{h}_{32}$	70
$\Sigma$	120	80	200

- i) Berechnen Sie den *Chi-Quadrat-Koeffizienten*  $\chi^2$ . Geben Sie eine Intuition für die  $\chi^2$  Berechnungsformel.
- j) Berechnen Sie den *Kontingenzkoeffizienten*  $K$  und den *korrigierten Kontingenzkoeffizienten*  $K^*$  und interpretieren Sie Ihr Ergebnis im Kontext der Aufgabe.