Florian Wickelmaier
Forschungsmethoden und Mathematische Psychologie
Fachbereich Psychologie
Universität Tübingen

Modul Statistik 1
WS 2026/2027

Übungsaufgaben

Aufgabe 18. In einer Studie wurde in den 1940er Jahren der Zusammenhang zwischen Rauchen und der Lungenkrebsrate bei Männern untersucht (Frauen rauchten damals so gut wie nicht). Der Zigarettenkonsum wurde 1930 ermittelt und die Sterberate 20 Jahre später im Jahr 1950. Die in dieser Studie ermittelten Häufigkeiten des Zigarettenkonsums und der Sterberate ist in folgender Tabelle dargestellt (aus Freedman, D., Pisani, R., & Purves, R. (1998). Statistics. New York: Norton.):

Land	Zigarettenkonsum	Todesfälle per Million
Australien	480	180
Kanada	500	150
Dänemark	380	170
Finnland	1100	350
Großbritannien	1100	460
Island	230	60
Niederlande	490	240
Norwegen	250	90
Schweden	300	110
Schweiz	510	250
USA	1300	200

a) Erstellen Sie ein Streudiagramm und berechnen Sie die Produkt-Moment-Korrelation zwischen den beiden Merkmalen. Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse mit R.

b) Welche der folgenden Aussagen kann man auf Grund der vorliegenden Daten treffen? Begründen Sie Ihre Antwort.

   (a) "Je größer der Zigarettenkonsum in einem dieser Länder im Jahr 1930 war, desto größer war im Durchschnitt die Anzahl der Sterbefälle an Lungenkrebs im Jahr 1950."

   (b) "Rauchen erhöht das Risiko an Lungenkrebs zu sterben."

Aufgabe 19. Bei jeder Urliste $(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = ((x_1, y_1), \ldots, (x_n, y_n))$ sind die mit "?" gekennzeichneten fehlenden x- oder y-Werte so zu ergänzen, dass die jeweils angegebene Randbedingung erfüllt wird.

a) $(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = ((1, 7), (2, 12), (6, 32), (10, ?), (?, 67))$ mit $r_{xy} = 1$.

b) $(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = ((1, ?), (2, ?), (3, ?), (4, ?), (5, ?))$ mit $r_{xy} = -1$.

c) $(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = ((2, ?), (3, ?), (7, ?), (12, ?), (20, ?))$ mit $r_{xy} = 1$ und $\tilde{s}_y^2 = 9 \cdot \tilde{s}_x^2$.

d) $(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = ((?, ?), (?, ?), (?, ?), (?, ?), (?, ?))$ mit $r_{xy} < 0$, $\bar{x} = \bar{y}$ und $\tilde{s}_y = \tilde{s}_x > 0$.

Aufgabe 20. Gegeben sei die Urliste

$$(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = ((104, 113), (117, 120), (89, 88), (99, 115), (92, 107)).$$

a) Berechnen Sie die Rangkorrelation nach Spearman und vergleichen Sie das Ergebnis mit der Produkt-Moment-Korrelation.

b) Wodurch lassen sich die Unterschiede in den Ergebnissen begründen?

Aufgabe 21. Gegeben seien die absoluten Häufigkeiten in der folgenden Vierfeldertafel

	x_1	x_2
y_1	30	70
y_2	120	140

Berechnen Sie jeweils die Korrelation zwischen den Merkmalen X und Y unter folgenden Annahmen:

a) X und Y verkörpern jeweils eine natürliche Dichotomie.

b) X und Y verkörpern jeweils eine künstliche Dichotomie.

c) X verkörpert eine natürliche und Y eine künstliche Dichotomie.

d) X verkörpert eine künstliche und Y eine natürliche Dichotomie.

Interpretieren Sie das Ergebnis hinsichtlich der Beziehung zwischen manifester und latenter Korrelation.

Aufgabe 22. Für eine Vierfeldertafel gilt $a = 10$, $c = 20$ und $d = 40$. Ergänzen Sie in dieser Tafel den Wert b so, dass die φ-Korrelation

a) positiv ist,

b) negativ ist,

c) null ist.