

# Probeklausur III

## Statistische Verfahren in der Geographie

Till Straube <[straube@geo.uni-frankfurt.de](mailto:straube@geo.uni-frankfurt.de)>

Institut für Humangeographie  
Goethe-Universität Frankfurt

### Hinweise

- Vorgesehene Zeit: 60 min.
- Hilfsmittel:
  - Formelsammlung mit Wertetabellen
  - Nicht programmierbarer Taschenrechner
- Zeigen Sie Ihre Rechenschritte (sonst Punktabzug!):
  - Schreiben Sie die richtige Formel auf.
  - Setzen Sie die richtigen Werte ein.
  - Summen müssen nicht ausgeschrieben werden.
  - Formulieren Sie für Textaufgaben einen Ergebnissatz.
- Runden Sie im Zweifel auf zwei relevante Nachkommastellen. Beispiele:
  - $43,83667 \approx 43,84$
  - $0,07889499 \approx 0,079$
- Gehen Sie im Zweifel davon aus, dass die Voraussetzungen für Testverfahren erfüllt sind.

### Aufgabe 1

Bestimmen Sie das Skalenniveau der folgenden Variablen. (5 Punkte)

Kürzen Sie ab: N = Nominalskala; O = Ordinalskala; I = Intervallskala; V = Verhältnisskala

Variable	Skalenniveau
a) Geburtsjahr einer Probandin (z.B. „1994“)	
b) Selbstauskunft zum Drogenkonsum (kann die Werte „regelmäßig“, „selten“ und „nie“ annehmen)	
c) Entgeltgruppe im öffentlichen Dienst (z.B. „E9“, „E10“, „E11“)	
d) Baumart (z.B. „Buche“, „Linde“, „Birke“, ...)	
e) Restaurant-Ratings auf einer Online-Plattform (1 Stern bis 5 Sterne)	

Sind die folgenden Aussagen richtig oder falsch? Kreuzen Sie das entsprechende Feld an. (5 Punkte)

Aussage	richtig	falsch
f) Die Alternativhypothese bei zweiseitigen Tests lautet $\mu_1 = \mu_2$ .		
g) Ordinaldaten können in Intervalldaten transformiert werden.		
h) Je stärker die Werte der Variablen streuen, desto kleiner sollte die Stichprobe sein.		
i) Der Verlauf der $t$ -Verteilung hängt ab von der Anzahl der Freiheitsgrade.		
j) Die Standardabweichung ist definiert als die Quadratwurzel aus der Varianz.		

Geben Sie an, welches statistische Verfahren zur Beantwortung der unten stehenden Fragestellungen bzw. Untersuchungsabsichten angemessen ist. (5 Punkte)

Verwenden Sie dafür folgende Zahlen: 1 =  $z$ -Test bzw. 1-Stichproben- $t$ -Test; 2 = 2-Stichproben- $t$ -Test; 3 =  $F$ -Test; 4 =  $\chi^2$ -Test; 5 = Korrelation/Regression

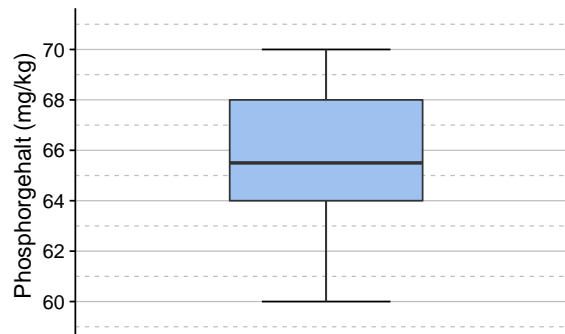
Fragestellung	Testverfahren
k) Sie fragen sich, ob sich die durchschnittliche jährliche Sonnenscheindauer von Hamburg signifikant von der Sonnenscheindauer in München unterscheidet.	
l) Variieren die durchschnittlichen Niederschlagsmengen in Deutschland stärker als die in Schweden?	
m) Im Zusammenhang mit dem geplanten Ausbau eines Kohlekraftwerks wollen Sie untersuchen, ob der CO <sub>2</sub> -Ausstoß an Ihrer Messstation zwischen 2000 und 2008 signifikant zugenommen hat.	
n) Unterscheidet sich die durchschnittliche Lebenserwartung von Frauen* von der durchschnittlichen Lebenserwartung aller Personen in Deutschland?	
o) Bestehen Brillenträger*innen eher die erste Fahrprüfung als Menschen, die keine Brille tragen?	

## Aufgabe 2

Eine stichprobenartige Bodenprobe ergibt folgende Werte für den Phosphorgehalt eines Grundstücks:

Phosphorgehalt (in mg/kg)
61
66
64
66
70
68
62
64
69
65

- Berechnen Sie das arithmetische Mittel und die Varianz der Stichprobe. (5 Punkte)
- Berechnen Sie den Variationskoeffizienten der Stichprobe. (5 Punkte)
- Prüfen Sie, ob der folgende Boxplot die Stichprobe akkurat wiedergibt. Bestimmen Sie Median, Quartilsabstand sowie Spannweite und vergleichen Sie. (5 Punkte)



*[Platz für Berechnungen]*

### Aufgabe 3

Eine Stadtverwaltung möchte die Mietpreisentwicklung für Gewerbeimmobilien in der innerstädtischen Einkaufspassage abschätzen. Sie folgt dabei der These: Entscheidend für die Höhe der monatlichen Mietpreise (in Euro pro Quadratmeter) sei die Entfernung zur nächstgelegenen Haltestelle des ÖPNV: Je näher an der Haltestation gelegen, desto höher der Mietpreis.

Für Aussagen über den angenommenen Zusammenhang stehen die Daten von sechs zufällig ausgewählten Gewerbeimmobilien in der Einkaufspassage zur Verfügung.

Immobilie	Entfernung (in Meter)	Quadratmeterpreis (in Euro pro Monat)
1	1141	30
2	850	49
3	862	40
4	1000	39
5	783	51
6	890	42

Die (gerundeten) arithmetischen Mittel betragen  $\bar{x} = 921,0$  Meter und  $\bar{y} = 41,8$  Euro, und die (gerundeten) Standardabweichungen liegen bei  $s_x = 129,0$  Meter und  $s_y = 7,6$  Euro.

- Wie groß ist der Zusammenhang zwischen der Entfernung zur nächstgelegenen Haltestelle und dem gemessenen Mietpreis pro Quadratmeter? Berechnen Sie den angemessenen Korrelationskoeffizienten und interpretieren Sie das Ergebnis. (5 Punkte)
- Die Stadtverwaltung hat unter Rückgriff auf diese Daten ein einfaches lineares Modell entwickelt, das eine Prognose der Mietpreise der Gewerbeimmobilien in Abhängigkeit von ihrer Entfernung zur nächstgelegenen Haltestelle des ÖPNV erlaubt. Wie lautet die Regressionsgleichung? (5 Punkte)
- Wie hoch fällt laut Modell der Mietpreis pro Quadratmeter für eine 500 Meter von der nächstgelegenen ÖPNV-Haltestelle entfernte Gewerbeimmobilie aus? (5 Punkte)

*[Platz für Berechnungen]*

## Aufgabe 4

Sie führen eine Untersuchung zum Konsumverhalten von Studierenden mit und ohne Nebenjob in Hinblick auf Bio-Produkte durch. Eine Umfrage ergibt folgendes Ergebnis:

	Studierende mit Nebenjob	Studierende ohne Nebenjob	
Regelmäßiger Kauf von Bioprodukten	141	70	211
Kein regelmäßiger Kauf von Bioprodukten	253	149	402
	394	219	613

- Überprüfen Sie anhand dieser Daten, ob ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Ausübung eines Nebenjobs und dem regelmäßigen Konsum von Bio-Produkten besteht. Wählen Sie 0,05 als Signifikanzniveau. (10 Punkte)
- Berechnen Sie ein Kennzahl, die aussagt, wie stark der Zusammenhang ausfällt. (5 Punkte)



*[Platz für Berechnungen]*