



4. Übungsblatt zur „Statistik I für Human- und Sozialwissenschaft“

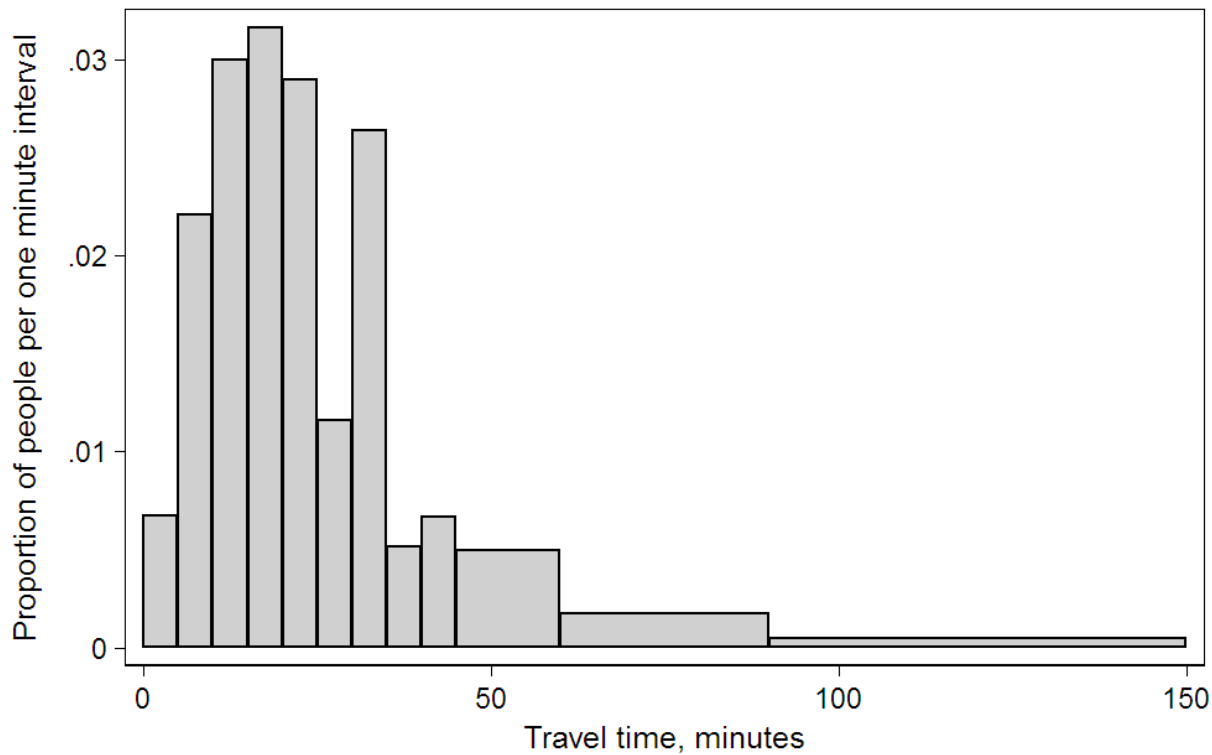
Aufgabe 12

(3 Punkte)

Das “United States Census” Büro hat mit einer Stichprobe der arbeitenden US-Bevölkerung ermittelt, wie lange der Arbeitsweg dieses Personenkreises ist. Dazu wurde folgende Häufigkeitstabelle erstellt:

Arbeitsweg [in Minuten]	Anzahl der Personen [Absolut]
[0, 5)	4180
[5, 10)	13687
[10, 15)	18618
[15, 20)	19634
[20, 25)	17981
[25, 30)	7190
[30, 35)	16369
[35, 40)	3212
[40, 45)	4122
[45, 60)	9200
[60, 90)	6461
[90, 150)	3435

- Zeichnen Sie hierzu ein Histogramm.
- Begründen Sie anhand des Histogrammes warum mehr als die Hälfte der Personen weniger als 50 Minuten benötigt um zur Arbeit zu kommen.

**Lösung:**

Man sieht leicht, dass mehr als 50% der Fläche des Histogrammes zwischen 0 und 50 Minuten liegt.

Aufgabe 13

(3 Punkte)

Ein Lehrer einer 4. Grundschulklasse bildet Messreihen über die Fehleranzahl in Diktaten, getrennt nach Rechts- und Linkshändern.

Linkshänder:

3, 8, 0, 12, 14, 7, 6, 2, 1

Rechtshänder:

4, 5, 2, 2, 0, 8, 11, 9, 7, 7, 0, 2, 2

Vergleichen Sie die Schwankungen der beiden Messreihen um ihren Mittelwert.

Lösung: Wir berechnen die empirische Mittel $\bar{x} = \frac{1}{9} \sum_{i=1}^9 x_i = \frac{53}{9}$, $\bar{y} = \frac{1}{13} \sum_{i=1}^{13} y_i = \frac{59}{13}$ der Links- und Rechtshänder. Damit berechnen wir die Varianzen mit

$$s_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \approx 23,86$$

und

$$s_y^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \approx 12,78.$$

die Variationskoeffizienten sind $V_x = \frac{s_x}{\bar{x}} \approx 0,61$ und $V_y = \frac{s_y}{\bar{y}} \approx 1,08$. Die empirische Varianz ist im ersten Fall größer, aber der Variationskoeffizient ist im zweiten Fall größer.

Aufgabe 14

(3 Punkte)

Fünf Versuchspersonen absolvieren zwei unterschiedliche psychologische Tests zur Kraftfahreignung. Dabei entstehen die folgenden Testergebnisse:

Versuchsperson-Nr.	Test x	Test y
1	31	15
2	128	95
3	67	35
4	46	40
5	180	80

- a) Zeichnen Sie die Punkte (Testergebnis in Test x, Testergebnis in Test y) in ein Streudiagramm und berechnen Sie die zugehörige Regressionsgerade.
(Hinweis: Laut Vorlesung ist die Formel für die Regressionsgerade:

$$y = \hat{a} \cdot (x - \bar{x}) + \bar{y}$$

mit

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

und

$$\hat{a} = \frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}.$$

- b) Interpretieren Sie den Verlauf der Regressionsgerade bzgl. eines Zusammenhanges zwischen Test x und Test y.

Lösung:

- a) Wir rechnen mit obigen Formeln aus $\bar{x} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i = 90,4$, $\bar{y} = 53$, $\hat{a} = \frac{7254}{15489,2} = 0,468326318 \approx 0,47$ und erhalten damit $y = 0,47 \cdot (x - 90,4) + 53$.
- b) Die Regressionsgerade ist stark steigend. D.h. je höher das Testergebnis einer Versuchsperson in Test x ist umso höher ist im Mittel das Testergebnis derselben Person auch in Test y. Dies spricht für einen Zusammenhang zwischen beiden Tests.

Aufgabe 15

(3 Punkte)

In der Mensa in Darmstadt warten 7 StudentInnen in einer Schlange vor dem Selbstbedienungsbuffet.

- a) Auf wie viele verschiedene Arten lässt sich die Menschenschlange zusammensetzen?
- b) 2 der 7 StudentInnen entscheiden sich für das angebotene Gericht Bandnudeln mit Meeresfrüchten. Wie viele Möglichkeiten gibt es für die Auswahl dieser 2 StudentInnen?
- c) Angenommen, die zwei StudentInnen, die sich für Bandnudeln mit Meeresfrüchten entschieden haben, stehen direkt hintereinander. Wie viele Schlangen sind jetzt möglich?

Lösung:

- a) Für den 1. Platz gibt es 7 verschiedene Möglichkeiten, da alle von den 7 StudentInnen den 1. Platz einnehmen können. Für den 2. Platz gibt es nur noch 6 verschiedene Möglichkeiten, da noch 6 StudentInnen übrig geblieben sind (einer von den 7 StudentInnen steht ja schon auf dem 1. Platz!) usw.... usw... Somit gibt es $7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 7! = 5040$ verschiedene Arten der Zusammensetzung.
- b) Zwei StudentInnen aus 7 StudentInnen auswählen:
$$\binom{7}{2} = \frac{7!}{(7-2)! \cdot 2!} = 21$$
- c) Anzahl der möglichen "Standplätze" für die zwei StudentInnen: 6. Anzahl der verschiedenen Anordnungen der zwei StudentInnen auf jeden der 6 möglichen "Standplätze":
 $2! = 2$
Anzahl der verschiedenen Anordnungen der restlichen 5 StudentInnen auf jeden der übrigen 5 Plätze:
 $5! = 120$
Insgesamte Anzahl der möglichen Schlangen:
 $6 \cdot 2! \cdot 5! = 1440$

Abgabe der Übung: Eine Woche nachdem das Übungsblatt zu Ihrem Übungstermin bearbeitet wurde, zu Beginn der nächsten Übung bei Ihrer Übungsgruppenleiterin oder bei Ihrem Übungsgruppenleiter.