

SPSS UE04

Lagemaße/Maße der zentralen Tendenz

Arithmetisches Mittel

Das arithmetische Mittel \bar{x} (kurz: Mittel oder Mittelwert) einer Stichprobe x_1, \dots, x_n ist definiert als

$$\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}. \quad (1)$$

Der Mittelwert wird von Extremwerten (Ausreißern) stark beeinflusst. Haben n_1 Stichprobenwerte den Mittelwert \bar{x}_1 , weitere n_2 Stichprobenwerte den Mittelwert \bar{x}_2, \dots , weitere m_k Stichprobenwerte den Mittelwert \bar{x}_k und ist $n_1 + \dots + n_k = n$, so gilt:

$$\bar{x} = \frac{\bar{x}_1 n_1 + \dots + \bar{x}_k n_k}{n} \quad (2)$$

Harmonisches Mittel

Das harmonische Mittel h einer Stichprobe x_1, \dots, x_n ist der Kehrwert des arithmetischen Mittels der Stichprobe $1/x_1, \dots, 1/x_n$ ($x_i \neq 0$).

$$h = \frac{1}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} \quad (3)$$

Geometrisches Mittel

Das geometrische Mittel g von n positiven Stichprobenwerten x_1, \dots, x_n ist die n -te positive Wurzel aus dem Produkt der Stichprobenwerte ($x_i \geq 0$).

$$g = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} \quad (4)$$

Median

Der Median \tilde{x} einer der Größe nach geordneten Stichprobe $x_{[1]}, \dots, x_{[n]}$

$$\tilde{x} = \begin{cases} x_{[(n+1)/2]} & \text{falls } n \text{ ungerade und} \\ \frac{x_{[n/2]} + x_{[n/2+1]}}{2} & \text{falls } n \text{ gerade ist.} \end{cases} \quad (5)$$

Man sagt, der Median "teilt eine Stichprobe in zwei gleiche Teile". Teilt man analog eine der Größe nach geordnete Stichprobe $x_{[1]}, \dots, x_{[n]}$ in vier gleiche Teile, so heißen die Teilungspunkte Quartile. Das zweite Quartil ist der Median. Analog sind Dezile und Perzentile definiert. Zum Beispiel ist das 25. Perzentil gleich dem 1. Quartil. Allgemein nennt man solche Teilungspunkte Quantile.

Modus

Tritt in einer Stichprobe ein Stichprobenwert mindestens zweimal auf, so bezeichnet man denjenigen Stichprobenwert, der am häufigsten auftritt, als Modus oder Modalwert (Bez. x_{mod}). Eine Stichprobe kann mehrere oder gar keinen Modalwert haben. Eine Stichprobe mit nur einem Modalwert nennt man unimodal.

Lagemaße mit SPSS

- *Analysieren* → *Deskriptive Statistik* → *Häufigkeiten*
- Option *Statistik* ermöglicht die Berechnung von arithm. Mittel, Median, Modus und Perzentilen (Quantilen). Die Berechnung des geom. bzw. des harm. Mittels ist standardmäßig nicht möglich.

Lagemaße mit Excel

- MITTELWERT(Datenbezug)
- MEDIAN(Datenbezug)
- MODALWERT(Datenbezug)
- HARMITTEL(Datenbezug)
- GEOMITTEL(Datenbezug)

Übungen

1. **A:** Eine Gruppe von 15 Personen absolviert einen sportwissenschaftlichen Test. Bei diesem Test werden folgende Werte erhoben: 8,11,4,3,2,5,10,6,4,1,10,8,12,6,5,7
 - (a) Bestimme **arithm. Mittel**, **Median** und **Modus** der Werte
 - **händisch**
 - mittels **SPSS**
 - mittels **Excel**
 - (b) Welches Lagemaß ist am Besten zur Beschreibung der Daten geeignet? Reichen die gegebenen Informationen aus um die Frage zu beantworten? Falls nein, welche Informationen werden zusätzlich benötigt? Ergänzen sie gegebenenfalls diese Informationen und beantworten sie die Frage.
2. **A:** Bei einem Krafttest nahmen 20 Burschen und 10 Mädchen teil. Die mittlere Kraft der Burschen betrug 420 N, die mittlere Kraft der Mädchen 370 N. Wie groß war die mittlere Kraft der Gesamtgruppe (= alle 30) ?
3. **A:** Ein Leichtathlet läuft 3 Runden auf einer Laufbahn, die erste mit der Geschwindigkeit 6 km/h, die zweite mit der Geschwindigkeit 8 km/h und die dritte mit der Geschwindigkeit 10 km/h. Berechne das **arithmetische** und das **harmonische** Mittel der drei Geschwindigkeiten. Wie groß war die **Durchschnittsgeschwindigkeit**?
4. **A:** Ein Nachwuchssportler verbessert in 3 aufeinanderfolgenden Jahren seine Leistung um 2, 4 und 3 %. Berechne das **arithmetische**, das **harmonische** und das **geometrische** Mittel. Wie hoch ist die **durchschnittliche Leistungsverbesserung** pro Jahr?
5. **A:** Ein Laufwettbewerb wird durchgeführt an dem sowohl Mädchen als auch Burschen teilnehmen. In der Ergebnisliste scheinen folgende Durchschnittszeiten auf
 - Gesamtgruppe (Burschen + Mädchen): 37min
 - Gruppe Burschen: 35min
 - Gruppe Mädchen: 40min

Wie hoch war der **Prozentanteil** der Burschen bzw. Mädchen am Laufwettbewerb?