

SPSS UE05

Streuungsmaße

Varianz und Standardabweichung

Die Varianz s^2 einer Stichprobe x_1, \dots, x_n ist definiert als

$$s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}. \quad (1)$$

Als Standardabweichung wird die Wurzel aus der Varianz bezeichnet. Die Standardabweichung s einer Stichprobe x_1, \dots, x_n ist somit definiert als

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}. \quad (2)$$

Quantile

Teilt man eine **der Größe nach geordnete** Stichprobe $x_{[1]}, \dots, x_{[n]}$ in vier "gleiche" Teile, so heißen die Teilungspunkte Quartile. Das zweite Quartil ist identisch mit dem Median. Analog sind Dezile (10 Teile) und Perzentile (100 Teile) definiert. Zum Beispiel ist das 25. Perzentil gleich dem 1. Quartil. Allgemein nennt man solche Teilungspunkte Quantile.

Streuungsmaße mit SPSS

- *Analysieren* → *Deskriptive Statistik* → *Häufigkeiten*
- Option *Statistik* ermöglicht die Berechnung von Spannweite (range), Standardabweichung, Varianz, Quartile und Quantile.

Streuungsmaße mit Excel

- VARIANZEN(Datenbezug) - Varianz der Stichprobe
- VARIANZ(Datenbezug) - **geschätzte** Varianz der Population
- STABWN(Datenbezug) - Standardabweichung der Stichproben
- STABW(Datenbezug) - **geschätzte** Standardabweichung der Population
- QUANTIL(Datenbezug;α) mit $0 \leq \alpha \leq 1$ - Quantile

Übungen

1. **A:** Bestimme:

- (a) Mittelwert + Standardabweichung
- (b) Median + Quartile

für die folgende Stichprobe:

- 8,11,4,3,2,5,10,6,4,1,10,8,12,6,5,7

(a) händisch (Hinweis: 2-spaltige Tabelle), (b) mittels **SPSS** und (c) mittels **Excel**.

2. **A:** Zwei Golfer (P,A) führen jeweils 5 perfekt-geradlinige Abschläge auf ein 25m entferntes Ziel aus. Gemessen wird jeweils die Länge ihrer 5 Abschläge:

- Golfer P: 23m, 25m, 26m, 27m, 24m
- Golfer A: 35m, 20m, 15m, 25m, 30m

Um welche Datentypen handelt es sich hier (m, o, n). Berechnen Sie entsprechende Lage- und Streumaße? Welcher der beiden Golfer ist der bessere? Begründen Sie ihre Entscheidung.

3. **A+:** Als Leistungsüberprüfung für eine Gruppe von 60 Basketballern, führt jeder Basketballer jeweils 10 Freiwürfe von der Freiwurflinie aus. In der nachfolgenden Tabelle gibt das Merkmal X die Anzahl der Treffer an, die Variable f die absolute Häufigkeit, mit der die entsprechende Trefferanzahl erreicht wurde. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, wurden beispielsweise alle 10 Freiwürfe von 2 Basketballern verwandelt.

X	f	fX	d	d^2	fd^2
10	2	20	3.583	12.838	25.676
9	6	54	2.583	6.672	40.031
8	9	72	1.583	2.506	22.553
7	12	84	0.583	0.340	4.079
6	15	90	-0.417	0.174	2.608
5	8	40	-1.417	2.008	16.063
4	4	16	-2.417	5.842	23.368
3	2	6	-3.417	11.676	23.352
2	1	2	-4.417	19.510	19.510
1	1	1	-5.417	29.344	29.344
	$N = 60$	$\Sigma fX = 385$			$\Sigma fd^2 = 206.584$

Berechnen Sie nun mittels der gegebenen Tabelle die durchschnittliche Trefferanzahl der Gruppe und die Streuung innerhalb der Gruppe. Verwenden Sie geeignete Lage- und Streumaße und kontrollieren Sie ihre Ergebnisse mittels SPSS.