

4-1

STATISTIK FÜR ERZIEHUNGSWISSENSCHAFTLER:INNEN

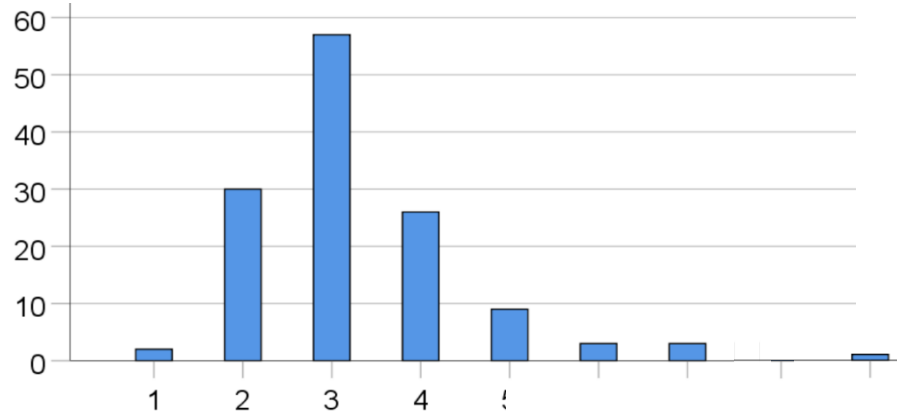
Vorlesung 4

Dr. Katja Serova



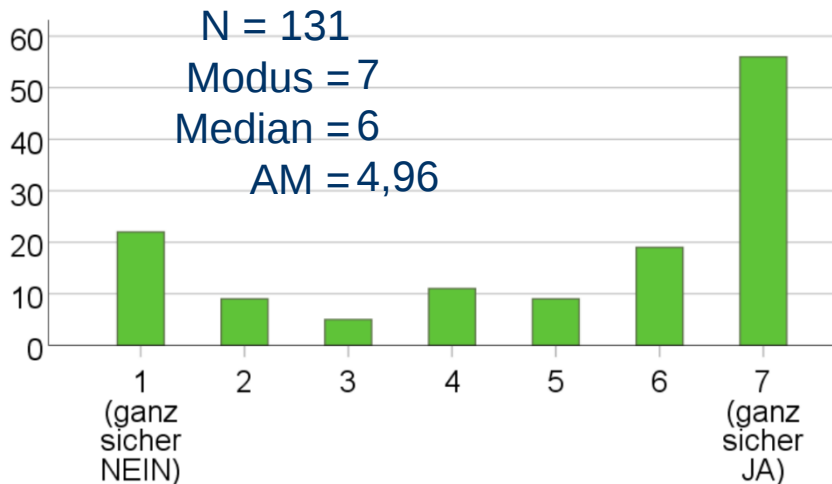
4-2 Rückblick

Fachsemester
EW der
Teilnehmer:innen
AM6 Vorlesung



N = 131
Modus = 3
Median = 3
AM = 3,28

Streben Sie als Berufsziel das Lehramt an?
(Likert-Skala)



N = 131
Modus = 7
Median = 6
AM = 4,96

	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
1 (ganz sicher NEIN)	22	16,8	16,8
2	9	6,9	23,7
3	5	3,8	27,5
4	11	8,4	35,9
5	9	6,9	42,7
6	19	14,5	57,3
7 (ganz sicher JA)	56	42,7	100,0
Gesamt	131	100,0	

Quelle: Vortest WS 19/20

4-3

Bereich: Deskriptive Statistik

Kapitel: Streuungsmaße

- Was sind Streuungsmaße?
- Bestimmung der Streuungsmaße
- Streuungsmaße im Vergleich
- Vergleichsmaße und Standardisierung



***Diese Folie steht Ihnen in dieser Version
nicht zur Verfügung.***

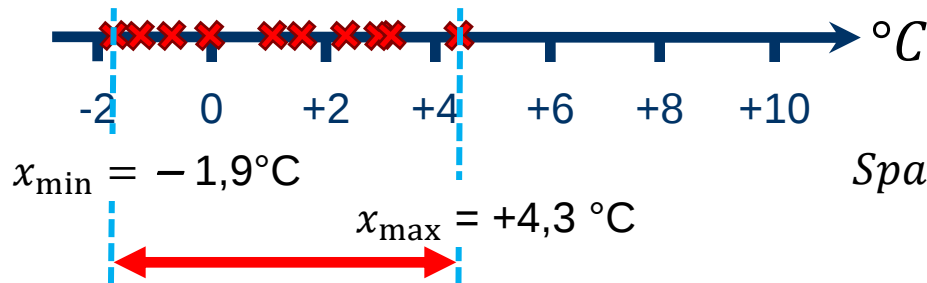
An dieser Stelle wird in der Vorlesung in das Thema Streuungsmaße eingeführt.

4-5 Spannweite (1)

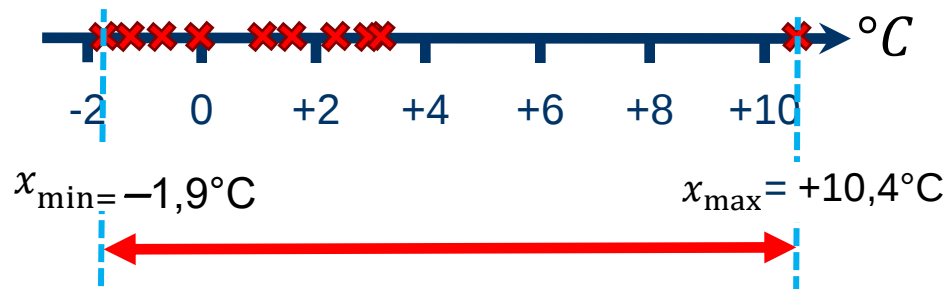
- Für eine **Urliste**

$$\text{Spannweite} = x_{\max} - x_{\min}$$

Variable: Temperatur (°C) in Bochum um 8 Uhr morgens



$$\text{Spannweite} = 4,3 - (-1,9) = 4,3 + 1,9 = 6,2^{\circ}\text{C}$$



$$\text{Spannweite} = 10,4 - (-1,9) = 12,3^{\circ}\text{C}$$

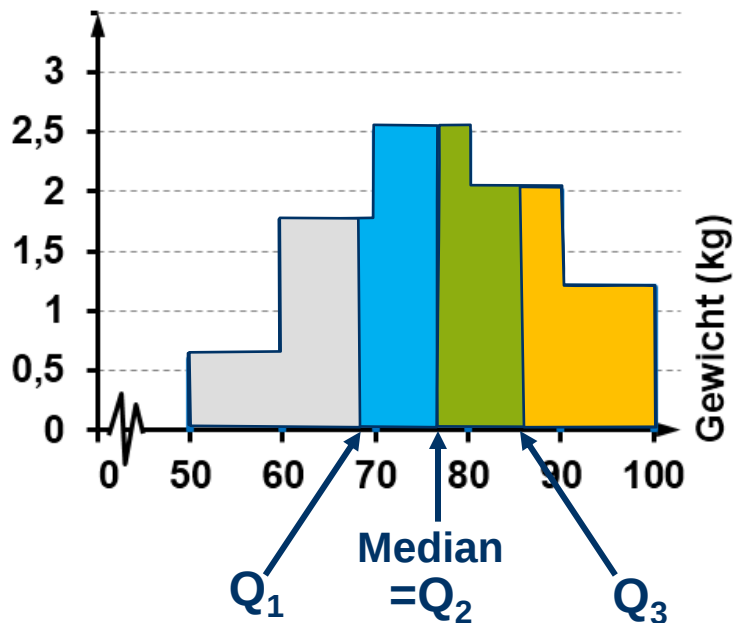
***Diese Folie steht Ihnen in dieser Version
nicht zur Verfügung.***

An dieser Stelle wird in der Vorlesung die Spannweite für eine Häufigkeitsverteilung näher vorgestellt.

4-7 Quartile (1)

Häufigkeitsverteilung:

Gewicht männlicher Studenten,
kg (n=80)



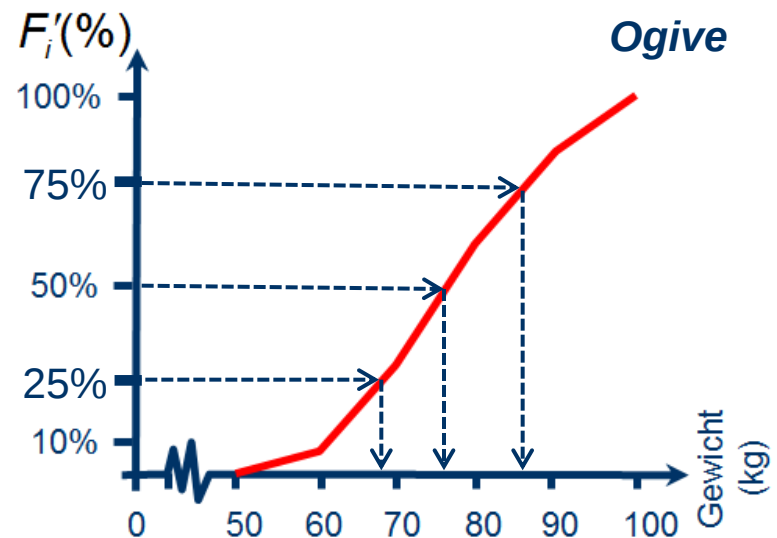
Gesamtfläche: 100%

Median: zwei Teile je 50%

Quartile (Q_1 , Q_2 , Q_3): vier Teile je 25 %

Kumulierte relative Häufigkeiten □

- bei 25% liegt das **erste** Quartil Q_1
- bei 50% liegt das **zweite** Quartil Q_2 (Median)
- bei 75% liegt das **dritte** Quartil Q_3



$Q_1 = 69$ kg

$Q_3 = 87$ kg

Median (Q_2) = 76 kg

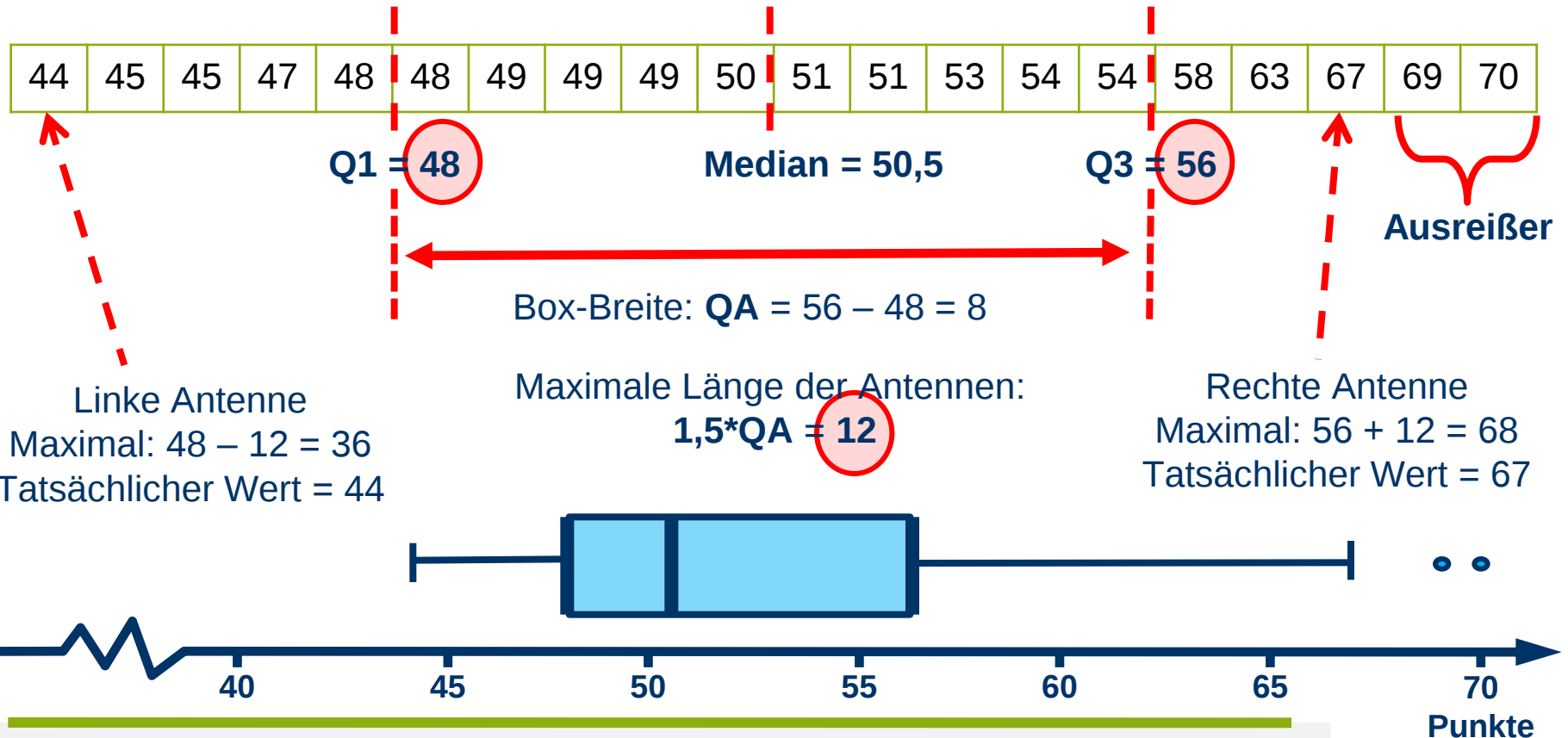
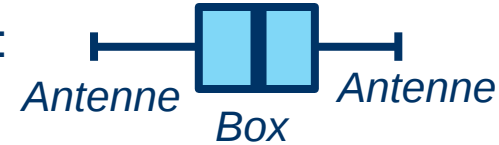
Diese Folien (8-11) stehen Ihnen in dieser Version nicht zur Verfügung.

An dieser Stelle werden in der Vorlesung Quartile und der Quartilsabstand anhand von Daten näher erläutert.

4-12 Box-Plot

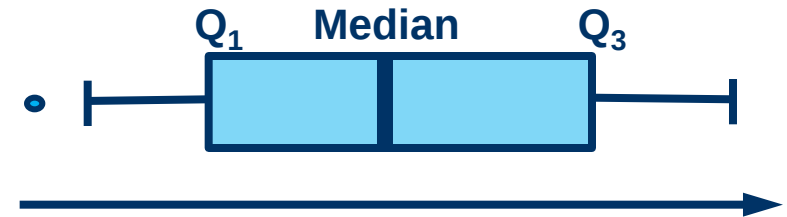
Urliste: Punkte in einem Leistungstest, $n=20$

Box-Plot:

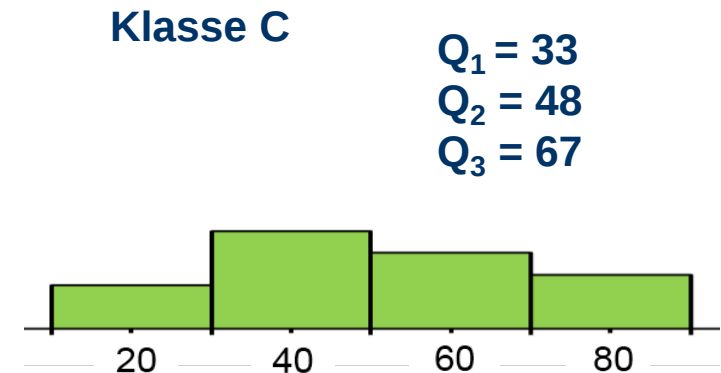
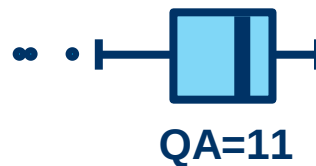
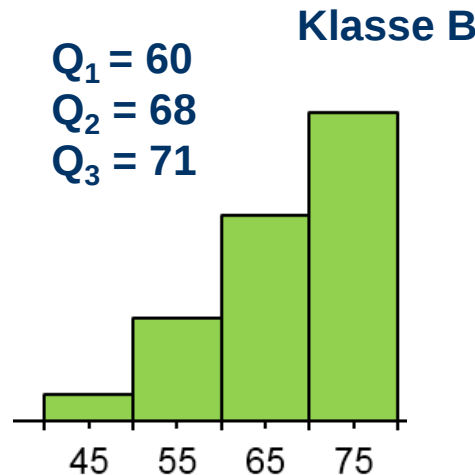
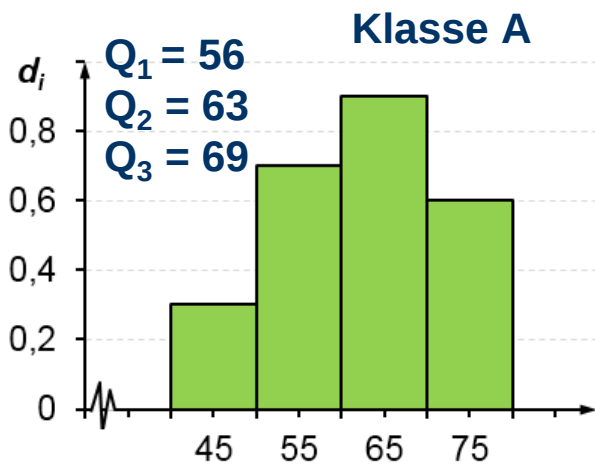


4-13 Box-Plot und Histogramm

- **Box** = Lage der Quartile
- **Antennen** = Streuung anhand vom QA
- **Ausreißer** = Werte außerhalb von $Q_1 - 1,5 \text{ QA}$ und $Q_3 + 1,5 \text{ QA}$



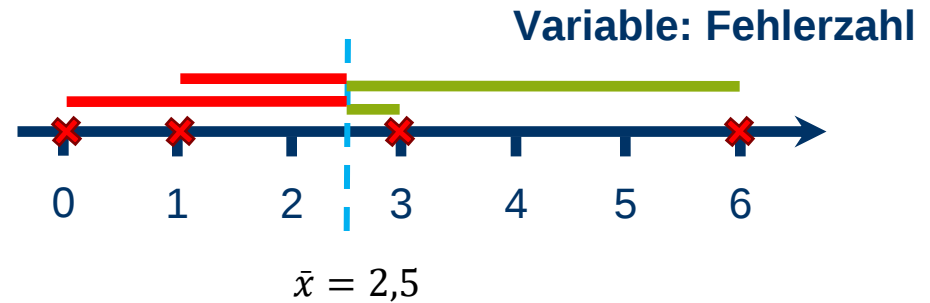
Beispiel: Punkte in einem Leistungstest (n=25)



4-14 Mittlere lineare Abweichung (1)

- Bezug **zur Mitte** der Verteilung
- Berücksichtigung **aller** Messwerte

$$\bar{x} = \frac{10}{4} = 2,5$$



Mittlere lineare Abweichung

$$AD = \frac{8}{4} = 2$$

$$AD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$$

Average Deviation, δ „delta“

Personen	x_i	$x_i - \bar{x}$	$ x_i - \bar{x} $
A	0	-2,5	2,5
B	3	0,5	0,5
C	1	-1,5	1,5
D	6	3,5	3,5
Summe	10	0	8,0

***Diese Folie steht Ihnen in dieser Version
nicht zur Verfügung.***

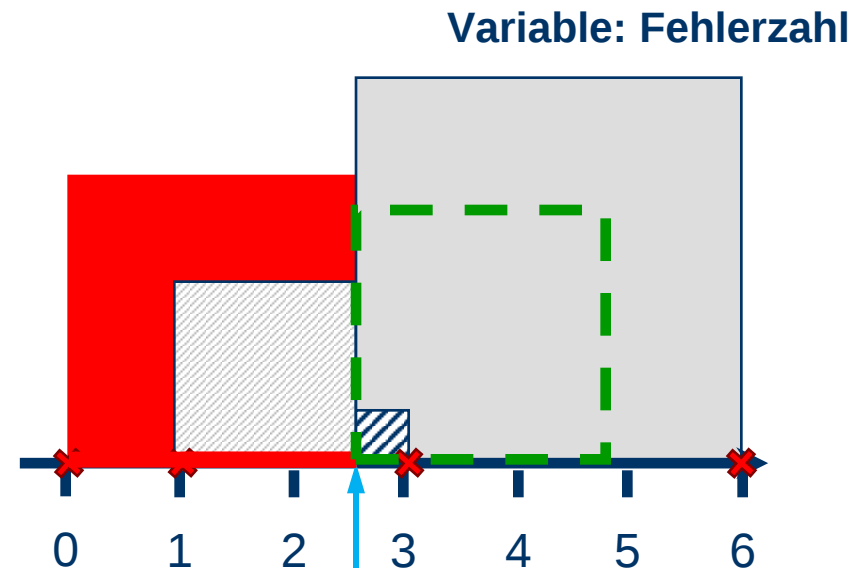
An dieser Stelle wird in der Vorlesung die Standardabweichung und Varianz vorgestellt.

4-16 Standardabweichung und Varianz (2)

$$\text{var}_x = s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$s_x = \sqrt{\text{var}_x}$$

- Bezug zur **Mitte** der Verteilung
- Berücksichtigung **aller** Messwerte
- **Gewichtung** der Abweichungen
- **Bezeichnung**: s, SD und var
- *Anmerkung: Durch (n-1) geteilt – Berechnung für eine Stichprobe*



$$\bar{x} = 2,5$$

$$s_x = 2,29$$

$$\text{var}_x = 5,25$$

Diese Folien (17-19) stehen Ihnen in dieser Version nicht zur Verfügung.

An dieser Stelle wird in der Vorlesung die Standardabweichung und Varianz mithilfe eines Datensatzes näher erläutert. Anschließend folgt eine Einführung in den Variationskoeffizienten und der Vergleichsmaße.

4-20 Standardisierung (1)

Variable: Fehlerzahl

Z-Transformation

Personen	x_i	$x_i - \bar{x}$	$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_x}$	z_i^2
A	0	-2,5	-1,09	1,19
B	3	0,5	0,22	0,05
C	1	-1,5	-0,66	0,43
D	6	3,5	1,53	2,33
Summe	10	0	0	4

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{x} = \frac{10}{4} = 2,5$$

$$s_x = \sqrt{\text{var}_x} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$s_x = 2,29$$

Arithmetischer Mittelwert
der z-Werte:

$$\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i = 0$$

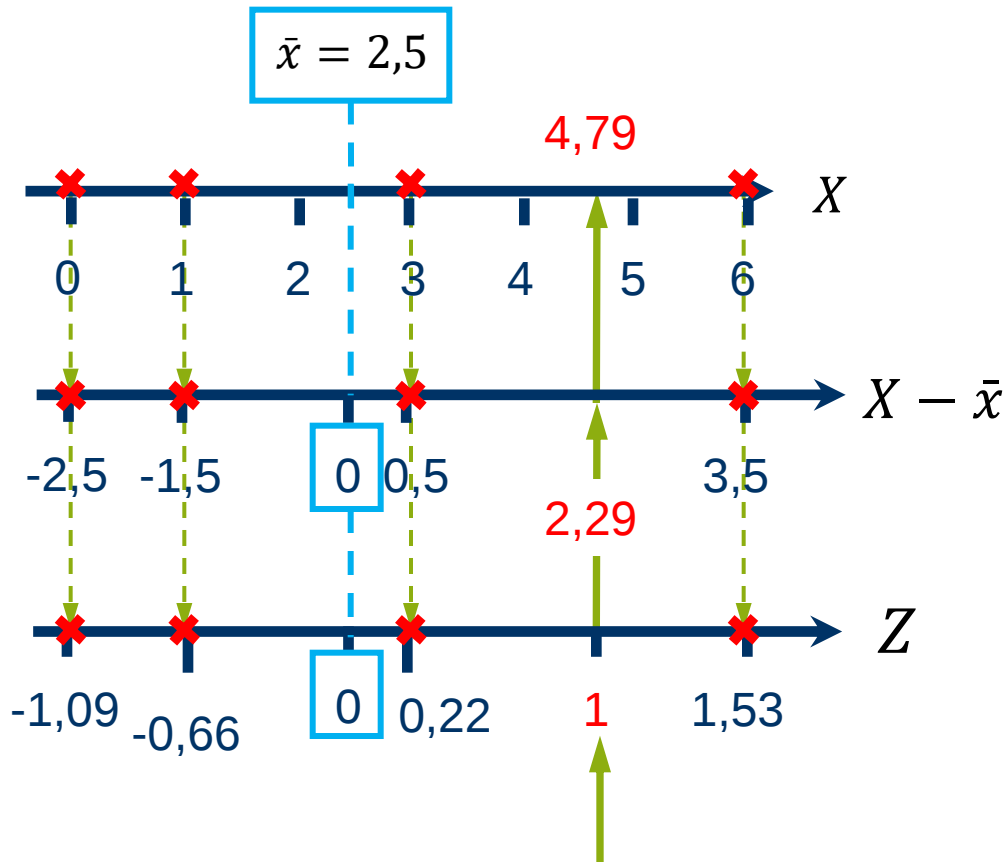
Standardabweichung und
Varianz der z-Werte:

$$\text{var}_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2 =$$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i^2 = \frac{4}{4} = 1$$

$$s_z = \sqrt{\text{var}_z} = 1$$

4-21 Standardisierung (2)



Variable: Fehlerzahl

$$\bar{x} = 2,5 \quad s_x = 2,29$$

Schritt 1: Abstand zum arithmetischen Mittelwert $x_i - \bar{x}$

$$\bar{x} = 0 \quad s_x = 2,29$$

Schritt 2: Standardisierte Werte (Z) = Abstand zum AM gemessen in Standardabweichungen

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$\bar{z} = 0 \quad s_z = 1$$

4-22 Standardisierung (3)

Variable: Punkte in einem Lesegeschwindigkeitstest

Anna

$$x_{Anna} = 105$$

Claudia

$$x_{Claudia} = 118$$

Lisa

$$x_{Lisa} = 61$$

Direkt nicht vergleichbar, wenn Anna 9 Jahre alt ist, Claudia 11 und Lisa 8!

Lösung: Z-Standardisierung!

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

$$\bar{x} = 91$$

$$s_x = 11,2$$

$$z_{Anna} = \frac{105 - 91}{11,2} = 1,25$$


$$\bar{x} = 131$$

$$s_x = 14,7$$

$$z_{Claudia} = \frac{118 - 131}{14,7} \approx -0,88$$


$$\bar{x} = 54$$

$$s_x = 12,3$$

$$z_{Lisa} = \frac{61 - 54}{12,3} \approx 0,57$$


Diese Folie steht Ihnen in dieser Version nicht zur Verfügung.

An dieser Stelle wird in der Vorlesung die Standardisierung mit Z-transformierten Daten näher erläutert.

4-24

Nächste Übung: **Aufgabenblatt 04**

Nächste Vorlesung

Bereich: Deskriptive Statistik

Kapitel: Regression



Bis zum nächsten Mal
oder bis Freitag!

4-25 Texte zu diesem Kapitel



- **Streuung** - aus Ehrenberg, Andrew S. C. (1986): Statistik oder der Umgang mit Daten. Eine praktische Einführung mit Übungen. Weinheim: VCH. 20-30 (Auszüge).
- **Die z-Standardisierung** - aus Wirtz, Markus; Nachtigall, Christof (2002): Statistische Methoden für Psychologen Teil 1. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Weinheim: Juventa Verlag, S.88-90.
- **Standard Deviaton** - aus Salkind, Neil J. (2000): Statistics for people who (think they) hate statistics. London: Sage publications, S.44-46.
- **Properties of X and S** - aus Gonick, Larry; Smith, Woolcott (1993): The Cartoon Guide To Statistics. New York: Harper, S.24-25.

Zusätzliche Texte

- **Measures of Spread & Standard Deviation** - aus Gonick, Larry; Smith, Woolcott (1993): The Cartoon Guide To Statistics. New York: Harper, S.24-25.

Quellen für die Bilder in den Folien:

- Eigene Darstellung
- www.freepik.com
- www.icon-icons.com
- www.pixabay.com