

Übung 2

Montag, 24. Oktober 2022

12:34

①

1.1 Was bezeichnet der Mittelwert?

Der Mittelwert ist eine Kennzahl für eine Menge an Datenpunkten. Man erhält ihn indem man die Werte der Datenpunkte addiert und durch die Anzahl der Datenpunkte teilt.

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

1.2

Die Standardabweichung ist eine Kennzahl dafür wie sehr die Werte der Datenpunkte vom Mittelwert abweichen.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

1.3

Der Mittelwert von einer Messreihe ist eine stabilere Kennzahl d.h. sie ist weniger durch zufällige Fehler beeinflusst.

Die Standardabweichung der Mittelwerte ist also um einen Faktor $\frac{1}{\sqrt{n}}$ kleiner.

$$s_m = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

2.

Ausnahme: der Student hat n_0 mal gemessen

$$s = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$s_m = \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \stackrel{!}{=} 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$10 = 3 \cdot \sqrt{n}$$

$$\frac{10}{3} = \sqrt{n}$$

$$\frac{100}{9} = n$$

$11 \frac{1}{9} = n \rightarrow$ für den Fehler von $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sollte man 12 mal messen

$$s_m = \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \stackrel{!}{=} 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Leftrightarrow 10 = 0,5 \cdot \sqrt{n}$$

$$20 = \sqrt{n}$$

$$n = 400$$

\rightarrow Für den Fehler von $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sollte man 400 mal messen