

Durchschnittliche quadratische Abweichung (Varianz) und Standardabweichung

In einer Reihe von Messwerten berechnet man die **durchschnittliche quadratische Abweichung** oder **Varianz** s^2 in folgenden Schritten:

- Berechne das arithmetische Mittel \bar{x} .
- Berechne für jeden Messwert a die Differenz zum arithmetischen Mittel: $a - \bar{x}$.
- Berechne die Quadrate dieser Differenzen: $(a - \bar{x})^2$.
- Berechne die Summe der Differenzquadrate.
- Dividiere diese Summe durch die Anzahl der Messwerte.

Beispiel:

Messwert a	14,7	15,1	14,2	15,5	16,0	15,2	16,4	15,3
arithm. Mittel \bar{x}	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
Differenz $a - \bar{x}$	-0,6	-0,2	-1,1	0,2	0,7	-0,1	1,1	0,0
Quadrat $(a - \bar{x})^2$	0,36	0,04	1,21	0,04	0,49	0,01	1,21	0,0

Summe der Abweichungsquadrate:

$$0,36 + 0,04 + 1,21 + 0,04 + 0,49 + 0,01 + 1,21 + 0,0 = 3,36$$

Durchschnittliche quadratische Abweichung (Varianz): $s^2 = 3,36 : 8 = 0,42$

Die **Standardabweichung** s ist die Wurzel aus der durchschnittlichen quadratischen Abweichung: $s = \sqrt{s^2}$.

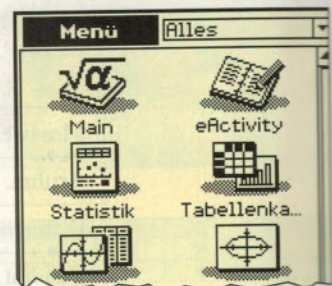
In dem obigen Beispiel ist die Standardabweichung $s = \sqrt{0,42} \approx 0,65$.

(4) Berechnung der Standardabweichung und des arithmetischen Mittels mit dem Taschenrechner

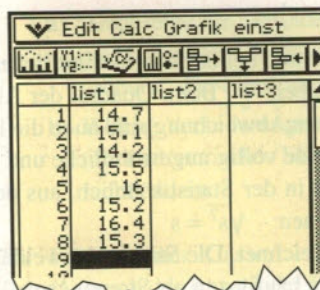
Beim GTR und CAS gibt es den Menüpunkt Statistik.

Damit kann man Daten grafisch und rechnerisch auswerten, z. B. die Standardabweichung.

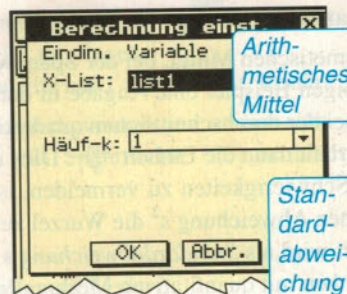
Wie das erfolgt, zeigen die folgenden Abbildungen:



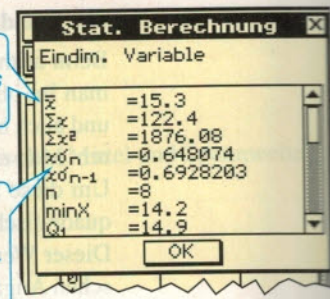
(1) Die Daten in eine Liste eingeben



(2) Die Zuordnung und Häufigkeit einstellen



(3) Daten auswerten



Anmerkung: Für die Standardabweichung wird beim Rechner neben $x\sigma_n$ auch $x\sigma_{n-1}$ angegeben. Hier wird bei der Varianz nicht durch n , sondern durch $n - 1$ dividiert. Das hat tiefere mathematische Gründe, auf die wir hier nicht näher eingehen können.