

Messstatistik und Fehlerfortpflanzung

Jonathan Mayer

11.01.2023

1 Fehler

1.1 Qunatisierungsfehler

Der Qunatisierungsfehler beträgt ein halbes **Skalenteil**.

1.2 Fehlerforpflanzung:

f ... Funktion, u_{x_i} Standardabweichung/Unsicherheit

Gauß'sche Fehlerfortpflanzung:
$$u_z = \sqrt{\sum_{i=1}^N \left| \frac{\partial f}{\partial x_i} \right|^2} \cdot u_{x_i} \quad (1)$$

2 Messtatistik

Gewichteter Mittelw.:
$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N (g_i * x_i)}{\sum_{j=1}^N g_j} \quad g_i = \frac{1}{\sigma_{x_i}^2} \quad (2)$$

innere Varianz:
$$\sigma_{\mu in}^2 = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{\sigma_{x_i}^2}} \quad \text{äußere Varianz:} \quad \sigma_{\mu ex}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{(x_i - \mu)^2}{\sigma_{x_i}^2}}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{\sigma_{x_i}^2}} \quad (3)$$

3 Optik:

3.1 Bessl Verfahren:

4 Elektrik

4.1 Widerstände

Reihenschaltung: $R_{ges} = \sum_0^n R_n$

Parallelschaltung: $R_{ges} = \frac{1}{\sum_{n=0}^N \frac{1}{R_n}}$

Knotenregel: $\sum R_{in} = \sum R_{out}$

Die Summe der Ströme in den Knoten muss gleich der Summe der Ströme aus dem Knoten sein.

Maschenregel: Summe aller Spannungen ist 0.

4.2 Statistik, lineare Regression

$$x^2 = \sum_i^{N=5} \left(\frac{d_i}{s_i} \right)^2 \text{ not finished}$$

wenn $s_i = \text{const.}$: $x^2 = \frac{1}{s_i^2} \sum d_i^2$

Optimierungsbedingung für Parameter a_0, a_1 :

$$d^2 = \sum_{i=1}^N \left(\frac{y_i - a_0 - a_1 x_i}{s_i} \right)^2 \rightarrow \text{Minimum}$$

-> Minimum durch Ableitung:

$$0 = \frac{dx^2}{da_0} = -2 \sum \left(\frac{y_i - a_0 - a_1 x_i}{s_i^2} \right)$$

$$0 = \frac{dx^2}{da_1} = -2 \sum \left(\frac{y_i - a_0 - a_1 x_i}{s_i^2} x_i \right)$$

$\langle x \rangle \dots$ Erwartungswert