

Messabweichung

Viele Studierende sammeln im Praktikum erstmals Erfahrung im Umgang mit Messdaten, nehmen eigene Messreihen auf und müssen diese begründbar und nachvollziehbar auswerten und darstellen. Im Studium, z.B. im Rahmen von Semester-, Abschluss- oder sogar Promotionsarbeiten müssen Analyse und Präsentation wissenschaftlich und sachgerecht sein. Auf den folgenden Seiten findet ihr das absolute Minimum an notwendigen Hilfsmitteln, Grundideen und Praktiken, die ihr bei der Auswertung von Messdaten im Praktikum berücksichtigen solltet!

{tableofcontents}

Zusammenfassung

Begriff	Beschreibung
Messgröße	die spezielle Größe der Messung, x
Wahrer Wert	Tatsächlich vorhandener Wert einer physikalischen Größe, er ist durch eine endliche Genauigkeit der verwendeten Messmittel nicht exakt bestimmbar.
Richtiger Wert	Mit denkbar größtem technischem und theoretischem Aufwand ermittelter Messwert, der als Bezugswert zur Bewertung eines Messergebnisses benutzt wird.
Messergebnis / Messwert	(Schätz-)Wert, den die Messgröße durch Auswertung einer Messung bekommt
Messreihe	Aufnahme von mehreren Messwerten von einem Messaufbau unter möglichst identischen Messbedingungen, d. h. unter Wiederholbedingungen. Die Messreihe wird zur statistischen Analyse und damit zur Bewertung der zufälligen Einflüsse auf ein Messergebnis benötigt.
Messabweichung	Differenz zwischen ermitteltem Messwert (Schätzwert der Messgröße) und dem richtigen Wert der Messgröße
Unsicherheit	Von zufälligen Einflüssen verursachte Abweichungen eines Messergebnisses (z.B. über Statistik abschätzen)
arithmetischer Mittelwert \bar{x}	Schätzwert für den wahren Wert einer Messgröße aus einer Messreihe mit den Messwerten x_j und der Anzahl der Messwerte m : $\bar{x} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_j$
Erwartungswert	Mittelwert einer unendlichen Gesamtheit
Messunsicherheit $u(x)$	Wichtiger Bestandteil zur Angabe eines Messergebnisses. Die Unsicherheit charakterisiert einen Vertrauensbereich, der der Messgröße zugeschrieben wird: $\bar{x} \pm u(x)$
relative Messunsicherheit	Messunsicherheit dividiert durch den Betrag des Mittelwerts: $A_r = \frac{u(x)}{ \bar{x} }$

Begriff	Beschreibung
Varianz: mittlere quadratische Abweichung $s^2(x)$	Beschreibt die quadratische Abweichung einer Zufallsvariable von dem Erwartungswert der betrachteten Gesamtheit. Ein Maß für die Messunsicherheit. $s^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2$
Standardabweichung	In der Messtechnik auch als Streuung bezeichnet, sie ist die Quadratwurzel aus der von zufälligen Einflüssen verursachte Abweichung eines Messergebnisses (Wurzel der Varianz). Wurzel aus der mittleren quadratischen Abweichung: $s = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2}$
empirische Varianz $\sigma^2(x)$	Schätzung der Varianz bezogen auf den <i>wahren</i> Wert (nicht auf den Mittelwert der Messreihe) der Messgröße: $\sigma^2 = \lim_{m \rightarrow \infty} \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (x_j - \mu)^2$
empirische Standardabweichung $\sigma(x)$	Wurzel aus der empirischen Varianz: $\sigma = \lim_{m \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (x_j - \mu)^2}$
Wahrscheinlichkeitsverteilung $dP(x)$	eine Funktion, die die Wahrscheinlichkeit angibt, dass eine Messgröße x durch Messung einen bestimmten Wert $x_j + dx$ annehmen wird.
Korrektur	Von der systematischen Abweichung abgeleiteter Korrekturwert zur Berichtigung eines Schätzwertes einer Messgröße.
Genauigkeitsklasse	Von den Fehlergrenzen abgeleitete Genauigkeitsangabe für Messeinrichtungen.
Korrelation	Maß für die lineare Korrelation zweier Messgrößen!

{figure-md} zusammenfassung_abw

<img src="draw/zusammenfassung_abw.jpg" alt="zusammenfassung_abw" width="600px" label = zu

Korrektur und Angabe des Messergebnisses