

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Anhang Messunsicherheit

Bestimmung des Messunsicherheitsintervalls W' bei der Kalibrierung von auslösenden Schraubwerkzeugen

Die Berechnung des Messunsicherheitsintervalls W' für Schraubwerkzeuge erfolgt in Anlehnung an die entsprechenden Angaben in der DKD-Richtlinie 3-7 (Statische Kalibrierung von anzeigenden Drehmomentschlüsseln).

Die relative Messunsicherheit w berechnet sich aus der relativen Messunsicherheit des Kalibriergegenstandes w_{MG} während der Kalibrierung und der relativen Messunsicherheit der Drehmomente der Kalibriereinrichtung w_{KE}

$$w = \sqrt{w_{KE}^2 + w_{MG}^2} .$$

Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

Die Beiträge des Kalibriergegenstandes w_{MG} berechnen sich aus den Messunsicherheitsanteilen nach Tabelle 1 als Wurzel aus der Summe der relativen Varianzen der einzelnen Anteile.

Kennwert	Verteilungsfunktion	relative Varianz w^2
Spannweite der Messwerte X_{ij} am i -ten Kalibrierpunkt $b_i = \left \frac{X_{i, \max} - X_{i, \min}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_{ij}} \right $	U-Verteilung	$w_b^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{b}{2} \right)^2$
Auflösung r der Einstellskala Kleinster noch schätzbarer Bruchteil eines Skalenteiles r . Er ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen Breite des Zeigers und dem Teilstrichabstand. Es sind Verhältnisse 1/2, 1/5 oder 1/10 zu wählen. Ein Abstand von mindestens 1,25 mm ist für die Abschätzung eines Zehntels des Skalenteils auf der Skala erforderlich.	Rechteckverteilung	$w_r^2 = \frac{1}{3} \left(\frac{r}{2 \cdot M_{K,i}} \right)^2$ $M_{K,i}$: Kalibrierdrehmoment am i -ten Kalibrierpunkt

Tabelle 1: Messunsicherheitsanteile von w_{MG}

Das relative Unsicherheitsintervall W' der Kalibrierung ergibt sich aus

$$W' = |f_q| + k \cdot w, \quad k = 2$$

Dabei errechnet sich die relative Anzeigeabweichung f_q der Mittelwerte nach:

$$f_q = \frac{X_r - M_K}{M_K} \cdot 100\% \quad , \quad \text{mit } X_r: \text{ Mittelwert der Anzeigewerte des Kalibriergegenstandes}$$

$$M_K: \text{ Kalibrierdrehmoment} .$$

Bestimmung der Messunsicherheit W_{EW} der Einzelwerte bei der Kalibrierung von auslösenden Schraubwerkzeugen

Die erweiterte relative Messunsicherheit der Einzelwerte W_{EW} berechnet sich aus der erweiterten relativen Messunsicherheit des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung

$$W_{MG} = k \cdot w_r, \quad k = 2$$

und der akkreditierten (bzw. im Kalibrierlabor selbst bestimmten) erweiterten relativen Messunsicherheit der Drehmoment-Kalibriereinrichtung W_{KE} nach

$$W_{EW} = \sqrt{W_{MG}^2 + W_{KE}^2} .$$

Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.