

Seminar

Messunsicherheit für die betriebliche Praxis

Die Ermittlung und Angabe der Messunsicherheit ist die Grundvoraussetzung für vergleichbare Messergebnisse, die benötigt werden für

- die Beurteilung der Eignung von Prüfprozessen,
- die Bestätigung der Konformität von Messergebnissen mit Spezifikationen und
- die Sicherstellung der weltweiten Austauschbarkeit von Produkten.

Hier besteht vor allem bei der Messung geometrischer Größen in der betrieblichen Praxis ein erheblicher Nachholbedarf. Die Teilnehmer werden mit den Grundlagen der Unsicherheitsermittlung nach dem Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (GUM) vertraut gemacht. Ausführlich werden die zwei wesentlichen Methoden zur Unsicherheitsermittlung A (Messreihen) und B (andere Quellen) bei Messungen von geometrischen Größen behandelt.

Eine wesentliche Erleichterung sind die Berechnungstabellen für die Kalibrierung von und die Messung mit handelsüblichen Standardmessmitteln wie z.B. Messschieber, Messschrauben, Messuhren, Feinzeiger und Innenmessgeräte. Dort sind die wesentlichen Einflussgrößen mit ihren Unsicherheitsbeiträgen bereits enthalten, und sie können einfach an die praktisch auftretenden Messbedingungen angepasst werden. Im Gegensatz zu anderen Seminaren stehen hier nicht die Methoden und Lösungsansätze, sondern die fertigen Lösungen im Vordergrund. Die Teilnehmer erhalten Unterstützung bei der Auswahl der jeweils passenden Tabellen sowie bei der Ermittlung der einzelnen Unsicherheitsbeiträge. Letztere werden vorzugsweise nach der Methode B unter Verwendung von sowieso bereits bekannten Informationen ermittelt, so dass der Aufwand auf ein Minimum beschränkt bleibt. Im Rahmen der Übungen können firmenspezifische Fragestellungen der Teilnehmer bearbeitet werden.

Inhalt:

Grundbegriffe

Messabweichungen, Mittelwert, Standardabweichung, Wahrscheinlichkeit und Grad des Vertrauens, Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung, Messunsicherheit, Fehlergrenzen von Messmitteln

Ermittlung der Messunsicherheit

Mathematisches Modell, Einflussgrößen, Methode A (Messreihen), Methode B (andere Quellen), Standardunsicherheit, Sensitivitätskoeffizient, Unsicherheitsbeitrag, Erweiterungsfaktor, erweiterte Messunsicherheit

Mathematische Modelle

Grundmodelle für die Kalibrierung von Messmitteln und Normalen sowie für die Messung mit anzeigenden Messmitteln; jeweils mit verschiedenen Temperaturmodellen

Messunsicherheit bei geometrischen Messungen

Prüfmittel, Messobjekt (Werkstück) und Temperatur als wesentliche Einflussgrößen sowie zweckmäßige Ermittlung der Unsicherheitsbeiträge mit den Methoden A und B

Prüfprozesseignung von Messmitteln und Messprozessen

Prüfmittelfähigkeit und Prüfprozesseignung; Eignung des Messmittels oder Messprozesses, Prüfmerkmale mit bekannter und ausreichender Messunsicherheit zu messen, einschließlich der Einflüsse des Werkstücks und der Umgebungsbedingungen; Grenzwerte

Grenzwerte der Messunsicherheit für fähige Fertigungsprozesse

Ableitung des Zusammenhangs zwischen Messunsicherheit und Prozessfähigkeit mit dem Ziel der Kostenoptimierung für die Fertigung und Prüfung

Tabellenkalkulationsprogramm

Das als Hilfsmittel eingesetzte Tabellenkalkulationsprogramm basiert vollständig auf dem GUM und zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Einsatz für beliebige physikalische Größen (nicht nur Längenmessungen)
- Beliebige Anzahl von Einflussgrößen (auch korrelierte Größen)
- Einmalige Eingabe des mathematischen Modells als Formel mit den Variablenbezeichnungen
- Berechnung der Standardunsicherheiten für gegebene Verteilungsformen
- Berechnung der Sensitivitätskoeffizienten und der Unsicherheitsbeiträge
- Berechnung der effektiven Freiheitsgrade, des Erweiterungsfaktors und der erweiterten Messunsicherheit
- Möglichkeit der numerischen Simulation zur Ermittlung der Wahrscheinlichkeitsdichteverteilung der Messgröße
- Vollständige Dokumentation der Messunsicherheit

Beispiele

Kalkulationstabellen für die Kalibrierung von Messschiebern, Messschrauben, Messuhren, Feinzeigern und Endmaßen, für die Messung mit diesen Prüfmitteln und für ihre Prüfprozesseignung

Entscheidungsregeln nach DIN EN ISO 14253-1

Regeln zur Feststellung der Übereinstimmung oder Nicht-Übereinstimmung mit der Spezifikation unter Berücksichtigung der Messunsicherheit für die Prüfung beim Hersteller (Lieferanten) und beim Abnehmer (Kunden)

Zielgruppe:

Fertigungsvorbereiter, Prüfplaner und Messtechniker im Wareneingang, in der Fertigung, in der Endprüfung und im Messraum, die sich mit der Messung geometrischer Größen bzw. der Überwachung und Kalibrierung von Messmitteln befassen

Durchführung (2 Tage):

- In-House-Schulung in Ihrem Unternehmen, Termin nach Absprache