

Führen Sie im Falle einer
Produkthaftung den
korrekten Nachweis!

Seminar

Berechnung der Messunsicherheit nach GUM



Die Top-Themen:

- Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit von Messergebnissen
- Berechnung der Messunsicherheit nach international anerkannten Richtlinien
- Sicherstellen der internationalen Vergleichbarkeit von Messergebnissen
- Nutzung der Messunsicherheit nach GUM zur Bewertung von Mess- und Fertigungsprozessen
- Grenzwerte mit Hilfe der Messunsicherheit überprüfen und einhalten

Termine und Orte

18. und 19. Oktober 2021
Wien

06. und 07. Dezember 2021
Frankfurt am Main

07. und 08. März 2022
Stuttgart

25. und 26. April 2022
Hamburg

Profitieren Sie vom interdisziplinären Erfahrungsaustausch mit anderen Teilnehmern.

„Mir hat die allgemeine und gut übertragbare Methodik, wie nach GUM vorzugehen ist, gut gefallen.“

Oliver Löffler, Process Engineer
Metrology, Advanced Mask
Technology Center, Dresden

Ihre Seminarleitung

Dr. rer. nat. Michael Krystek,
Berlin

Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Um die Zuverlässigkeit von Messergebnissen zu beurteilen und ihre Vergleichbarkeit sicherzustellen, ist die Angabe der Messunsicherheit notwendig. In der Produktion wird die Einhaltung vorgegebener Spezifikationen überprüft, im gesetzlichen Messwesen die Überwachung von Vorschriften ermöglicht und im Falle einer Produkthaftung der Nachweis geführt, dass die verwendeten Messprozesse geeignet waren.

Mittels GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement; Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen) werden Messgeräte oder Messsysteme auf die Einhaltung ihrer Spezifikationen überprüft.

Nach dem Seminar sind Sie in der Lage

- Messunsicherheit exakt zu berechnen und die Qualität und Zuverlässigkeit Ihrer Messergebnisse zu steigern
- Modelle von Messungen aufzustellen und die Methoden des GUM darauf anzuwenden
- Ergebnisse von Messungen richtig zu interpretieren und die korrekten Schlussfolgerungen aus der Messunsicherheit für Ihre Anwendungen zu ziehen
- Entscheidungsregeln auf der Basis der Messunsicherheit aufzustellen
- die Professionalität Ihrer Messtechnik durch begründete Unsicherheitsanalysen zu erhöhen




Zielgruppe

- Mitarbeiter aus Fertigung, Produktion, Labor und Forschung
- Mitarbeiter aus Prüfmittelmanagement, Prüf- und Kalibrierlaboratorien
- Verantwortliche für Prüf- und Kalibrierergebnisse

Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

 **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de
Herr Heinz Küsters  
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: kuesters@vdi.de

Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



Seminarleitung

Dr. rer. nat. Michael Krystek, ehemalig Senior Scientist, Abteilung Fertigungsmesstechnik der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig

Herr Dr. Krystek verfügt über langjährige praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Messtechnik und ist seit vielen Jahren als Berater und als Referent in Seminaren und Workshops tätig. Er ist Autor des Grundlagenwerks „Berechnung der Messunsicherheit“.



Hinweise

- Grundkenntnisse aus der Mathematik und im Umgang mit Computern werden vorausgesetzt.
- Bringen Sie Ihre Fragen in das Seminar ein! Nutzen Sie die Möglichkeit, diese mit dem Referenten und den anderen Teilnehmern zu diskutieren.



Die Teilnehmer werden gebeten, einen wissenschaftlichen Taschenrechner oder ein Notebook mitzubringen.



Weitere interessante Veranstaltungen

Prüfplanung und Eignungsnachweis von Prüfprozessen

01. und 02. September 2021, Frankfurt am Main
02. und 03. Februar 2022, Freising bei München

Der Prüfmittelbeauftragte

04. und 05. Oktober 2021, Düsseldorf
07. und 08. Februar 2022, Stuttgart

Grundlagen der Verzahnungsmesstechnik

27. Oktober 2021, Nürnberg
08. Februar 2022, Stuttgart

Seminarinhalte

1. Tag 08:30 bis ca. 17:00 Uhr

2. Tag 08:30 bis ca. 16:00 Uhr

Einführung in das Thema Messunsicherheit

- Bedeutung der Messtechnik
- Methoden, Verfahren und Prinzipien der Messtechnik
- Voraussetzungen für das Messen
- Messabweichungen erkennen
- Einflussgrößen deuten
- Ishikawa-Diagramm
- Messwert und Messunsicherheit berechnen
- Vollständiges Messergebnis richtig interpretieren

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie

- Der Wahrscheinlichkeitsbegriff
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen und -dichte
- Erwartungswert einer Größe
- Streuung, Dispersion, Varianz und Standardunsicherheit
- Kovarianz, Korrelation und Korrelationskoeffizient
- Überdeckungswahrscheinlichkeit und -intervall
- Zusammenhang zwischen Information und Wahrscheinlichkeit
- Prinzip der maximalen Informationsentropie
- Normalverteilung (Gauß-Verteilung), Rechteckverteilung, U-Verteilung
- Faltung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen

Grundlagen der Statistik

- Schätzer, Schätzung und Schätzwert
- Stichprobenfunktionen
- Schätzung
 - » des Erwartungswerts
 - » der Varianz und der Standardabweichung
 - » der Kovarianz und des Korrelationskoeffizient
- Wenige Messwerte und Studentsche t-Verteilung
- Anzahl der Freiheitsgrade und effektive Freiheitsgrade

Berechnung der Messunsicherheit nach dem GUM

- Definition der Messgröße und Messaufgabe
- Ermittlung der Einflussgrößen
- Modellbildung, ideales Modell, Untermodelle
- Linearisierung des Modells, Empfindlichkeitskoeffizienten
- Berücksichtigung von Einflussgrößen
- Zusammenstellung der Kenntnisse über die Eingangsgrößen
- Berechnung von Mittelwert und Standardunsicherheit der Eingangsgroßen (Methode A)
- Zuordnung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen zu den Kenntnissen (Methode B)
- Bestimmung von Erwartungswert und Standardunsicherheit der Eingangsgroßen (Methode B)
- Berücksichtigung von Korrelationen zwischen den Eingangsgroßen
- Berechnung von Erwartungswert und kombinierter Standardunsicherheit der Ausgangsgroße
- Korrektur bekannter systematischer Abweichungen
- Ermittlung der Freiheitsgrade (Methode A)
- Ermittlung der dominanten Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ausgangsgroße (Methode B)
- Berechnung der erweiterten Unsicherheit der Ausgangsgroße
- Aufstellen der Unsicherheitsbilanz
- Angabe des vollständigen Messergebnisses
- Bewertung des Messergebnisses

Übungen an praktischen Beispielen

- Kalibrierung eines Messschiebers
- Messung einer elektrischen Gleichspannung

++ Ihr Plus: Die Teilnehmer erhalten das Fachbuch „Berechnung der Messunsicherheit“



VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?
Kontaktieren Sie uns einfach!

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefon: +49 211 6214-201
Telefax: +49 211 6214-154
E-Mail: wissensforum@vdi.de
www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar			
<input type="checkbox"/> 18. und 19. Oktober 2021 Wien (02SE211906)	<input type="checkbox"/> 06. und 07. Dezember 2021 Frankfurt am Main (02SE211030)	<input type="checkbox"/> 07. und 08. März 2022 Stuttgart (02SE211031)	<input type="checkbox"/> 25. und 26. April 2022 Hamburg (02SE211032)
EUR 1.690,-	EUR 1.690,-	EUR 1.690,-	EUR 1.690,-

www

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer* _____

*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

Meine Kontaktdaten:

Nachname _____ Vorname _____

Titel _____ Funktion/Jobtitel _____ Abteilung/Tätigkeitsbereich _____

Firma/Institut _____

Straße/Postfach _____

PLZ, Ort, Land _____

Telefon _____ Mobil _____ E-Mail _____ Fax _____

Abweichende Rechnungsanschrift _____

Datum _____ Unterschrift _____

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über www.vdi-wissensforum.de an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: www.vdi-wissensforum.de/de/agb/

Veranstaltungsort(e)

Wien: Hotel wird noch bekannt gegeben
Frankfurt am Main: Relixa Hotel Frankfurt, Lurgiallee 2, 60439 Frankfurt, Tel. +49 69/95778-0, E-Mail: frankfurt-main@relixa-hotel.de
Stuttgart: Stuttgart Marriott Hotel Sindelfingen, Mahdentalstr. 68, 71065 Sindelfingen, Tel. +49 7031/696-0, E-Mail: stuttgart.marriott@marriott.com
Hamburg: Leonardo Hotel Hamburg Airport, Langenhorner Chaussee 183, 22415 Hamburg, Tel. +49 40/53209-0, E-Mail: info.hamburgair@leonardo-hotels.com

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hrs

Leistungen: Im Leistungsumfang sind die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen enthalten. Ausführliche Veranstaltungsunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probemitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse wissensforum@vdi.de oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: www.wissensforum.de/adressquelle

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

