

4. Fachtagung Messunsicherheit

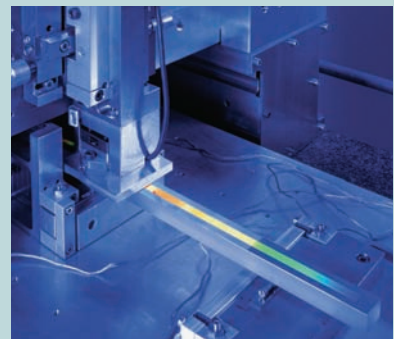
Messunsicherheit praxisgerecht bestimmen

Informieren Sie sich über den aktuellen Stand der rechnergestützten Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung:

- für die Messung dimensioneller und mechanischer Größen
- für die Messung elektrischer und thermophysikalischer Größen
- für EMV-Messungen
- in der chemischen Analytik und im Prüfwesen

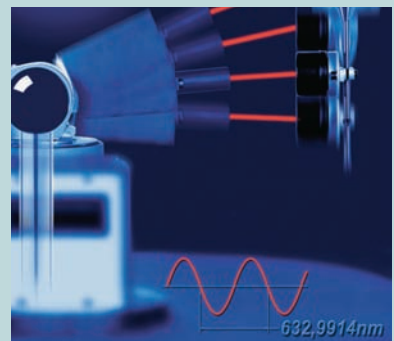
Termin und Ort:

12. und 13. November 2008
in Erfurt



Bildquelle: PTB

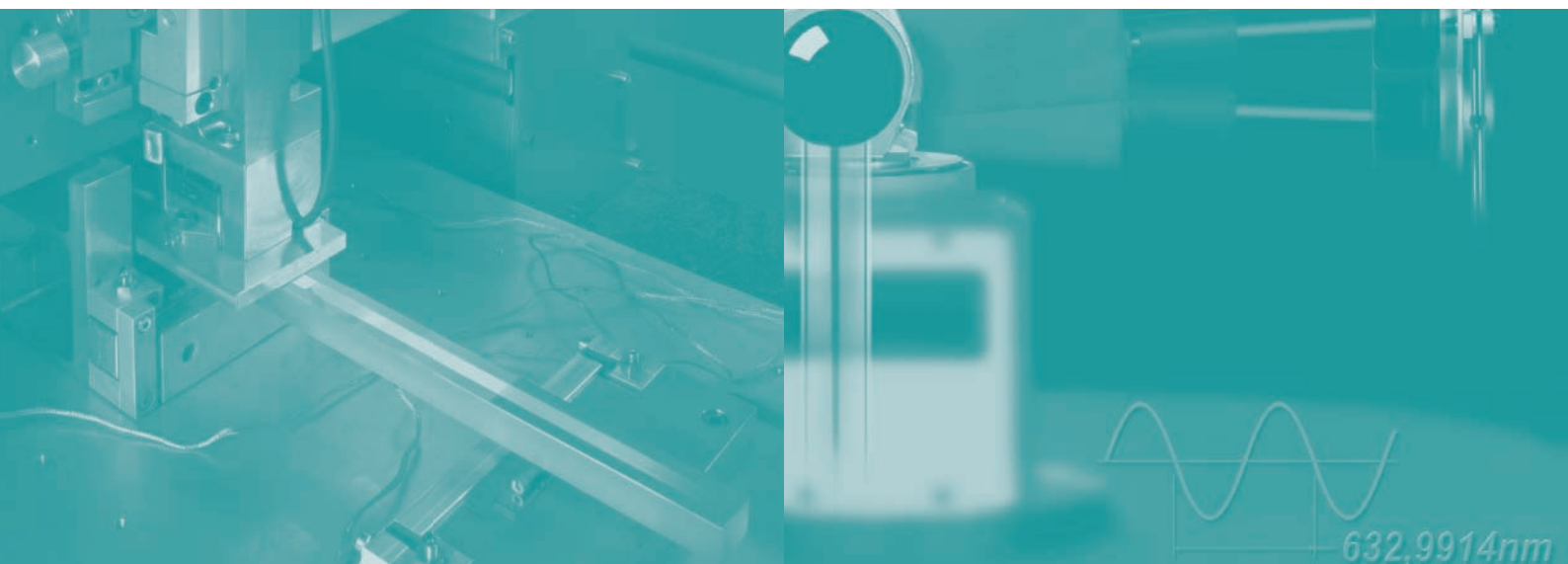
Messwert \pm Messunsicherheit



Bildquelle: PTB

Ideelle Mitträger:





Tagungsleiter

Dir. und Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Sommer

*Leiter Abt. Chem. Physik & Explosionsschutz,
Physik.-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*

Programmausschuss

Univ. Prof. Dr. Dr. Franz Adunka, e.m., Wien (Österreich)

**Dir. und Prof. Dr.-Ing. Hans Bachmair, Leiter Abt.
Elektrizität, Physik.-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig**

Dipl.-Ing. Jürgen Berthold, VDI/VDE-GMA, Düsseldorf

**Dir. und Prof. Dr.-Ing. Werner Daum, Leiter der Fach-
gruppe Mess- und Prüftechnik, Sensorik, Bundesanstalt
für Materialforschung und -prüfung, Berlin**

**Dr.-Ing. Roland Füßl, Institut für Prozessmess- und
Sensortechnik, TU Ilmenau**

**Dr. rer. nat. Michael Krystek, Senior Scientist,
Physik.-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig**

**Dipl.-Ing. Bernhard Mäge, EZM/K-Kalibrierung,
Volkswagen AG, Wolfsburg**

**Dr. Michael Matus, Leiter des Referates Dimensio-
nelle Größen, Frequenz, Zeit, Bundesamt für Eich- und
Vermessungswesen, Wien (Österreich)**

**Dr. Stephan Mieke, Mathematische Modellierung und
Datenanalyse, Physik.-Techn. Bundesanstalt, Berlin**

Dr. Wolfgang Richter, Braunschweig

**Dir. und Prof. Dr.-Ing. Robert Schmitt, Lehrstuhl-
inhaber Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanage-
ment, Werkzeugmaschinenlabor, RWTH Aachen**

**Dr. Andreas Subaric-Leitis, Zuverlässigkeit von
Prüfsystemen, Bundesanstalt für Materialforschung und
-prüfung, Berlin**

**Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr.h.c.mult. Albert
Weckenmann, Ordinarius des Lehrstuhls Qualitäts-
management und Fertigungsmesstechnik, Universität
Erlangen-Nürnberg, Erlangen**

**Dr. Markus Zeier, Laborleiter Hochfrequenz, Bundes-
amt für Metrologie METAS, Bern-Wabern (Schweiz)**

Vorwort

Die Kenntnis der Messunsicherheit bildet die Voraussetzung für die Vergleichbarkeit und Akzeptanz von Mess- und Analyseergebnissen. Sie wird benötigt, um vertrauenswürdige Konformitätsentscheidungen auf der Grundlage dieser Ergebnisse treffen zu können.

Ziel und Inhalt der Tagung ist es, Fachleuten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Behörden den aktuellen Stand der praktischen Messdatenanalyse und Messunsicherheitsbestimmung, einschließlich der Modellierung von Mess-, Kalibrier- und Analyseprozessen, zu vermitteln.

Das Tagungsprogramm umfasst bewusst ein breites Spektrum an Anwendungsgebieten. Gemeinsame methodische Grundlage ist das Verfahren des ISO-Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM) bzw. sein Ansatz zur Beschreibung von Kenntnissen über physikalische Größen und Parameter. Das Wissen um praktische Lösungsansätze aus anderen Anwendungsbereichen soll helfen, neue Lösungen und Erkenntnisse für den eigenen Einsatzbereich zu gewinnen. Außerdem bietet die Veranstaltung Raum für Erfahrungsaustausch und Diskussionen, der sowohl von den Zuhörern als auch den Vortragenden zum beiderseitigen Nutzen in Anspruch genommen werden kann.

Der Schwerpunkt liegt auf der Präsentation gesicherter Praxisbeispiele zur Messdatenanalyse und Messunsicherheitsermittlung aus allen Bereichen des Mess- und Prüfwesens sowie der chemischen Analytik. Die Tagung wird abgerundet durch Informationen zur künftigen Entwicklung des GUM und anderer normativer Dokumente.

Ich hoffe auf eine rege Teilnahme und würde mich freuen, Sie in Erfurt begrüßen zu können.

Ihr Klaus-Dieter Sommer

*Leiter der Abteilung Chemische Physik und Explosionsschutz
Physik.-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*
Tagungsleiter

Tagungsleitung: Dir. und Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Sommer
Leiter Abt. Chem. Physik & Explosionsschutz, Physik.-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig

08:45 Registrierung

09:45 Begrüßung, Eröffnung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h. c. Prof. h. c. Peter Scharff, *Rektor der TU Ilmenau*

10:00 Messunsicherheit kennen – Risiken beherrschen

- Risikobewertung bei Prüfentscheidungen
- Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von Prüfprozessen
- Risikomanagementorientierte Prüfprozessgestaltung

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Albert Weckenmann, *Ordinarius des Lehrstuhls Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik*, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Adrian Dietmaier, *Lehrstuhl für Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

10:45 Modellbildung für die Messunsicherheitsbewertung

- Messgleichung und Modell der Auswertung
- Lineare zeitinvariante Systeme, Dynamische Systeme
- Ansatz zur systematischen Modellbildung
- Zustandsraummodelle

Dir. und Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Sommer, *Leiter Abt. Chem. Physik & Explosionsschutz*, Dr.-Ing. Michael Krystek, *Senior Scientist, Physik.-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*, Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr.h.c.mult. Albert Weckenmann

SOFTWARE FÜR DIE MESSUNSICHERHEITSBESTIMMUNG

Moderation: Dir. und Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Sommer

11:30 MUSE: Messunsicherheit – Simulation und Evaluation basierend auf GUM Supplement 1

- Softwareprojekt zur Ermittlung der Messunsicherheit
- Implementierung der 1. Ergänzung zum GUM (Monte-Carlo)
- Strukturiertes Modellieren der Gleichung der Messgröße

Dipl.-Inf. Marco Wolf, Dipl.-Inf. Martin Müller, Prof. Dr. Walter Gander, *ETH Zürich*, Dr. Matthias Rösslein, *EMPA, St. Gallen*

12:00 Software zur Ermittlung der Messunsicherheit nach GUM – Supplement 1 (Monte-Carlo-Methode)

- Numerische Berechnungsverfahren
- Welche Software unterstützt den Anwender

Dr. rer. nat. Stephan Mieke, *Senior Scientist*, Dr. rer. nat. Gerd Wübbeler, *Mathematische Modellierung und Datenanalyse, Physik.-Techn. Bundesanstalt, Berlin*

12:30 Die Monte-Carlo-Methode – Ergänzung oder Alternative zum GUM

- Mathematische Grundlagen
- Verteilung und Wert der Ausgangsgröße

Dr. Wilhelm Kolaczia, *Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien (Österreich)*

13:00 Mittagspause

ELEKTRISCHE GRÖSSEN UND EMV

Moderation: Dr. Markus Zeier, *Laborleiter Hochfrequenz, Bundesamt für Metrologie, Bern-Wabern (Schweiz)*

14:00 Abschätzung der Messunsicherheiten bei Prüfungen und Kalibrierungen in Hochspannungsprüflaboratorien

- Geräte für höchste Spannungsebenen bis 800 kV
- Prüfspannungen von einigen MV
- Einflussfaktoren auf die Messung hoher Spannungen

Dipl.-Ing. Jörg Scharschmidt, *Leiter Kalibrierlabor/Hochspannungsprüffeld*, Daniel Gebhardt, *Entwicklungsingenieur*, Dipl.-Ing. Edelhardt Kynast, *Abteilungsleiter Hochspannungsprüffeld, Siemens AG, Berlin*

GEOMETRISCHE UND DIMENSIONELLE GRÖSSEN

Moderation: Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Albert Weckenmann

14:00 Messunsicherheitsbetrachtungen in der industriellen Computertomographie (CT) mittels Simulation

- Modellbildung in der CT
- Deterministische CT-Simulation
- Simulationsmethode
- Monte-Carlo-Ansatz

Dipl.-Ing. (FH) Jochen Hiller, Dr. Stefan Kasperl, *Gruppenleiter CT und Messtechnik, Fraunhofer IIS/EZRT, Fürth*

14:30 Einsatz mathematischer Modelle zur effizienten Kalibrierung von Sekundärnormalen in der Leistungsmesstechnik

- Vorteile bei der Anwendung der hergeleiteten Modellgleichungen zur Berechnung der Messabweichungen
- Reduzierung der Anzahl von Kalibrierpunkten und damit der Kalibrierkosten, um ein digitales Leistungsmessgerät hinreichend zu charakterisieren (~90% Aufwandreduzierung)
- Alle relevanten Messabweichungen sind unabhängig von der Phasenlage und der Aussteuerung der Spannungs- und Strommessbereiche bestimmbar
- Kleinere Messunsicherheiten bei Messungen außerhalb der kalibrierten Messpunkte

Dipl.-Ing. (FH) Peter Räther, *Beauftragter für die Weitergabe der Leistungs- und Energiemessgrößen*,
Dipl.-Ing. (FH/TU) Enrico Mohns, *Physik-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*

15:00 Bestimmung der Messunsicherheit bei der Bereichskalibrierung durch lineare Interpolation

- Ausdehnung von Kalibrierergebnissen an wenigen Messpunkten auf den gesamten betreffenden Messbereich
- Berücksichtigung von Korrelationen
- Weitestgehende Anwendung der Matrizenrechnung
- Verringerung und Vereinfachung des Rechenaufwands durch Nutzung von Matrizenformulierungen in EXCEL

Dr.-Ing. Rudolf Frieling, *Leitung eines DKD-Kalibrierlaboratoriums, ELMTEC Ingenieurgesellschaft mbH, Königslutter*

15:30 Kaffeepause

14:30 Messunsicherheit, Kalibrierung und Normale zur zuverlässigen Rückführung von dimensionellen Messungen mit Computertomographie (CT)

- Normale zur Prüfung von Spezifikationen
- Virtuelle CT zur Messunsicherheitsbestimmung
- Fallbeispiel Messunsicherheit

Dr. rer. nat. Uwe Hilpert, Dr.-Ing. Frank Härtig, *Leiter des Fachbereiches Koordinatenmesstechnik*, Dr. Markus Bartscher, Dr. Ulrich Neuschaefer-Rube, Dr. Michael Neugebauer, *Koordinatenmesstechnik, Physik-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*, Dr. Jürgen Goebbels, Dr. Andreas Staude, Dr. Carsten Bellon, *Radiologische Verfahren, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin*

15:00 Abschätzung der Messunsicherheit komplexer Messsysteme mittels statistischer Simulation

- Trends beim Eignungsnachweis
- Entwicklung der Methoden zur Unsicherheitsabschätzung (GUM Supplement 1)
- Modellbasierte statistische Simulation auf Basis der Monte-Carlo-Methode
- Praktische Anwendung in der Interferometrie

Dipl.-Inform. Peter Fritz, Prof. Dr.-Ing. Robert Schmitt, *Lehrstuhlinhaber Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement*, Dipl.-Ing. Juliane Lose, Dipl.-Ing. Philipp Jatzkowski, *Werkzeugmaschinenlabor, RWTH Aachen*

15:30 Kaffeepause

ELEKTRISCHE GRÖSSEN UND EMV

Moderation: **Dir. und Prof. Dr.-Ing. Hans Bachmair**, *Leiter Abt. Elektrizität, Physik-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*

16:00 Unsicherheitsanalyse bei der Charakterisierung von EMV-Testgeneratoren

- Aufstellung eines mathematischen Modells
- Betrachtung von Mismatch Fehlern
- Gültigkeit auch bei Referenzimpedanz der EMV Test Generatoren unterschiedlich von 50 Ohms

Dr. Frédéric Pythoud, *Leiter des EMV Labors, Bundesamt für Metrologie, Bern-Wabern (Schweiz)*

16:30 Messunsicherheitsbetrachtungen für die Störfeldstärkemessung und bei Störfestigkeitsprüfungen

- Messunsicherheitsbudget bei EMV-Prüfungen
- Bestimmung der Einflussfaktoren
- Ableitung von Modellfunktionen
- Bestimmung der wesentlichen Unsicherheitsbeiträge

Dr.-Ing. Michael Naß, *Geschäftsführer, CE-LAB GmbH, Ilmenau*, Dr. Lothar Dallwitz, Dipl.-Ing. Holger Streitwolf, *Arbeitsgruppe EMV-Berlin, Physik-Techn. Bundesanstalt, Berlin*

GEOMETRISCHE UND DIMENSIONELLE GRÖSSEN

Moderation: **Dr.-Ing. Roland Füßl**, *Institut für Prozessmess- und Sensortechnik, TU Ilmenau*

16:00 Berücksichtigung systematischer Fehler im Messunsicherheitsbudget

- Auswirkung zufälliger und systematischer Fehler auf ein Messergebnis
- Berücksichtigung der systematischen Unsicherheiten nach GUM
- Behandlung systematischer Fehler in den Normen und Richtlinien

Dr.-Ing. Frank Härtig, *Fachbereichsleiter Koordinatenmesstechnik*, Dr. rer. nat. Michael Krystek, *Senior Scientist, Physik-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*

16:30 Parallelendmaße: Abweichungsspanne und die Monte-Carlo-Methode

- Monte-Carlo-Methode am Praxisbeispiel der mechanischen Endmaßkalibrierung
- Die Abweichungsspanne (Formparameter) kann nicht mit Standard-GUM behandelt werden

Dr. Michael Matus, *Leiter des Referates Dimensionelle Größen, Frequenz, Zeit, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien (Österreich)*

17:00 Softwareunterstützte Messunsicherheitsberechnung in der Vektornetzwerkanalyse

- Softwareprojekt zur Vektornetzwerkanalyse
- Messunsicherheitsberechnung komplexer Messgrößen

Dr. Markus Zeier, *Laborleiter Hochfrequenz*, Jürg Rüfenacht, Michael Wollensack, *Bundesamt für Metrologie, Bern-Wabern (Schweiz)*

17:00 Messunsicherheitsberechnungen für Koordinatenmessungen in der industriellen Praxis

- Messunsicherheitsbilanz auf Basis der Methode B des GUM
- Optimale Messstrategie bereits vor der Messung
- Eigenständige Software
- Software in KMG- bzw. CAD-Software integriert

Dr.-Ing. Michael Hernla, *Freiberuflicher Ingenieur, Dortmund*

18:00 Abendveranstaltung

Alle Teilnehmer sind ab 18:00 Uhr herzlich eingeladen zu einem gemeinsamen Abendessen.

Donnerstag, 13. November 2008

THERMOPHYSIKALISCHE GRÖSSEN

Moderation: **Dr. Andreas Subaric-Leitis**, *Zuverlässigkeit von Prüfungssystemen, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin*

08:00 Wärmeleitfähigkeit \pm Messunsicherheit

- Metrologie
- Messgerät

Dr. Ulf Hammerschmidt, *AG-Leiter*, Dipl.-Ing. Vladislav Meier, *Physik.- Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*

08:30 Messunsicherheiten bei Präzisionsmessungen mit industriellen Widerstandsthermometern

- Fehlereinflüsse bei Messungen mit Mantelwiderstandsthermometern
- Diskussion der Fehlereinflüsse bei hochpräzisen Messungen von 0...450 °C
- Vorstellung des Messunsicherheitsbudgets am Beispiel der Messung in miniaturisierten Fixpunktzellen

Dipl.-Ing. Gunter Krapf, *Institut für Prozessmess- und Sensortechnik, TU Ilmenau*

09:00 Unsicherheitsbetrachtung zur Darstellung der Temperatur mit Dreifach-Fixpunktstrahlern

- Neuartiger Dreifach-Fixpunktstrahler zur Kalibrierung von Strahlungsthermometern
- Fixpunktmaterialien Zinn, Zink und Aluminium sind integriert
- Mehrpunkt-Kalibrierung mit direktem Anschluss an die ITS-90
- Die Unsicherheit der dargestellten Fixpunkttemperaturen liegt zwischen 30mK und 130mK

Dipl.-Ing. Marc Schalles, *Institut für Prozessmess- und Sensortechnik, TU Ilmenau*

09:30 Reduktion der Unsicherheit von 2-Druck Generatoren für relative Feuchte durch Korrelation der Druckmessungen

- Es wird gezeigt, dass durch Herstellen einer Korrelation zwischen den beiden Drucksensoren auch mit normalen industriellen Drucksensoren eine ausgezeichnete Unsicherheit bei der relativen Feuchte erreicht werden kann

Dipl.-Ing. Dr. Helmut Mitter, *Leiter Designiertes Labor/Kalibrierstelle, E+E Elektronik, Engerwitzdorf (Österreich)*

10:00 Kaffeepause

CHEMISCHE ANALYTIK

Moderation: **Dr. Wolfgang Richter**, *Braunschweig*

08:00 Messunsicherheit für Standardadditionsverfahren kombiniert mit innerem Standard und gravimetrischer Präparation am Beispiel der Rh-Bestimmung in Automobilkatalysatoren

- Innerer Standard
- Gravimetrische Präparation
- Neue Modellgleichung

Dr.-Ing. Olaf Rienitz, *Anorganische Analytik, Physik.- Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*

08:30 Probenahmefreie Absolut-Wasserdampfmessung mittels Diodenlaserabsorptionsspektrometrie (TDLAS)

- Laserabsorptionsspektroskopie mit Diodenlasern (TDLAS)
- Schnelle, absolute Feuchtemessung
- In situ Messung in mehrphasigen Strömungen

Apl. Prof. Dr. rer. nat. Volker Ebert, *Physik.-Chem. Institut, Universität Heidelberg*

09:00 Zur Ermittlung der Unsicherheit rückführbarer Messungen im Bereich der Luftanalytik

- Typ-A-Methoden
- DIN EN ISO 20988:2007

Dr. rer. nat. Reinhold Beier, *Dezernent Datenanalyse u. Qualitätsmanagement, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Essen*

09:30 Messunsicherheit in der elektrochemischen Analytik

- Bestimmung der chemischen Aktivität mittels elektrochemischen Methoden
- Potentiometrische Messungen mittels ionenselektiven Elektroden
- Amperometrische Messungen mittels Biosensoren
- Diskussion der beiden Messunsicherheitsbudgets

Dr. Hanspeter Andres, *Sektionschef Analytische Chemie Dr. Samuel Wunderli, Bundesamt für Metrologie, Bern-Wabern (Schweiz)*

10:00 Kaffeepause

MECHANISCHE GRÖSSEN UND OPTIK

Moderation: Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Manske,
Leiter des Fachgebietes Präzisionsmesstechnik,
Institut Prozessmess- und Sensortechnik, TU Ilmenau

10:30 Optische Sensorik mit Photonendichtewellen-
spektroskopie: Analyse vektorieller Größen

- Statistische Analyse vektorieller bzw. komplexer Größen
- Bestimmung von geeigneten Mittelwerten und Angaben zur Messunsicherheit
- Globale Parameteranpassung komplexer Größen in zwei Dimensionen
- Anwendungen in Polymer- und Prozessanalytik (z.B. Größenbestimmung von Nanopartikeln)

Dr. Oliver Reich, *Nachwuchsgruppenleiter, Institut für Chemie, Physikalische Chemie & Interdisziplinäres Zentrum für Photonik, Universität Potsdam*

11:00 Messunsicherheiten und Korrelationen bei multivari-
aten Messungen

- Modell der Auswertung für spektrale Messung
- Beispielhafte Behandlung teilkorrelierter Größen
- Monte-Carlo-Simulation der Messunsicherheiten und Korrelationen
- Darstellung und Interpretation der Korrelationsmatrix

Dr. Stefan Winter, *Aufgabenbereich Photovoltaik und Photometrie, Physik.-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*

11:30 Modellierung einer Öl-Pipeline zur Ermittlung des
Anlagenzustands und der Reduzierung der Mess-
unsicherheiten von Durchflussmengenmessungen

- Prozessdatvalidierung
- Ermittlung von Leckagen
- Verifizierung der Unsicherheiten der Messinstrumente

Dipl.-Ing. Jan Hansen-Schmidt, *Projektleiter Prozessüberwachung, BTB Jansky GmbH, Leonberg*

12:00 Messunsicherheiten bei der Drehmomentmessung mit
Referenzmesseinrichtungen

- Untersuchung von Referenzeinrichtung mit Drehmoment-Referenzaufnehmern
- Berücksichtigung und Bewertung neuer Einflussgrößen

Dr.-Ing. Dirk Röske, *Arbeitsgruppenleiter Festkörpermechanik, Physik.-Techn. Bundesanstalt, Braunschweig*

12:30 Preisverleihung (Best Paper Award und Best Presentation Award)

12:45 Schlusswort

Dir. und Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Sommer

13:00 Ende der Tagung/Abschiedssnack

PRÜFWESEN

Moderation: Dr.-Ing. Wilfried Hinrichs,
Leiter der Zertifizierungsstelle für Bauprodukte,
Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig

10:30 MSA vs. GUM – Messsystemfähigkeit und
Messunsicherheit gegenübergestellt

- Verdeutlichung von Gemeinsamkeiten und Gegensätzen
- Kennzahlen der MSA (Cg/Cgk/%GRR) sind als Messunsicherheitskomponenten interpretierbar
- Praxisbeispiele aus Firmenleitfäden und Verbandsrichtlinien der Automobilindustrie

Dipl.- Ing. Stephan Conrad, *Teamleiter Statistical Competence Center, Q-DAS GmbH & Co. KG, Weinheim*

11:00 Kompetenz von Laboratorien zur Angabe der
Messunsicherheit für mechanisch-technologische
Prüfverfahren

- Messunsicherheit in der Prüfpraxis
- Aussagekraft von Prüfergebnissen
- Messunsicherheit in der Normung von Prüfverfahren

Prof. Dr.-Ing. Holger Frenz, *Prüftechnik, Fachhochschule Gelsenkirchen*, Dipl.-Ing. Christian Weißmüller, Dipl.-Ing. Stefan Wieler, *Institut für Eignungsprüfung – IfEP GmbH, Recklinghausen*

11:30 Verfahrensvalidierung und Ergebnisunsicherheit am
Beispiel der Spannkraftermittlung in Spannstählen

- Methode der statischen Spannkraftermittlung
- Verfahren der Kalibrierung unter Vergleichsbedingungen
- Kombinierte Unsicherheit aus Ausgleichsrechnung der Kalibrierung und aus Messparametervariabilität zwischen Kalibrierung und Bauwerkmesung

Dr. Andreas Subaric-Leitis, *Zuverlässigkeit von Prüfsystemen, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin*

12:00 Bestimmung der Messunsicherheit bei der Ermittlung
des Armaturengeräuschpegels nach DIN EN ISO 3822

- Das Verfahren zur Bestimmung des Armaturengeräuschpegels und die Auswertung nach DIN EN ISO 3822
- Statistischer Zugang zur Berechnung der Messunsicherheit und die weiterführenden Berechnungen zur Bestimmung der Gesamtunsicherheit des Verfahrens

Dr.-Ing. Anatol Worch, *DKD-Laborleiter, Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen, Dortmund*

Veranstaltungshinweise

Tagungen

Maschinenakustik: Schallmessung, Lärm- und Schwingungsminderung, 15./16. Okt. in Böblingen, www.mak2008.de

Verzahnungsmesstechnik, 24./25. Sept. in Leonberg, www.vdi.de/verzahnungsmesstechnik

Seminare

Messunsicherheit nach GUM

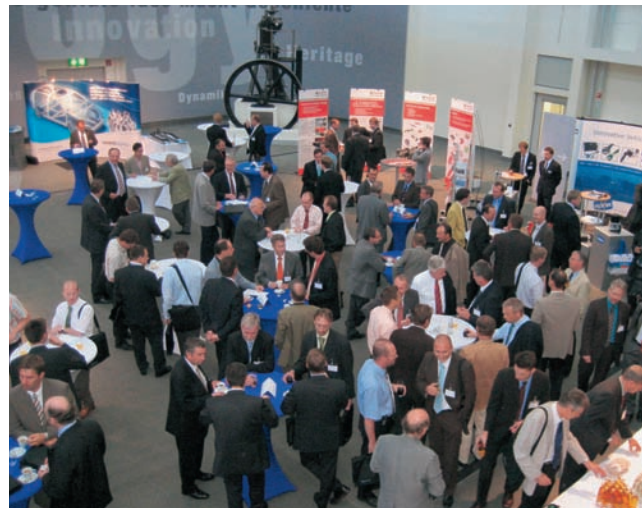
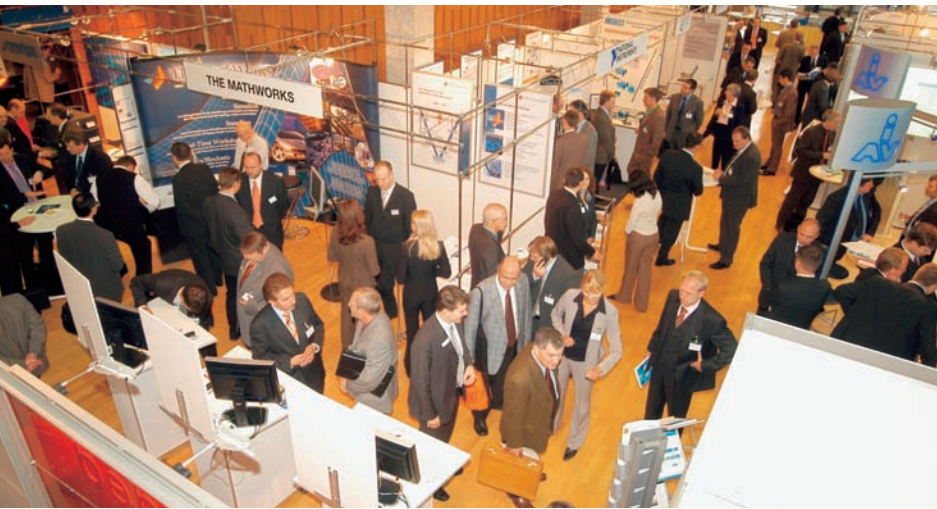
06. und 07. November 2008, Stuttgart – VA-Nr: 365809

Management von Softwareprojekten

26. und 27. November 2008, Karlsruhe – VA-Nr: 381535

Der Prüfmittelbeauftragte

25. und 26. November 2008, Düsseldorf – VA-Nr: 474511



Fachausstellung & Sponsoring Wir bringen Sie ins Gespräch - und ins Geschäft

Ausstellung

Als Aussteller auf dieser VDI-Veranstaltung positionieren Sie Ihre Produkte und Dienstleistungen zielgerichtet und branchenspezifisch. Nutzen Sie die begleitende Fachausstellung im Mittelpunkt des Branchentreffs für Ihre optimale Produktpräsentation und knüpfen Sie wertvolle Kontakte. Im Rahmen von VDI-Tagungen und -Kongressen treffen Sie auf die Entscheider der Branche - zielgenau, kompakt und mit minimalem organisatorischen Aufwand. Gerne senden wir Ihnen weitere Informationen zu. Wir freuen uns auf Ihren Anruf.

Christina Büttner
Projektreferentin Ausstellungen
Telefon: +49 (0) 211 62 14-4 29
buettner@vdi.de

Sponsoring

Als Sponsor positionieren Sie Ihr Unternehmen mit deutlich wahrnehmbarer Präsenz in einem ausgesuchten Teilnehmerkreis. Während der Veranstaltung bieten wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten, rund um das Tagungsgeschehen „Flagge zu zeigen“ und mit Ihren potenziellen Kunden ins Gespräch zu kommen. Nutzen Sie ein Sponsoring zur Positionierung innerhalb einer bestehenden, aber auch zur Steigerung Ihrer Bekanntheit in einer neuen Zielgruppe. Gerne erstellen wir Ihnen ein individuelles Angebot - bitte sprechen Sie uns an.

Monika Berr
Projektreferentin Sponsoring
Telefon: +49 (0) 211 62 14-4 07
berr@vdi.de

Informationen

Veranstaltungsort

Radisson SAS Hotel
Juri-Gagarin-Ring 127
99084 Erfurt

Tagungsbüro

Mittwoch, 12. November 2008	08:45-18:00 Uhr
Donnerstag, 13. November 2008	08:00-13:00 Uhr

Während der Tagung sind wir erreichbar unter der folgenden Telefonnummer: +49 (0) 361 55-1 01 43

Zusatzangebot:

Bei Tagungsteilnahme bieten wir Ihnen die Möglichkeit, einmalig 6 Monate kostenfrei VDI-Mitglied zu werden.

4. Fachtagung Messunsicherheit

VDI Wissensforum GmbH, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf

VON INTERDISZIPLINÄREN
ERKENNTNISSEN UND
ANWENDUNGSBEISPIELEN FÜR DIE
EIGENE PRAXIS DER
MESSUNSICHERHEITSBESTIMMUNG
LERNEN

- Ich nehme an der Tagung „Messunsicherheit“
am 12. und 13. November teil. (338809)

Bitte Preiskategorie wählen

	Preisstufe	Preis p/P. zzgl. MwSt
<input type="checkbox"/> Teilnahmegebühr	1	EUR 740,-
<input type="checkbox"/> persönliche VDI/VDE-Mitglieder	2	EUR 666,-
<input type="checkbox"/> hochschulangeh. VDI/VDE-Mitglieder	3	EUR 370,-
Mitgliedsnummer		

(Für die Preisstufen 2 und 3 ist die Angabe der VDI- bzw. VDE-Mitgliedsnummer erforderlich.)

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefax: +49 (0) 211 62 14-154
Telefon: +49 (0) 211 62 14-201
E-Mail: wissensforum@vdi.de
Internet: www.vdi.de/Messunsicherheit

Nachname	Vorname	Titel
Abteilung	Tätigkeitsbereich	
Firma/Institut	Funktion	
Straße/Postfach	PLZ, Ort, Land	
Telefon	Fax	
E-Mail		
Abweichende Rechnungsanschrift		

Teilnehmer mit Rechnungsanschrift außerhalb von Deutschland, Österreich und der Schweiz zahlen bitte mit Kreditkarte.

Visa Mastercard American Express

Karteninhaber	Kartenummer	gültig bis (MM/JJ)
---------------	-------------	--------------------

Anmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Anmeldebestätigung und Rechnung werden zugesandt. Gebühr bitte erst nach Erhalt der Rechnung überweisen.

Veranstaltungsort/Zimmerbuchung

Radisson SAS Hotel
Juri-Gagarin-Ring 127
99084 Erfurt

Anfahrtsbeschreibungen finden Sie unter www.vdi-wissensforum.de/anfahrt. Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes Zimmerkontingent zu VDI-Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig 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 Tagungsunterlagen, Pausengetränke, Mittagessen sowie die Abendveranstaltung enthalten. Die Tagungsunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

Geschäftsbedingungen: Mit der Anmeldung werden die Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Abmeldungen bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von € 50,- zzgl. MwSt. Nach dieser Frist ist die volle Teilnahmegebühr gemäß Rechnung zu zahlen. Maßgebend ist der Posteingangsstempel. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Einzelne Teile der Veranstaltung können nicht gebucht werden. Muss eine Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der VDI Wissensforum GmbH ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

Datenschutz: Ihre Daten werden nur für die interne Weiterverarbeitung und eigene Werbezwecke gemäss den satzungsgemäßen und geschäftsordnungsgemäßen Aufgaben des VDI und seiner Einrichtungen gespeichert.

Datum	Unterschrift X
-------	-------------------