

VDI-Expertenforum

# Mit Intelligenz von der Messung zur Information



## Die Top-Themen:

- Intelligente Sensoren und Messsysteme
- Vernetzte Messsysteme und ihre virtuelle Repräsentation
- Quantensensorik und Rückverfolgbarkeit

## Inklusivleistungen

- Unterlagen zu den Vorträgen

## Vorwort

Sensoren und Messsysteme erzeugen primär physikalische, chemische und biologische Messsignale aus der uns umgebenden Realität. Um diese Abbildsignale in für die Anwendung nutzbare Informationen zu überführen, bedarf es vielfältiger und vielseitiger Verarbeitungsschritte. Die dazu eingesetzten Methoden der Digitalisierung, der künstlichen Intelligenz sowie der Quantenphysik sind Thema dieses Expertenforums.

Wir haben dazu im GMA-Fachausschuss 1.10 Grundlagen der Mess- und Sensorsysteme drei aktuelle Bereiche der Messtechnik und Metrologie ausgewählt:

- Vernetzte Messsysteme und ihre virtuellen digitalen Repräsentationen
- Intelligente Sensoren und Messsysteme
- Quantensensorik, darunter die damit mögliche One-Step-Traceability

Im Themenbereich der vernetzten Messsysteme stehen die Informationsgewinnung aus Sensornetzwerken, sowie die Digitalen Zwillinge als Abbilder der Realitäten im Vordergrund.

Im Themenbereich der Intelligenzen Sensoren wollen wir Verfahren der Multi- und der kognitiven Sensorik vorstellen und verschiedene Aspekte der künstlichen Intelligenz zur erweiterten Informationsgewinnung beleuchten. Darunter im Besonderen wie sichere und verlässliche Ergebnisse mittels Transparenz der Verarbeitungsschritte durch „erklärbare KI“ erreicht werden können.

In der Quantenphysik verankert ist der dritte Bereich, die Quantensensorik und damit verbunden die direkte Rückführbarkeit auf das Einheitensystem.

Für alle drei Themenbereiche haben wir anerkannte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gewinnen können. Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme und eine interessante Diskussion zur Zukunft der Messtechnik und Metrologie.

Ulrich Kaiser

Klaus-Dieter Sommer

## Vortragende, Moderatoren

**Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer**, Institutsleiter, Fraunhofer IOSB, Karlsruhe

**Mathias Anneken**, Applied and Explainable AI, Fraunhofer IOSB, Karlsruhe

**Dr. Sascha Eichstädt**, Leiter des Fachbereich Metrologie für die digitale Transformation, Physikalisch-Technische-Bundesanstalt, Berlin

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Fröhlich**, Leiter des Fachgebietes Prozessmesstechnik, TU Ilmenau

**Dr. Jörg Gebhardt**, Senior Principal Scientist, Sensor Systems Modeling & Simulation, ABB AG, Ladenburg

**Jens Goldschmidt, M. Sc.**, Doktorand, Institut für Mikrosystemtechnik, ALU Freiburg

**Dr.-Ing. Frank Härtig**, Vizepräsident, Physikalisch-Technische-Bundesanstalt, Braunschweig

**Dr. Ulrich Kaiser**, Vorsitzender VDI/VDE-GMA Fachausschuss Grundlagen der Mess- und Informationssysteme

**Prof. Dr. Kristian Kersting**, Gruppeneiter, Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen, TU Darmstadt

**Prof. Dr. Wolfgang Koch**, Gruppenleiter, Sensordaten- und Informationsfusion, Fraunhofer FKIE, Bonn

**Dr. Armin Lambrecht**, ehem. Abteilungsleiter, Fraunhofer IPM, Freiburg

**Dr. Dominik Rabus**, Sales Manager, Spectral Engines GmbH, Reutlingen

**Dr. Janine Riedrich-Moeller**, Advanced Technologies and Micro Systems, Robert Bosch GmbH, Stuttgart

**Dr. Stephan Scheele**, Post Doc, Forschungsgruppe Explainable Artificial Intelligence, Fraunhofer IIS, Bamberg

**Prof. mult. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Sommer**, Mitglied des Beirats VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik

**Dr. Nicolas Spethmann**, Leiter des Quantentechnologie-Kompetenzzentrums, Physikalisch-Technische-Bundesanstalt, Braunschweig

**Dr. Ronny Stolz**, Abteilungsleiter, Quantensysteme, Leibniz Institute of Photonic Technology, Jena

**Prof. Dr.-Ing. Bernd Valeske**, Geschäftsführender Institutsleiter, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

**Elisabeth Wittmann, M. Sc.**, Entwicklungsingenieurin, Sensorik-Applikationszentrum, OTH Regensburg

## Vormittag

### 08:30 Begrüßung und Eröffnung

**Dr. Ulrich Kaiser**, Vorsitzender VDI/VDE-GMA Fachausschuss 1.10  
Grundlagen der Mess- und Informationssysteme  
**Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer**, Institutsleiter, Fraunhofer IOSB, Karlsruhe

### 08:45 Plenarvortrag

#### Die digitale Zukunft der Metrologie

- Metadatenformate für die Metrologie
- künstliche Intelligenz
- selbstlernende Systeme
- digitale Zertifikate
- Stadt der Zukunft

**Dr.-Ing. Frank Härtig**, Vizepräsident, Physikalisch-Technische-Bundesanstalt, Braunschweig

## 1. Session Intelligente Sensoren und Messsysteme

**Moderation: Dr. Jörg Gebhardt**, Senior Principal Scientist, Sensor Systems Modeling & Simulation, ABB AG, Ladenburg

### 09:30 Making Deep Machines Right for the Right Reasons

- Explainable AI
- Interactive Learning
- Deep Learning
- Tractable Inference
- Causality

**Prof. Dr. Kristian Kersting**, Gruppeneiter, Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen, TU Darmstadt

## 10:00 Kaffeepause

### 10:30 Erklärbare Künstliche Intelligenz – Steigerung der Nachvollziehbarkeit von Blackbox-Modellen

- Explainable AI
- Nachvollziehbarkeit
- Blackbox-Modelle

**Mathias Annen**, Applied and Explainable AI, Fraunhofer IOSB, Karlsruhe

### 11:00 Interaktive und hybride Verfahren des Maschinellen Lernens für industrielle Anwendungen

- Comprehensible AI
- Interactive Learning
- Hybrid Machine Learning

**Dr. Stephan Scheele**, Post Doc, Forschungsgruppe Explainable Artificial Intelligence, Fraunhofer IIS, Bamberg

## Vormittag

### 11:30 Kognitive Sensorsysteme und einbettete KI zur Informationsgenerierung

- Multimodale physikalische Materialsensorik
- Mikroelektronik
- Dateneinbettung
- Digitalisiertes Material-Monitoring

**Prof. Dr.-Ing. Bernd Valeske**, Geschäftsführender Institutsleiter, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

### 12:00 Software-driven Multisensorics: Methods, Examples, Perspectives

- model-based vs. data driven algorithms
- cognitive tracking
- unified sensor/platform/communication management
- public security: ethically-aligned design
- quantum algorithms for data fusion

**Prof. Dr. Wolfgang Koch**, Gruppenleiter, Sensordaten- und Informationsfusion, Fraunhofer FKIE, Bonn

## 12:30 Mittagspause

## Programm

03. November 2022, Karlsruhe

### Nachmittag

#### 2. Session A – Vernetzte Messsysteme und ihre virtuelle Repräsentation

**Moderation:** Dr. Armin Lambrecht, ehem. Abteilungsleiter, Fraunhofer IPM, Freiburg

##### 13:30 Digitale metrologische Zwillinge – Aufbau und Potenziale

- Definition Digitaler Metrologischer Zwilling
- Voraussetzungen und Bausteine
- Virtuelle Messgeräte

**Dr.-Ing. Frank Härtig**, Vizepräsident, Physikalisch-Technische-Bundesanstalt, Braunschweig

##### 14:00 Anwendung metrologischer Prinzipien in Industrie 4.0 und IIoT

- Dynamic Metrology
- Sensornetzwerke
- Zustandsraum-Modelle vs. Machinelles Lernen
- Beispiele aus EMPIR 17IND12 Met4FoF und BMBF FAMOUS

**Dr. Sascha Eichstädt**, Leiter des Fachbereich Metrologie für die digitale Transformation, Physikalisch-Technische-Bundesanstalt, Berlin

##### 14:30 Kaffeepause

##### 14:45 Von der Messung zur Information am Beispiel einer Handheld-Mikrospektrometerlösung

- Mikrospektrometer
- Handheld,
- Cloud & Cloud Computing
- Spektrale Datenbank

**Dr. Dominik Rabus**, Sales Manager, Spectral Engines GmbH, Reutlingen

##### 15:15 Konzepte und Anwendungen für die automatisierte Auswertung von Infrarot-Gasspektren mittels KI

- KI-basierte Auswertemethoden
- Trainingsdatenerzeugung
- Proof-of-Principle

**Jens Goldschmidt, M. Sc.**, Doktorand, Institut für Mikrosystemtechnik, ALU Freiburg, **Elisabeth Wittmann, M. Sc.**, Entwicklungsingenieurin, Sensorik-Applikationszentrum, OTH Regensburg

### Nachmittag

#### 2. Session B – Quantensensorik und Rückverfolgbarkeit

**Moderation:** Prof. mult. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Sommer, Vorsitzender VDI/VDE-GMA Fachbereich Grundlagen & Methoden

##### 13:30 Quantentechnologie und Quantenmetrologie

- Charakterisierung von Quantentechnologie-Komponenten
- Standardisierung von Quantentechnologie-Komponenten
- Industrie-Weiterbildung in der Quantentechnologie

**Dr. Nicolas Spethmann**, Leiter des Quantentechnologie-Kompetenz-zentrums, Physikalisch-Technische-Bundesanstalt, Braunschweig

##### 14:00 Quantum Sensors at Bosch – Challenges and Chances

- Quantum Sensors
- Diamond Magnetometers
- Atomic Gyroscopes

**Dr. Janine Riedrich-Moeller**, Advanced Technologies and Micro Systems, Robert Bosch GmbH, Stuttgart

##### 14:30 Kaffeepause

##### 14:45 Mit Quantensensoren und Intelligenz auf der Jagd nach Rohstoffen

- Quantenplattformen
- Quantenmagnetometer
- Mineralexploration
- Inversion und Interpretation

**Dr. Ronny Stolz**, Abteilungsleiter, Quantensysteme, Leibniz Institute of Photonic Technology, Jena

##### 15:15 One-Step Traceability

- Traceability
- Fundamental Methods
- International System of Units
- Calibration
- 2019 Redefinitions

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Fröhlich**, Leiter des Fachgebietes Prozessmesstechnik, TU Ilmenau

##### 15:45 Abschluss

**Prof. mult. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Sommer**, Mitglied des Beirats VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik

##### 16:00 Ende des Expertenforums

## VDI-Expertenforum

### Mit Intelligenz von der Messung zur Information

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

#### Mit Intelligenz von der Messung zur Information

03. November 2022, Karlsruhe

(02ST367022)

EUR 380,-

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: Mitgliedsnr.\* \_\_\_\_\_

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

### 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](mailto:wissensforum@vdi.de)  
[www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de)

#### Fachlich:

Sascha Dessel, M. Sc.  
Telefon: +49 211 6214-678  
E-Mail: [gma@vdi.de](mailto:gma@vdi.de)

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

#### Veranstaltungsort

Radisson Blu Hotel Karlsruhe, Am Hardtwald 10, 76275 Ettlingen,  
Tel.: 07243 3800, E-Mail: [info.karlsruhe@radissonblu.com](mailto:info.karlsruhe@radissonblu.com)

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** bis zum 21.09.2022 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](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)

#### Leistungen

Im Leistungsumfang ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probiermitgliedschaft 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](mailto: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](http://www.wissensforum.de/adressquelle)

#### 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](http://www.vdi-wissensforum.de) an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.