



Bildquelle: © Fraunhofer FHR / Andreas Schoeps

3. VDI-Fachkonferenz

Sensoren für mobile Maschinen 2019

Die Top-Themen:

- **Radarsensorik für das automatisierte und autonome Fahren**
- **3D-LiDAR – Anwendungsbeispiele aus Logistik, Landwirtschaft, Bergbau und Fertigungsindustrie**
- **Kamerasysteme und 3D-Wahrnehmung für autonome mobile Systeme**
- **Stand der Technik und Einsatzmöglichkeiten zu Inertialmesssystemen**
- **Optimierte Navigation mithilfe der Sensordatenfusion**

+ **Buchbarer Spezialtag**
Sensordatenfusion in der mobilen autonomen Robotik

+ **Parallele Veranstaltung**
4. VDI-Fachkonferenz HMI in mobilen Arbeitsmaschinen

+ **Podiumsdiskussion**
Einfluss und Auswirkung von Sensoren auf die Automation von mobilen Arbeitsmaschinen

Sie hören Experten folgender Unternehmen:

Accerion | Attingimus Nachrichtentechnik | Baumer Electric | Blickfeld | CMORE Automotive | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt | Fraunhofer FHR | Hahn-Schickard | InnoSent | Kamag Transporttechnik | Mayser | Nerian Vision | Pepperl+Fuchs | Sensor-Technik Wiedemann | Velodyne Europe



1. Konferenztag Mittwoch 04.12.2019

08:30 Registrierung

09:15 Begrüßung und Eröffnung durch die Konferenzleiter

Stefan A. Lang, M. Sc., Bereichsleiter Vorentwicklung, Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Kaufbeuren

Dr.-Ing. Dirk Nüßler, Abteilungsleiter für Integrierte Schaltungen und Sensor-Systeme, Fraunhofer FHR, Wachtberg

Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl, Lehrstuhl für Integrierte Systeme, Ruhr-Universität Bochum



Keynote

09:30 Von Servicerobotern und Erkundungsrobotern unter Tage: Sensoren im Praxiseinsatz

- Einsatz von Sensoren in der mobilen Robotik aus der eigenen Praxiserfahrung
- LiDAR-Systeme für 3D-Mapping und Kollisionsvermeidung
- Radarsensoren im Untertageeinsatz
- Bildgebende Verfahren zur Lokalisierung und Navigation

Prof. Dr. Alexander Ferrein, Direktor, Institut für Mobile Autonome Systeme und Kognitive Robotik, FH Aachen

Radartechnologie

10:00 Physikalische Grundlagen und Anwendung aktueller Sensortechnologien für mobile Maschinen

- Physikalische Grundlagen wellenbasierter Sensortechnologien
- Vergleich LiDAR und Radar (Divergenz, Bandbreite, u.a.)
- Sensor-/Technologieauswahl (nach Objekteigenschaften: Material, Größe, u.a.)
- Anwendungen in der Landtechnik für moderne Radarsensorik

Dipl.-Ing. Michael Weigel, MBA, Global Business Manager, Baumer Electric AG, Frauenfeld, Schweiz

10:30 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung

11:00 Herausforderungen der Radarsensorik bei AGVs

- Chancen der Radarsensorik für das automatisierte und autonome Fahren
- Vorstellung eines Radarsensors für den AGV Markt
- Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie

Dr. Eva Buchkremer, Product Manager, InnoSent GmbH, Donnersdorf

11:30 Praktische Anwendungen radarbasierter Sensoren

- Radar als Element im Prozess und im System
- Übersicht und Bewertung der Messgrößen
- Abstandsmessung und Präsenzdetektion
- Innovative Anwendungen

Christopher Schlehuber, B. Sc., Innovationsmanager, Attingimus Nachrichtentechnik GmbH & Co. KG, Braunschweig

12:00 Mittagspause mit Besuch der Fachausstellung

Optik & LiDAR

13:30 Schnelle 3D-Sensorik für mobile Systeme mittels Stereovision

- 3D-Wahrnehmung für autonome mobile Systeme
- Stereovision: Eine mögliche Sensor-Technologie
- Rechenintensive Stereo-Algorithmen
- Einsatz von Stereovision auf mobilen Systemen mit FPGAs

Dr. rer. nat. Konstantin Schauwecker, Geschäftsführer, Nerian Vision GmbH, Stuttgart

14:00 3D-LiDAR-Sensorik für mobile Maschinen

- Technische Einführung in LiDAR
- Übersichtsdarstellung und Vergleich unterschiedlicher LiDAR Ansätze
- Aufzeigen von aktuellen Einsatzmöglichkeiten und Use Cases
- Konkrete Anwendungsbeispiele in der autonomen aus Logistik, Landwirtschaft und Fertigungsindustrie

Dr. sc. Florian Petit, Gründer, Blickfeld GmbH, München

14:30 Kameras und künstliche Intelligenz für mobile Maschinen – Chancen und Herausforderungen

- Wirkungsweise, Eigenschaften und Bedeutung von Kameras
- Datenverarbeitung und Datenfusion
- KI – Wunderwaffe oder Damoklesschwert?

Dr.-Ing. Anko Börner, Abteilungsleiter Echtzeitdatenverarbeitung, Institut für Optische Sensorsysteme, DLR e.V., Berlin

15:00 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung



Podiumsdiskussion

15:30 Einfluss und Auswirkung von Sensoren auf die Automation von mobilen Arbeitsmaschinen

Moderation:

Stefan A. Lang, M. Sc., Bereichsleiter Vorentwicklung, Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Kaufbeuren

Teilnehmer:

Dr. sc. Florian Petit, Gründer, Blickfeld GmbH, München

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hübner, Business Development, Sensoren & Messsysteme, Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Kaufbeuren

Dipl.-Ing. Michael Weigel, MBA, Global Business Manager, Baumer Electric AG, Frauenfeld, Schweiz

Dipl.-Ing. Heiko Ruth, Head of Systems, CMORE Automotive, Krefeld

Prof. Dr. agr. habil. Heinz Bernhardt, Professor am Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik, TUM, München

Optik & LiDAR

- 16:30 **Umfelderfassung für mobile Maschinen mit Mehrkanal-3D-LiDAR-Sensoren**
- Entwicklung der LiDAR-Technologie – von der Forschung zur Massenproduktion
 - Funktionsprinzipien von LiDAR-Sensoren
 - Technologieüberblick und Vergleich verschiedener, gängiger LiDAR-Sensoren
 - Anwendungsfälle für 3D-Mehrkanal-LiDAR-Sensoren für mobile Maschinen und autonome Plattformen
- Dipl.-Geol. Dieter Gabriel**, Marketing Manager EMEA, Velodyne Europe GmbH, Rüsselsheim

- 17:00 **Positioning technologies for mobile robots: What to expect in the (near) Future**
- Floor scanning technology – a unique solution for mobile robot positioning
 - Ability to work in highly dynamic environments
 - Combination of high speed and accuracy
- Willem-Jan Lamers, M. Sc.**, Founder & Managing Director, Accerion, Jon Koster, B. Sc., Sales Manager, Accerion, Venlo, Niederlande



Get-together

- ab 18:30 **Zum Ausklang des ersten Veranstaltungstages lädt Sie das VDI Wissensforum zu einem Get-together ein. Nutzen Sie die entspannte Atmosphäre, um Ihr Netzwerk zu erweitern und mit anderen Teilnehmern und Referenten vertiefende Gespräche zu führen.**

2. Konferenztag Donnerstag 05.12.2019

IMU & Sensordatenauswertung

- 09:00 **IMU – Anforderungen an eine inertielle Sensorplattform für mobile Maschinen**
- Technischer Stand inertialer Sensorplattformen für mobile Maschinen
 - Trends bei mobilen Maschinen und Einfluss artverwandter Branchen/Applikationen
 - Zukunftsorientiertes Konzept einer inertialen Sensorplattform
- Markus Egerer, M. Sc.**, Produktmanager, Pepperl+Fuchs Drehgeber GmbH, Neuhausen ob Eck
- 09:30 **Messsysteme für mobile Maschinen: Vom Sensor zur innovativen Systemlösung**
- Aufbau moderner MEMS-basierter Sensoren
 - Einflussgrößen auf das Messergebnis und deren Kompensation
 - Neue Generation von Neigungs-Gyrosensoren
 - Verwendung eines Teleservicemoduls als IMU
 - Anwendungsbeispiele
- Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hübner**, Business Development, Sensoren & Messsysteme, Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Kaufbeuren

- 10:00 **Inertialsensorik und Neigungswinkelsensorik**
- Überblick, Stand der Technik
 - Beschleunigungssensoren in Silizium Mikromechanik zur Bestimmung der Lage im Raum
 - Kapazitiver, fluidischer Neigungssensor zur Bestimmung der Lage im Raum
 - Anwendungsbeispiele
- Dipl.-Ing. Adrian Schwenck**, Projektleiter, Hahn-Schickard, Stuttgart

- 10:30 **Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung**

Sensordatenfusion

- 11:00 **Roboter basierendes Validierungssystem für ADAS-Sensoren**
- Entwicklung eines Autonomen Target Roboters (ATR), als Kalibrier- und Vermessungswerkzeug
 - Validierung und Benchmarking für Radar, Kamera und LiDAR-Sensoren
 - Dynamische und Statische Sensorvermessung und Erhebung von millimetergenauen Ground Truth Daten
 - Field of View: Vermessung mit Hilfe des Kalibrier- und Vermessungswerkzeugs
- Dipl.-Ing. Heiko Ruth**, Head of Systems, Dipl.-Math. Anne Göbel, CMORE Automotive, Krefeld

- 11:30 **Fusion lokaler und globaler Sensorik zur autonomen Navigation**
- Effiziente Sensordatenabstraktion, -fusion und -repräsentation
 - Anwendungsbeispiele: Autonomie-Kit zum Mähen und zur Arbeit in Reihenkulturen
 - Verwendung von LiDAR, GNSS und IMU-Daten zur autonomen Durchführung von Arbeitsprozessen
- Dr.-Ing. Jochen Hirth**, Leiter Forschung und Entwicklung, Dipl.-Inf. Max Reichardt, Forschung und Entwicklung, Robot Makers GmbH, Kaiserslautern

- 12:00 **Mittagspause mit Besuch der Fachausstellung**

Best Practices

- 13:15 **Ultraschallsensorik USi für mobile Arbeitsmaschinen**
- Einführung in die spezielle Technologie der USi
 - Räumliche Detektion von Objekten und Personen (USi vs. USi-Safety)
 - Assistenz- oder Kollisionsschutzsysteme bis hin zum personensichereren System
 - Anwendungsbeispiele aus den unterschiedlichsten Arbeitsbereichen
- Dipl.-Ing. (BA) Matthias Sollmann**, Produktmanager, Mayser GmbH & Co. KG, Ulm
- 13:45 **Anforderungen und Bedürfnisse für Sensoren im agrarischen Bereich**
- Besondere Anforderungen für Sensoren durch Schmutz, Staub, Tiere, Boden, etc.
 - Anforderungen von Seiten der Agrartechnik an Sensoren
 - Möglichkeiten Sensoren aus anderen Sektoren zu übernehmen und/oder anzupassen
 - Benötigte Genauigkeit und Abstraten
- Prof. Dr. agr. habil. Heinz Bernhardt**, Professor am Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik, TUM, München

- **14:15** **Automatisiertes Umsetzen von Wechselbrücken mit dem Wiesel**
- Darstellung des Anwendungsfalles und der Anforderungen
 - Herausforderungen und Einschränkungen bei der Automatisierung
 - Vergleich manuelles Fahren/automatisiertes Fahren (Prozesse, Performance, Ökonomie)
 - Objekterkennung und -lokalisierung mit Outdoor-3D-Sensorik
- Jonas Stenzel, M. Sc.**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fraunhofer IML, Dortmund, Dipl.-Phys. Martin Teuchler, Teamleiter AGV, Kamag Transporttechnik GmbH & Co. KG, Ulm

- **14:45** **Zusammenfassung der Konferenz und Schlusswort**
- Stefan A. Lang, M. Sc.**, Bereichsleiter Vorentwicklung, Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Kaufbeuren
- Dr.-Ing. Dirk Nüßler**, Abteilungsleiter für Integrierte Schaltungen und Sensor Systeme, Fraunhofer FHR, Wachtberg
- Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl**, Lehrstuhl für Integrierte Systeme, Ruhr-Universität Bochum

- **15:00** **Ende der Veranstaltung**

Konferenzleitung

Stefan A. Lang, M.Sc., Bereichsleiter Vorentwicklung, Sensor-Technik Wiedemann GmbH, Kaufbeuren

Dr.-Ing. Dirk Nüßler, Abteilungsleiter für Integrierte Schaltungen und Sensor Systeme, Fraunhofer FHR, Wachtberg

Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl, Lehrstuhl für Integrierte Systeme, Ruhr-Universität Bochum



Warum Sie diese Konferenz besuchen sollten

1. Nutzen Sie die Gelegenheit Ihr Wissen im Bereich der Sensortechnologie auszubauen.
2. Kamera, Radar, LiDAR - Erfahren sie mehr über Stärken, Schwächen, Grenzen und neue Entwicklungen.
3. Pflegen Sie auf dem Get-together und auf der Fachausstellung Ihre beruflichen Kontakte.
4. Lernen Sie handfeste Anwendungsfälle kennen.

VDI-Spezialtag, 03. Dezember 2019, Ulm

Sensordatenfusion in der mobilen autonomen Robotik

● **9:30 Uhr bis 17:00 Uhr**



Christoph Henke M.Sc., Research Group Leader - Mobile Robotics, Cybernetics Lab der RWTH Aachen University, Aachen

Zielsetzung

Der Spezialtag „Sensordatenfusion in der mobilen autonomen Robotik“ vermittelt technische und mathematische Grundlagen zur Fusion heterogener Sensordaten im Umfeld mobiler autonomer Robotersysteme. Darüber hinaus werden Anwendungen und Softwarelösungen für einen schnellen Einstieg in die Thematik vermittelt. Zur Übertragung theoretischer Grundlagen in die praktische Anwendung werden Sensordatenaufzeichnungen von mobilen Robotersystemen, u.a. aus dem Umfeld Last-Mile-Delivery Systeme gezeigt und in eine Zustandsschätzung und Umgebungsrepräsentation des Systems überführt. Hierbei erfolgt insbesondere die Demonstration der Sensordatenfusion unter Verwendung des Robot Operating System (ROS) als Open-Source Middleware, um Anfänger einen schnellen und praktischen Einstieg zu ermöglichen und auf eine vorhandene Software-Basis zugreifen zu können.

Inhalte des Spezialtags

Einführung in die Sensordatenfusion

- Historische Entwicklung von Methoden zur Sensordatenfusion
- Kategorisierung von Verfahren und Methoden zur Sensordatenfusion
- Heterogene Sensordaten
- Modellierung von Sensorinformationen und Messunsicherheiten
- Zustandsschätzverfahren
- Problemstellungen in der mobilen autonomen Robotik

Rekursive Zustandsschätzung

- Methoden der probabilistischen Robotik
- Gauß-Filter – Einordnung und Grundlagen
- Kalman Filter, Extended Kalman Filter, Unscented Kalman Filter
- Nichtparametrische Filter

Sensordatenfusion mit Hilfe des Robot Operating Systems

- Grundlagen des Robot Operating Systems
- Datenaufbereitung – Transformationsketten, ROS Standard Nachrichtentypen
- Integration heterogener Sensordaten in eine Zustands- und Umgebungsrepräsentation
- Praktische Beispiele heterogener Sensordaten
- Einsatz rekursiver Zustandsschätzer auf Basis existierender Implementierungen

Kartierung und Lokalisierung mobiler autonomer Robotersysteme

- Das SLAM-Problem: Simultaneous Localization and Mapping
- Verfahren und Ansätze zur Erstellung von Umgebungsrepräsentationen
- Verfahren zur Lokalisierung und Kartierung
- Anwendungen im Robot Operating System

Separat buchbar

Ausstellung & Sponsoring

Sie möchten Kontakt zu den hochkarätigen Teilnehmern dieser VDI-Fachkonferenz aufnehmen und Ihre Produkte und Dienstleistungen einem Fachpublikum Ihres Marktes ohne Streuverluste präsentieren? Vor, während und nach der Veranstaltung bieten wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten, rund um das Konferenzgeschehen „Flagge zu zeigen“ und mit Ihren potenziellen Kunden ins Gespräch zu kommen. Informationen zu Ausstellungsmöglichkeiten und zu individuellen Sponsoringangeboten erhalten Sie von:



Ansprechpartner/in

Vanessa Ulbrich
Ansprechpartner/in Ausstellung & Sponsoring
Telefon: +49 211 62 14-918
E-Mail: ulbrich@vdi.de



Weitere interessante Veranstaltungen

Seminar

Kommunikationssysteme für Industrie 4.0

12. und 13. November 2019, Frankfurt am Main

Seminar

Intelligente Sensoren in der industriellen Anwendung

12. und 13. November 2019, Nürtingen bei Stuttgart

Seminar

Manufacturing Execution Systeme (MES) als Basis für Industrie 4.0

21. und 22. Januar 2020, Stuttgart



Parallele Veranstaltung

VDI-Fachkonferenz HMI in mobilen Arbeitsmaschinen

04. und 05. Dezember 2019

Besuchen Sie auch kostenlos die Vorträge der parallel stattfindenden Veranstaltung.

Die Top-Themen:

Usability: Reale und virtuelle Bediensysteme
Neue HMI-Technologien
Connectivity und Datenmanagement
Podiumsdiskussion zwischen Herstellern und Endanwendern

Leitung:

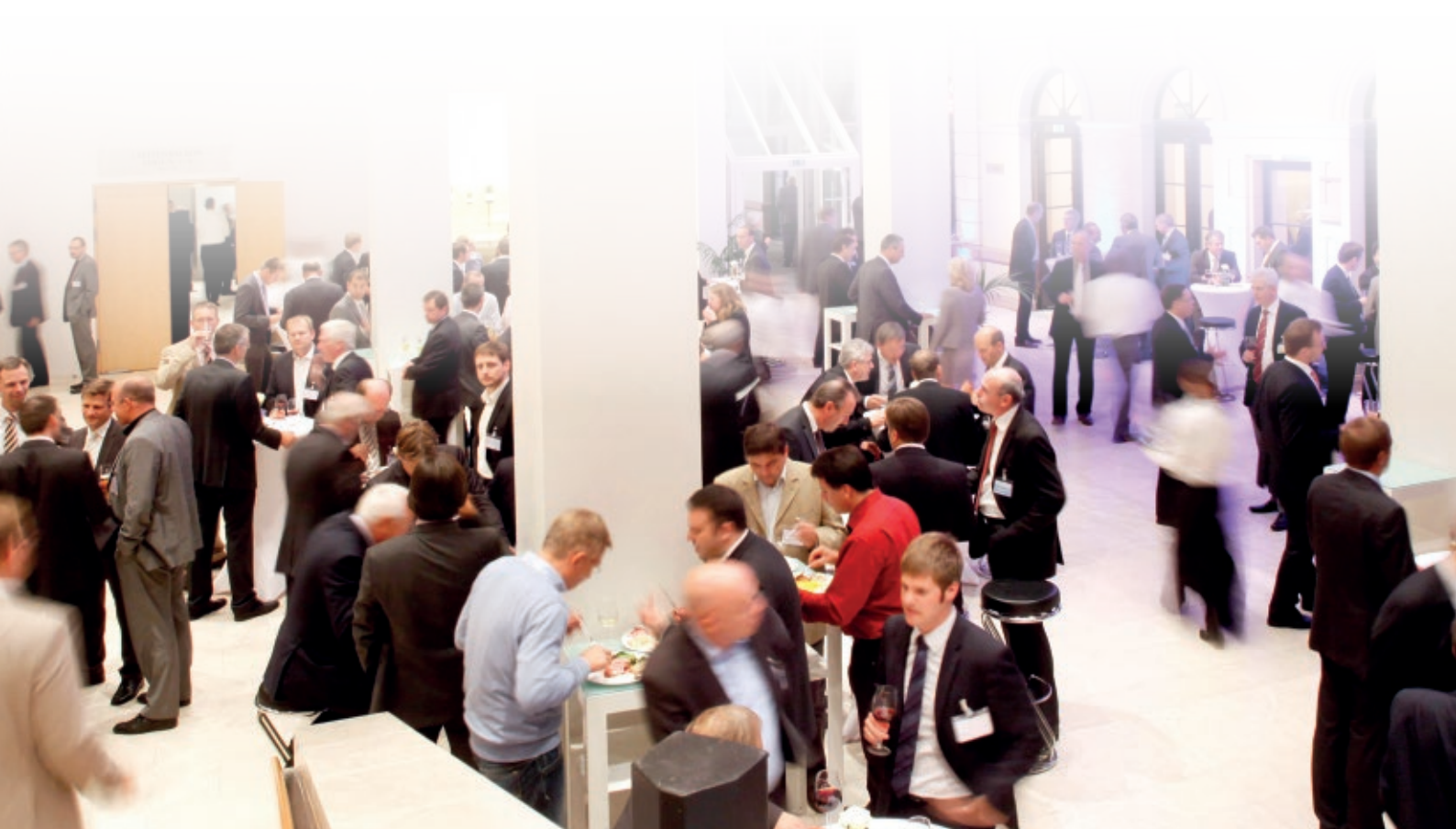
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier
Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design (IKTD), Universität Stuttgart

Mit u.a. Experten von:

CLAAS | Gofore | Hy-Line | macio | RAFI | SDF Group | TU Dresden | Universität Hohenheim | Universität Stuttgart

Weitere Details zur Veranstaltung siehe:

www.vdi-wissensforum.de/01K0120019



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.):

VDI-Konferenz Sensoren für mobile Maschinen 2019	VDI Spezialtag	Kombipreis
<input type="checkbox"/> 04. und 05. Dezember 2019 Ulm (02K0210019)	<input type="checkbox"/> 03. Dezember 2019 Ulm (02ST229001)	<input type="checkbox"/> 03. bis 05. Dezember 2019
EUR 1.490,-	EUR 990,-	EUR 2.330,-

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.

Ich interessiere mich für **Ausstellungs- und Sponsoringmöglichkeiten**

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/ Zimmerbuchung

Ulm: Maritim Hotel Ulm, Basteistr. 40, 89073 Ulm, Tel. +49 731/923-0, E-Mail: info.ulm@maritim.de

Ein Zimmerkontingent ist im Hotel unter dem Stichwort „VDI“ bis zum **22. Oktober 2019** abrufbar. Bitte beachten Sie, dass dieses begrenzt ist.

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hr/

Leistungen: Im Leistungsumfang sind die Veranstaltungsunterlagen, Pausengetränke, das Mittagessen sowie die Abendveranstaltung enthalten. Im Leistungsumfang des Spezialtages sind die Pausengetränke und das Mittagessen enthalten. Die Veranstaltungsunterlagen des Spezialtages erhalten Sie vor Ort.

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.

