

4. VDI-Fachkonferenz

Bildquelle: © ZHAW, Institut für Mechatronische Systeme IMS

Assistenzroboter in der Produktion

Mensch-Roboter-Kollaboration und Exoskelette im Industrielltag

Die Top-Themen:

- **Gestaltungsansätze und Aspekte von sicheren MRK-Anwendungen**
- **Exoskelette für den industriellen Einsatz**
- **Sicheres Greifen und nachgiebige Robotik**
- **Erfahrungsberichte aus der Mensch-Roboter-Kollaboration**
- **Wirtschaftliche Bewertung von MRK-Lösungen aus der Praxis**

Konferenzleitung

Prof. Dr.-Ing. Hans Wernher van de Venn, Institutsleiter, IMS Institute of Mechatronic Systems, ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, School of Engineering, Winterthur, Schweiz

+ **buchbarer Spezialtag**
Grundlagen der sicheren
Mensch-Roboter-Kollaboration

+ **Parallele Veranstaltung**
Humanoide Roboter 2017

Mit Praxisbeiträgen von:

BLG LOGISTICS GROUP | BMW Group | Beuth Hochschule für Technik Berlin | DFKI Bremen |
Faude Automatisierungstechnik | Festo | Ford Werke | GBS German Bionic Systems | InnoTecUK |
Institut für angewandte Arbeitswissenschaft | MRK-Systeme | noonee | Pilz | Schmachtl |
ThyssenKrupp System Engineering | TNO | YOUSE | Zimmer |



1. Konferenztag Dienstag, 05. Dezember 2017

09:15 **Registrierung**

10:15 **Begrüßung und Eröffnung**

Dr.-Ing. Carsten Krause, Produktmanager, VDI Wissensforum GmbH, Düsseldorf

MRK 2017 – Sichere Mensch-Roboter-Zusammenarbeit

- Überblick über die Konferenz
 - Assistenzrobotik und Exoskelette als Komponenten in Industrie 4.0 Konzepten
 - Erwartungen und Perspektiven für den industriellen Einsatz
- Prof. Dr.-Ing. Hans Wernher van de Venn**, Institutsleitung, IMS Institute of Mechatronic Systems, ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, School of Engineering, Winterthur, Schweiz



Keynotevorträge

10:30 **Safety and emerging boundary issues in robotics**

- Safety of collaborative industrial robots
 - Assistive (wearable) robots in production
 - Boundary issues in industrial and non-industrial robots
- Professor Gurvinder S Virk**, Technical Director, InnoTecUK, Innovative Technology and Science Ltd, United Kingdom

11:15 **Mensch, Human+, Roboter und ihre sozialen Interaktionen**

- Grundlagen über das Gehirn
 - Embodied Cognition
 - Sensorische Verstärkung und Augmented Reality
 - Praktische Aspekte der Mensch-Robot Interaktion
 - Ethische Aspekte der Mensch-Robot Interaktion
- Prof. Dr. Peter König**, Neurobiopsychologie, Institut für Kognitionswissenschaft, Universität Osnabrück

12:00 **Mittagspause**

Gestaltung von MRK-Anwendungen

13:30 **Gestaltungsansätze für eine effiziente und sichere Mensch-Roboter-Kollaboration**

- Anwendungsgebiete der MRK
 - Arbeitsorganisatorische Tätigkeitsaufteilung
 - Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz durch die Beschäftigten
 - Grundsätzliche Schutzprinzipien
 - Vorbeugende Risikoreduzierung, gesetzliche und normative Anforderungen
- Dr. rer. pol. Marc-André Weber**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V., Düsseldorf

14:00 **Der Weg zur sicheren MRK-Applikation**

- Anforderung an die Sicherheit bei Applikationen in der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK)
 - Technische Spezifikation DIN ISO/TS 15066:2016 „Industrieroboter - Kollaborierende Roboter“
 - Robotic Lifecycle inklusive Technischer Spezifikation und Validierung
- Christoph Ryll, MSc**, Certified Machinery Safety Expert, Customer Support, Consulting Services, Robot Safety, Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern

14:30 **Wirtschaftliche MRK-Lösungen aus der Praxis**

- Mensch-Roboter-Kollaboration in der Smart Factory
 - Worin bestehen die Stärken bei MRK-Lösungen
 - Abgrenzung von MRK- und Leichtbauroboter-Lösungen
 - Wann ist eine MRK-Lösung wirtschaftlich nicht mehr zielführend
 - Welche Komponenten benötigt eine MRK-Lösung um die gängigen Normen und Richtlinie zu erfüllen
 - MRK-Lösungen zum verschrauben, messen, zuführen, fügen ...
- Dirk Thamm**, Geschäftsführer, FAUDE Automatisierungstechnik GmbH, Gärtringen



15:00 **Kaffeepause**

Exoskelette für den industriellen Einsatz

15:30 **Exoskelette in der industrielle Produktion**

- Unterstützende Funktionalitäten von Exoskeletten
 - Marktübersicht
 - Technische Features des aktiven Exoskelettes GBS-Cray
 - Kundennutzen und Anwendungsbeispiele
- Dr.-Ing. Peter Heiligensetzer**, Gründer und CEO, GBS German Bionic Systems GmbH, Augsburg

16:00 **Exoskelette-Einsatz in der Industrie: Beispiel der Chairless Chair**

- Ergonomie, Exoskelett
 - Implementierung-Approach, industrielle Exoskelette bei körperlich belastenden Arbeiten
 - Herausforderungen, Wearable Ergonomic Devices
 - altersgerechte Arbeitsplatzgestaltung
- Olga Motovilova**, Co-Founder & COO noonee AG, Wernau

16:30 **Exoskelette als mobile, kraftunterstützende Systeme in der Logistik**

- Herausforderung: Intelligente technische Systeme zur Unterstützung bei körperlich belastenden Arbeiten
 - Anwendung: Kommissionierung heterogener Güter in der Logistik
 - Lösungsvorschlag: Exoskelette zur Interaktion mit dem Menschen
 - Szenarien und Einsatzmöglichkeiten für Exoskelette: Forschung am DFKI und Anwendung in der BLG Logistics Group
- Wolf Lampe, MBA, MSc**, Leiter Zentralbereich Nachhaltigkeit und neue Technologien (HNT), BLG LOGISTICS GROUP AG & Co. KG, Bremen;
Dr. Sirko Straube, Research and Administrative Manager (RAM), Robotics Innovation Center, DFKI GmbH, Bremen

17:00 **Exoskelette in der Automobilindustrie – Randbedingungen und Herausforderungen**

- Einführung und Stand der Technik von Exoskeletten (Schwerpunkt Industrie)
 - Herausforderung und Randbedingungen für die Integration von Exoskeletten
 - Bewertungskonzepte und Einsatzzeignung
 - Exoskelette bei BMW
- Christian Dahmen**, Doktorand, Produktionssystem, Planung, Werkzeug-, Anlagenbau, Innovationen und Digitalisierung, BMW Group, München

17:30 **Zusammenfassung des ersten Konferenztages**
Prof. Dr.-Ing. Hans Wernher van de Venn

ab 18:00 **Get-together**



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 Mittwoch, 06. Dezember 2017

Sicheres Greifen und nachgiebige Robotik

08:30 Augmenting the worker effectively by an exoskeleton or collaborative robot

- Allocation of tasks between man and technology
- Ergonomic aspects of human-robot collaborations
- Potential impact of exoskeletons on the worker and business performance
- Market readiness and the acceptance of passive and active exoskeletons in industry

Prof. Dr. Michiel de Looze, Research Program Manager, The Netherlands Organisation for applied scientific research TNO, Leiden, The Netherlands

09:00 Bionische Roboter für industrielle Anwendungen: Möglichkeiten, Aufgaben und Ziele

- Neue Kinematiken für neue Aufgaben
- Zwischen weich und steif liegt die Wahrheit
- Die Krux zwischen Nachgiebigkeit, Nutzlast und Geschwindigkeit

Prof. Dr.-Ing. Ivo Boblan, FB VII - Elektrotechnik, Spezialisierung Aktorik, Robotik und Bionik an der Beuth Hochschule für Technik Berlin

09:30 BionicCobot - Feinfühligster Helfer für die Mensch-Roboter-Kollaboration

- Vorteile pneumatischer Aktuatoren
- Wirkmechanismus des BionicCobots
- Regelungs- und Steuerungstechnik des BionicCobots
- Prinzipien des Octopus-Gripper als mögliche Greiftechnologie

Dr.-Ing. Alexander Hildebrandt, Advanced Mechatronic Systems, Festo AG & Co. KG, Esslingen

10:00 Die nächste Stufe der Automation - Interaktion von Mensch und Roboter

- Die 4 Stufen von der Automationszelle hin zur Mensch-Roboter-Kollaboration
- Der sichere MRK-Greifer: Safe Torque Off STO, Patentierte Sicherheitsbacke, BG/DGUV Zertifizierung und Roboterintegration
- Marktsituation und Kundenfeedback
- Welche Herausforderungen bringt die Zukunft für MRK und welche Lösungen hierfür wird es geben?

Dipl.-Ing. (FH) Winfried Hils, Leitung Vorentwicklung und Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Kai Kohler, Global Key Account, Zimmer GmbH, Rheinau

10:30 Kaffeepause

Erfahrungsberichte aus MRK-Anwendungen

11:00 MRK in der Praxis - Anwendungsbeispiel koexistenter Robotik in der Fertigung auf Basis eines sensitiven Roboters

- Herangehensweisen in der Typisierung und Auswahl
- Wichtige Eckpunkte in der Applikationserstellung
- Validierung und Adaptionen bei der Abnahme
- Einschätzung notwendiger Zusatzfunktionen für die Zukunft

Dipl. Ing. Klaus Brenner, Leiter Technik, Schmachtl GmbH, Linz, Österreich

11:30 Funktionspakete und Praxisbeispiele für Anwendungen der Mensch-Roboter-Kollaboration

- Sensorhaut zur schutzzaunlosen Interaktion mit dem Roboter
- Technologie und Referenzansätze von industriellen Anwendungen des Funktionspaketes „SafeInteraction“
- Handgeführte Roboter: Technische Details des „SafeGuiding“
- Beschreibung von Kundenapplikationen im Bereich Handling und Montage

Dipl.-Ing. (FH) Michael Mohre, MBA, Manager Operations, MRK-Systeme GmbH, Augsburg

12:00 Der Roboter als Assistenzsystem in der industriellen Anwendung - Anwendungen und Erfahrungen in der Montagetechnik

- Anforderungen und Erwartungen der Endanwender an Assistenzsysteme
- Erfahrungen mit der Kraft-/Leistungsbegrenzung
- Anwendungsbeispiele mit Leichtbauroboter
- Anwendungsbeispiele mit Industrieroboter

Dr.-Ing. Eckhard Wellbrock, Research & Development, Standards, ThyssenKrupp System Engineering, Bremen

12:30 Mittagspause

14:00 Akzeptierte Mensch-Maschine-Kollaboration in der Produktion aus Sicht der Mitarbeitenden

- Fallstricke und Optimierungsansätze für eine erfolgreiche MRK-Implementierung
- Vorstellung des Projekts Safemate: Einführung sicherer und akzeptierter Kollaboration von Mensch und Maschine in der Montage
- Entwicklung eines Akzeptanzmodells aus Sicht der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Konkrete Handlungsanweisungen für eine erfolgreiche Implementierung von MRK-Systemen

Dr. Angelika Trübswetter, Applied Innovations & Participation, YOUSE GmbH, Berlin; **Antonia Meißner**, UX-Research & Mixed Methods, YOUSE GmbH, München

14:30 Mensch-Maschine-Kollaboration am laufenden Band - Praxisbeispiele aus der Automobilproduktion

- Wer ist hier eigentlich der Assistent: Rollenklärung in der Praxis
- Kollegial und Potenzial: Herausforderungen und Grenzen bei der Einführung von MRK
- Wandel der Anforderungen: Strategischer Umgang mit MRK

Dipl.-Päd. Sonja Grunau, Disability Managerin, Ford Werke GmbH, Köln

15:00 Zusammenfassung der Konferenz und Schlusswort

Prof. Dr.-Ing. Hans Wernher van de Venn

15:15 Ende der Veranstaltung



VDI-Spezialtag, Montag, 04. Dezember 2017

Grundlagen der sicheren Mensch-Roboter-Kollaboration

Separat buchbar

10:00 bis ca. 17:30 Uhr

Ihre Leitung: Ruth Maria Otto, Projektconsultant für Robotik und Automation, Otto & Partner, Irsee und



Dr.-Ing. Peter Heiligensetzer, Geschäftsführer, MRK-SYSTEME GmbH, Augsburg

Gast-Referent: Rechtsanwalt Dr. Thomas Wilrich, Münsing

Zielsetzung

Die Mensch-Roboter-Kooperation rückt immer stärker in den Fokus industrieller Einsätze. Neben der dadurch erreichten Produktivitätssteigerung muss aber speziell auf den Bereich der Sicherheit besonderes Augenmerk gelegt werden. Für eine Mensch-Roboter-Kooperation sind z.B. in Form der Roboterproduktnorm DIN EN ISO 10218 rechtliche Rahmenbedingungen gegeben, die jedoch auch einen gewissen Gestaltungsspielraum erlauben.

Ziel dieses Spezialtages ist es, Möglichkeiten aufzuzeigen, die die industrielle Mensch-Roboter-Kooperation bietet und wie diese rechtsicher umzusetzen ist. Der Teilnehmer lernt verschiedene Formen der Mensch-Roboter-Kooperation und deren Einsatzmöglichkeiten und Grenzen kennen. Der Besuch dieses Spezialtages zeigt Ihnen die erweiterten Einsatzmöglichkeiten der Roboter auf und hilft Ihnen, diese in Bezug auf Produktivität und Sicherheit zu bewerten.

Inhalte des Spezialtages

- **Einführung in die Industrierobotik insbesondere Assistenzrobotersysteme mit Praxisbeispielen**
 - Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele - Industrierobotik und Assistenzrobotersysteme
 - Definitionen von relevante Normen und Richtlinien sowie sicherheitstechnischen Fachbegriffen
 - Kerndaten des Robotermarktes: Absatzzahlen, Anwendungen, Märkte
 - Abgrenzung zur Servicerobotik
 - **Kollaborierende Robotersysteme: Sicherheitsanforderungen**
 - Anforderungen nach EN ISO 10218-1, EN ISO 10218-2 und ISO TS 15066
 - Steuerungsanforderungen: Kategorie und Performance Level
 - Forschungsergebnisse
 - Biomechanische Grenzwerte
 - Zertifizierung von kollaborierenden Robotersystemen
 - Worauf zukünftige Anwender achten sollten
 - **Vorgehen bei Risikobeurteilung und Konformitätsbewertung sowie Bewertung der Schutzeinrichtungen mit SISTEMA**
 - Rechtliche Voraussetzungen zur CE-Zeichenvergabe – Konformitätsbewertung
 - Vorgehen zur Risikobeurteilung: Grenzen der Maschine, Identifizierung der Gefährdungen, Risikobeurteilung
 - Anforderungen nach EN ISO 13849
 - Bewertung sicherheitsbezogener Teile von Steuerungen nach SISTEMA
 - **Möglichkeiten zur Absicherung von Robotersystemen durch zusätzliche Sensoren**
 - Übersicht berührungslos wirkender Schutzeinrichtungen: Laserscanner, Lichtschranken, Kameras
 - Hinweise zum Einsatz – Betrachtung von Problemstellungen
 - Bewertung und Rahmenbedingungen (SISTEMA)
 - **Robotersysteme für die schutzzaunlose Interaktion (Leichtbauroboter, Sensoren am Roboter): Besonderheiten bei der Risikobeurteilung**
 - Assistenzrobotersysteme auf Basis der Kraftbegrenzung – Herausstellung der Besonderheiten
 - Technische Umsetzungen z.B. sensitive Haut, Momenten-Messung in den Gelenken, Motorstrommessung
 - Ablauf einer Baumusterprüfung
 - Marktübersicht über verfügbare Systeme
 - Umsetzungsbeispiele aus der Automotivebranche
 - **Handgeführte Roboter: Einsatzmöglichkeiten und Umsetzungsbeispiele**
 - Assistenzrobotersysteme auf Basis des manuellen Führens
 - Technische Umsetzungen z.B. führen mit Kraft-Momenten-Sensor oder Bewegung mit Joystick
 - Anwendungsbeispiele aus der Gießerei-Industrie und Automobilmontage
 - **Die rechtliche Bedeutung technischer Normen**
 - Welcher Sicherheitsmaßstab gilt wann, für wen und mit welchen Konsequenzen?
 - Was sind anerkannte Regeln der Technik und was ist Stand der Technik?
 - Wie wirken technische Regeln in der Rechtsprechung der Gerichte?
 - Beispiele für Urteile:
 - » Rechtsverstoß trotz Normkonformität
 - » Rechtskonformität trotz Normverstoß
- Rechtsanwalt Dr. Thomas Wilrich**, Münsing

Ausstellung & Sponsoring

Sie möchten Kontakt zu den hochkarätigen Teilnehmern dieser VDI-Konferenz 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:

Ansprechpartnerin:
 Isabella Busch
 Projektreferentin Ausstellungen & Sponsoring
 Telefon: +49 211 6214-592
 E-Mail: busch_i@vdi.de

Parallele Veranstaltung

VDI-Fachkonferenz „Humanoide Roboter“ 05. und 06. Dezember 2017

Besuchen Sie auch kostenlos die Vorträge der parallel stattfindenden Veranstaltung.

Die Top-Themen:

- Gestaltung- und Designkonzepte humanoider Roboter
- Maschinelles Lernen in der Robotik
- Akzeptanz der Robotersysteme und personalisierte Mensch-Roboter-Interaktion
- Robot Vision nach menschlichem Vorbild, u.a. durch neuronale Netze
- Humanoide Roboter(-komponenten): Herausforderungen des Alltags
- Roboter im Einsatz in menschenfeindlichen Umgebungen

Ihre Leitung:

Prof. Dr. Frank Kirchner

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI),
 Robotics Innovation Center, Bremen; Universität Bremen, Fachbereich
 Mathematik und Informatik, AG Robotik

Mit aktuellen Beiträgen u.a. von:

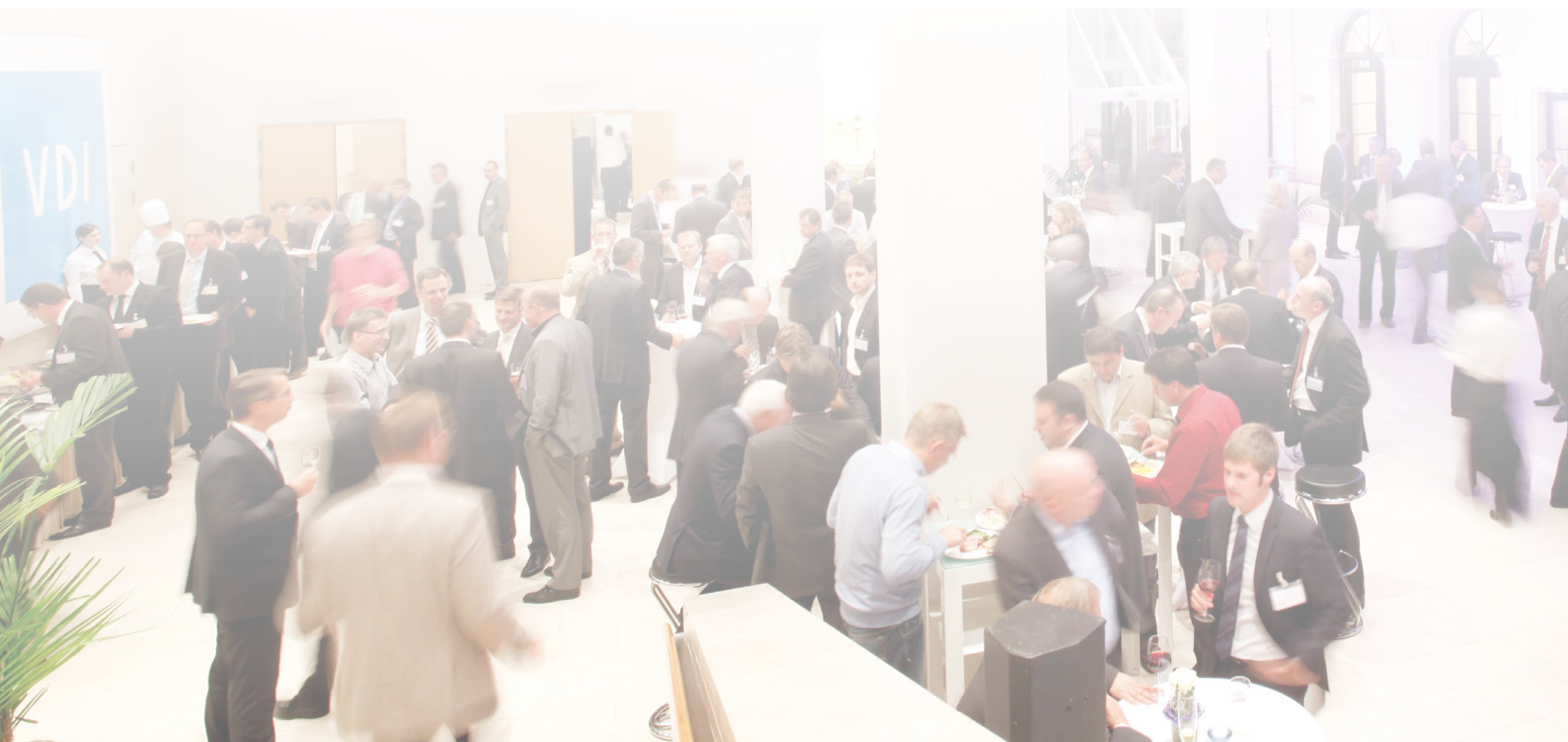
AILA | Apollo | CENTAUROB | Charlie | FeelSpace | LAURON | Momaro | Myon |
 NaoTH | NimbRo | Otto Bock Healthcare | RECUPERA | Sweaty | ViSenSys

Weitere Details zur Veranstaltung siehe:

www.vdi-wissensforum.de/humanoide-roboter

Medienpartner

robotik
 UND PRODUKTION
INTEGRATION ANWENDUNG LÖSUNGEN



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/
assistenzroboter

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

4. VDI-Fachkonferenz Assistenzroboter in der Produktion	VDI-Spezialtag Grundlagen der sicheren Mensch-Roboter-Kollaboration	Kombipreis Konferenz + Spezialtag
<input type="checkbox"/> 05. und 06. Dezember 2017, Aschheim bei München (02K0505017)	<input type="checkbox"/> 04. Dezember 2017, Aschheim bei München (02ST078001)	<input type="checkbox"/> 04 und 06. Dezember 2017, Aschheim bei München
EUR 1.290,-	EUR 890,-	EUR 2.030,-

www

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. Sonderkontingent für Mitarbeiter von Hochschulen und Behörden auf Anfrage möglich.

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

Bitte informieren Sie mich unverbindlich über eine VDI-Mitgliedschaft

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:

Karteninhaber _____ Visa Mastercard American Express

Kartenummer _____ Prüfziffer _____ gültig bis (MM/JJ) _____

Datum _____ Unterschrift _____

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

Veranstaltungsort/ Zimmerbuchung:

Aschheim bei München: NH München Ost Conference Center, Einsteinring 20, 85609 Aschheim, Tel. +49 89 940096-0,
E-Mail: nhmuenchenost@nh-hotels.com

Für Sie als Tagungsteilnehmer haben wir im genannten Hotel Zimmerkontingente reserviert. Bitte reservieren Sie bis zum
06.11.2017 unter dem Stichwort „VDI Wissensforum“. Bitte nehmen Sie die Reservierung selber direkt im Hotel vor.

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

Leistungen: Im Leistungsumfang der Konferenz (zweitägig) sind die Pausengetränke, das Mittagessen und der Abendimbiss am
05. Dezember 2017 enthalten. Die Konferenzunterlagen werden den Teilnehmern via Download zur Verfügung gestellt. Im Leistungsumfang
der Spezialtage sind die Pausengetränke und das Mittagessen enthalten. Die Unterlagen der Spezialtage 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 erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke
und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache
Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung
bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr
erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke
jederzeit widersprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse wissensforum@vdi.de oder eine an
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.

