

Tagung mit Fachausstellung

Mechatronik 2009

Komplexität beherrschen, Methoden und Lösungen aus der Praxis für die Praxis

Fachleute der Mechatronik informieren u.a. über folgende Themen:

- Schnellere Entwicklung marktfähiger Produkte durch effizienten mechatronischen Systementwurf
- Wie sehen die zukünftigen Herausforderungen der Mechatronik aus?
- Kosteneinsparungen und Fehlervermeidung durch den Einsatz von geeigneten Entwurfsmethoden für mechatronische Komponenten und Systeme
- Kundenorientierung durch Mensch-zentrierte mechatronische Systeme
- Exemplarische Lösungen erfolgreicher Produktentwicklungen



Termin und Ort:

12. und 13. Mai 2009,
Wiesloch bei Heidelberg

EKV

GMA

Tagungsleiter

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Burkhard Corves VDI, *Institutsdirektor, Institut für Getriebetechnik und Maschinendynamik, RWTH Aachen*

Prof. Dr. techn. Klaus Janschek, *Institutsdirektor, Institut für Automatisierungstechnik, Technische Universität Dresden*

Programmausschuss

Dr. Johann Bals, *Abteilungsleiter, DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Weßling*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram, *Inhaber des Lehrstuhls für Regelungssystemtechnik, Technische Universität Dortmund*

Dr.-Ing. Hans Theo Dorißen, *Hauptabteilungsleiter, Hella KGaA Hueck & Co., Lippstadt*

PD Dr.-Ing. Iris Gräßler, *Leiterin CIP-Koordination, Robert Bosch GmbH, Leonberg*

Prof. Dr.-Ing. Bodo Heimann, *Geschäftsführer, Mechatronik-Zentrum Hannover (MZH), Universität Hannover*

Prof. Dr.-Ing. Hermann Henrichfreise, *Leiter Cologne Laboratory of Mechatronics (CLM), Fachhochschule Köln, Köln*

Prof. Dr.-Ing. Rolf Isermann, *Leiter Forschungsgruppe Regelungstechnik und Prozessautomatisierung, Institut für Automatisierungstechnik, Technische Universität Darmstadt*

Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Kallenbach, *Leiter, Steinbeis-Transferzentrum Mechatronik (STZ), Ilmenau*

Sönke Kock, *Gruppenleiter Mechatronik, ABB AB Corporate Research, Västerås, Schweden*

Univ.-Prof. Dr. techn. Andreas Kugi, *Leiter Institut für Automatisierungs- und Regelungstechnik, Technische Universität Wien, Wien, Österreich*

Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h.c. Karl-Heinz Modler VDI, *Professur für Getriebelehre, Technische Universität Dresden*

Dr.-Ing. Wirtsch.-Ing. Stefan Möhringer, *Geschäftsführer, Maschinenfabrik Simon Möhringer GmbH, Wiesentheid*

Dr.-Ing. Rüdiger Neumann, *Abteilungsleiter, Forschung und Entwicklung, Festo AG & Co., Esslingen*

Dr.-Ing. Ulrich Sailer, *Robert Bosch GmbH, Leonberg*

Dr.-Ing. Hans-Peter Schöner, *Abteilungsleiter, DaimlerChrysler AG, Böblingen-Hulb*

Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm, *Lehrstuhlinhaber, Lehrstuhl für Mechatronik und Systemdynamik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg*

Dr.-Ing. Jürgen Schuller, *AUDI AG, Ingolstadt*

Dr.-Ing. Herbert Schütte, *Director Applications, dSPACE GmbH, Paderborn*

Prof. Dr.-Ing. Gernot Spiegelberg, *Siemens AG, München*

Dr. rer. nat./Dipl.-Phys. Thomas Tentrup, *Abteilungsleiter Entwicklung, Dürr Assembly Products GmbH, Merzig/Mechern*

Prof. Dr.-Ing. Ansgar Trächtler, *Leiter Lehrstuhl für Regelungstechnik und Mechatronik, Universität Paderborn*

Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek, *Leiter Institut für Dynamik und Schwingungen, Leibniz Universität Hannover*

Vorwort

In Zeiten schnell wechselnder Anforderungen an technische Produkte, sowohl seitens des Kunden als auch auf Grund sich ändernder wirtschaftlicher und gesetzlicher Rahmenbedingungen, stellt die Mechatronik, als Synonym für eine interdisziplinäre Entwicklungsmethodik zur Gestaltung innovativer Produkte, eine in der Industrie erfolgreich etablierte Größe dar.

Mittlerweile erwirtschaften deutsche Industrieunternehmen einen beträchtlichen Teil ihrer Erlöse mit mechatronischen Produkten und beweisen sich damit äußerst erfolgreich als „Mechatronikmacher“ auf dem Weltmarkt. Kompakte, intelligente, äußerst leistungsfähige und ebenso zuverlässige mechatronische Komponenten stehen als Bausteine für einen vielfältigen Einsatz zur Verfügung. In zunehmendem Maße rückt daher bei der Gestaltung von marktfähigen Produkten der Aspekt der Vernetzung von mechatronischen Komponenten zu hochkomplexen mechatronischen Systemen in den Mittelpunkt des Interesses von Forschung und Entwicklung.

Die Vernetzung erfolgt dabei sowohl auf physikalischer Ebene, aber in steigendem Maße auch auf informations-technischer Ebene. Schlüsselthemen zur Beherrschung der steigenden Systemkomplexität sind eine optimale Strukturierung, Gestaltung von Schnittstellen, Berücksichtigung von Interaktionen, Bedienbarkeit und Sicherheit und Zuverlässigkeit eines mechatronischen Systems. Das bekannte Schlagwort „Ein mechatronisches System ist mehr als die Summe seiner mechatronischen Komponenten“ wird nur dann seine Gültigkeit behalten, wenn es gelingt, geeignete und praktikable Systemlösungen zu entwickeln.

Mit aktuellen Beiträgen aus Industrie und Hochschulen zu neuen Konzepten und Methoden widmet sich die schon seit fast zwei Jahrzehnten als Treffpunkt der Mechatroniker etablierte MECHATRONIK 2009 insbesondere der brennenden Anforderung „KOMPLEXITÄT BEHERRSCHEN“. In verschiedenen Vortragsblöcken werden schwerpunktmäßig geeignete Engineeringmethoden und Vorgehensmodelle für den Systementwurf mechatronischer Produkte vorgestellt, sowie Regelungskonzepte einschließlich des modellbasierten Reglerentwurfs erörtert. Daneben stehen die Sicherheit und Zuverlässigkeit, Mensch-zentrierte mechatronische Systeme in KFZ und Robotik und der Schwerpunkt Produktionssysteme neben einer Vielzahl von interessanten Praxisbeispielen auf dem Programm.

Mit der MECHATRONIK 2009 bieten die beiden größten deutschen Ingenieurvereine, der VDI und der VDE, in bewährter Weise die ideale Plattform um sich aus erster Hand über den aktuellen Stand, Trends und Potenziale bei der Entwicklung von mechatronischen Systemen zu informieren.

Ein weiterer Höhepunkt der MECHATRONIK 2009 wird die Verleihung des mit 10.000 Euro dotierten VDI Innovationspreis-MECHATRONIK sein. Mit diesem Preis wird ein Ingenieurteam für ein herausragendes mechatronisches Produkt ausgezeichnet, das in Form eines Exponates während der Tagung der Öffentlichkeit präsentiert wird.

Im Namen des Programmausschusses

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Burkhard Corves
Prof. Dr. techn. Klaus Janschek

08:15 Check In

09:30 Begrüßung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Burkhard Corves VDI, *Institutsdirektor, Institut für Getriebetechnik und Maschinendynamik, RWTH Aachen, Aachen*
 Prof. Dr. techn. Klaus Janschek, *Institutsdirektor, Institut für Automatisierungstechnik, Technische Universität Dresden, Dresden*

09:45 Plenarvortrag

Herausforderungen der Mechatronik 1990, 2000 und 2010

- Beginn der Mechatronik als Anwendungsgebiet der Regelungstechnik
- Komplexität durch Vernetzung
- Tools als Enabler und Treiber, Aufschwung der Mechatronik
- Komplexitätsmanagement, virtuelle Entwicklung

Dr.-Ing. Herbert Hanselmann, *Geschäftsführender Gesellschafter, dSPACE GmbH, Paderborn*

Systementwurf von Ventilantrieben

Moderation: Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Kallenbach,
 Leiter, Steinbeis-Transferzentrum Mechatronik (STZ), Ilmenau

10:25 Multidisziplinäre Analyse und Optimierung eines elektromagnetischen Ventilantriebs mit Hilfe gekoppelter FE- und Netzwerk-Simulation

- Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme mit verschiedenen CAD/CAE-Werkzeugen
- Modellierung eines elektromagnetischen Ventilantriebs durch Kopplung von FEM und Netzwerk-Elementen
- Multidisziplinärer Ansatz zur Integration und Automatisierung einzelner Simulationsprozesse
- Automatisierter Systementwurf mittels Simulation und numerischer Optimierungsverfahren

Dipl.-Ing. Daniel Schlabe, *Institute of Robotics and Mechatronics, DLR, Wessling*, Dr.-Ing. The-Quan Pham, *Geschäftsführer, OptiY e.K., Aschaffenburg*,
 Dipl.-Ing. Thomas Bödrich, Dr.-Ing. Alfred Kamusella, *Technische Universität Dresden, Dresden*

10:50 Mechatronischer Entwurf energieeffizienter Ventilantriebe

- Energieeffiziente elektromagnetische Low-Power Ventil-Aktorik für flexible Produktionsanlagen
- Mechatronischer Entwurfsprozess zur Optimierung im Hinblick auf energetische Aspekte
- Schnittstellenkompatibilität (fluidisch, mechanisch und elektrisch) zu herkömmlichen Systemen

Dipl.-Ing. Sören Rosenbaum, Dipl.-Ing. Oliver Radler, Dipl.-Ing. Thorsten Hüfner, Prof. Dr.-Ing. Tom Ströhla, *Juniorprofessor, Technische Universität Ilmenau, Ilmenau*

11:15 Kaffeepause

Systementwurf – Vorgehensmodelle

Moderation: PD Dr.-Ing. Iris Gräßler,
 Leiterin CIP-Koordination, Robert Bosch GmbH, Leonberg

11:45 Entwicklung bildbasierter Funktionalitäten in der virtuellen Realität für prädiktive Fahrerassistenzsysteme

- Entwurfsmethodik zur effizienten Entwicklung kamerabasierter Funktionalitäten
- Nutzung des Rapid Prototyping in der virtuellen Realität als Grundlage zur Umsetzung auf dem Zielsystem

Dipl.-Math. Karina Hirsch, *Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram, Inhaber des Lehrstuhls für Regelungssystemtechnik, Technische Universität Dortmund, Dortmund*,
 Dipl.-Ing. Thomas Nierobisch, *Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik*

12:10 Modellbasierter Entwurf der Ansteuerung einer elektromechanischen PKW-Servolenkung

- Entwicklung elektromechanischer Lenksysteme
- objektive Bewertung des Lenkverhaltens
- Modellierung und Simulation der Lenkung
- Lenkungsunstetigkeiten

Prof. Dr.-Ing. Steffen Müller, *Leiter des Lehrstuhls für Mechatronik in Maschinenbau und Fahrzeugtechnik, Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern*,
 Dipl.-Ing. Caroline Dannöhl, Dr.-Ing. Wolfram Lebrecht, *Entwicklungsingenieur, BMW, München*

Allgemeine Praxisbeispiele

Moderation: Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h.c. Karl-Heinz Modler VDI,
 Professur für Getriebelehre, Technische Universität Dresden, Dresden

RoboKeeper – Mechatronik und High-tech just for fun

- Mensch gegen Maschine beim Elfmeter-Duell
- Stereo-Bildverarbeitung, schnelle Hard- und Software sowie ein hochdynamischer Antrieb in Verbindung mit Leichtbau-Torwartfigur ermöglichen Höchstleistung
- Schüsse mit Ballgeschwindigkeiten bis 100 km/h werden sicher gehalten
- Figur wird mit mehr als 20 g auf über 50 km/h beschleunigt

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht, *Abteilungsleiter Leit- und Steuerungstechnik, Dipl.-Ing. (FH) Winfried Schroer, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund*

Modellierung komplexer technischer Systeme – Anforderungen und Erfahrungen aus dem Anlagenbau

- Inhaltliche Kopplung bzw. Integration der unterschiedlichen Modelle aus den verschiedenen Fachdisziplinen
- Integration der Modelle über den gesamten Lebenszyklus und über die Automatisierungsebenen der Anlage
- Integration der Informationen einzelner Komponenten im Kontext der gesamten Anlage

Dr.-Ing. Thomas Wagner, *Consultant, Corporate Technology, Dr. Ulrich Löwen, Fachzentrumsleiter Systems Engineering, Siemens AG, Erlangen*

Geregelte Aktorsysteme

Moderation: Prof. Dr.-Ing. Ansgar Trächtler, *Leiter, Lehrstuhl für Regelungstechnik und Mechatronik, Universität Paderborn, Paderborn*

Filterung und Dämpfung des Positionsrauschens magnetischer Führungen für Nanopositioniersysteme

- Mehrkoordinatenantrieb für Positionierbewegungen mit dem Freiheitsgrad $F = 6$
- Luftspaltregelung magnetischer Führungen
- Regelungstechnische Verfahren zur Reduzierung von Störeinflüssen auf die Positionierunsicherheit
- Positionierunsicherheit im Nanometerbereich

Dipl.-Ing. Ralf Volkert, *Fachgebiet Mechatronik, Prof. Dr.-Ing. Thomas Sattel, Leiter des Fachgebietes Mechatronik, Technische Universität Ilmenau, Ilmenau*,
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram, *Inhaber des Lehrstuhls für Regelungssystemtechnik, Technische Universität Dortmund, Dortmund*

Effektive Kompensation der Kraft-Hub-Hysterese von Proportionalmagneten

- Sensorloser und hysteresefreier Proportionalmagnet für Hydraulik
- Methode zur Trennung der Kraft-Hub-Hysterese in magnetische und mechanische Anteile
- Prinzip der Kompensation von Hysteresereischeinungen in Proportionalmagneten
- Erhöhung der Positioniergenauigkeit durch mechatronische Vorgehensweise

Dipl.-Ing. Andrey Gadyuchko, *Prof. Dr.-Ing. habil. Eberhard Kallenbach, Leiter STZ, Dipl.-Ing. Karsten Neumann, Entwicklungsingenieur, STZ Mechatronik Ilmenau, Ilmenau*

12:35 Insassenschutzsysteme beim Fahrzeugüberschlag: Vom modellbasierten Systementwurf eines reversiblen mechatronischen Gurtstraffers bis zum Fahrversuch

- Reversibler mechatronischer Gurtstraffer mit situationsadaptiver Regelung der Gurtkraft
- Vorstellung des modellbasierten Systementwurfs
- Verhinderung von Fehlpositionierungen der Fahrzeuginsassen

Dipl.-Math. Karina Hirsch, *Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram, Inhaber des Lehrstuhls für Regelungssystemtechnik, Technische Universität Dortmund, Dortmund*, Dr.-Ing. Carsten Haß, *Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Lehrstuhl für Mechatronik, Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Manfred Hiller, Professor i.R., Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Universität Duisburg-Essen, Duisburg*

13:00 POSTERVORTRÄGE

1. Strukturauswahl von Positioniersystemen durch Betrachtung der Funktionstopologie

Dipl.-Ing. Torsten Erbe, *Institut für Maschinen- und Gerätekonstruktion, Univ.-Prof. Dr.-Ing. René Theska, Fachgebietsleiter, Technische Universität Ilmenau, Ilmenau*, Dipl.-Math. Astrid Frank, Dr.-Ing. Frank Spiller, *Project Manager Mechatronik, IMMgGmbH, Ilmenau*

2. Architekturmodelle zur Bewertung von Optimierungskriterien – MDA als Bindeglied domänenspezifischer Analyse

Dipl.-Ing. Daniel Schütz, *Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel-Heuser, Fachgebietsleiterin Eingebettete Systeme, Prof. Dr. rer. nat. Ludwig Brabetz, Fachgebietsleiter Fahrzeugsysteme und Grundlagen der Elektrotechnik, Dr.-Ing. Mohamed Ayeb, Akademischer Oberrat, Fachgebiet Fahrzeugsysteme und Grundlagen der Elektrotechnik, Universität Kassel, Kassel*

3.

Impedanzregelung eines elektrohydraulischen Aktors

- Regelungstechnische Modellbildung elektrohydraulischer Systeme
- Nichtlineare Positionsregelung
- Ein-/Ausgangslinearisierung
- Positionsbasierte Impedanzregelung für elektrohydraulische Systeme

Dr.-Ing. Rainer Nitsche, *Fachreferent Mechatronik und Regelungstechnik*, Dr.-Ing. Dieter Schwarzmann, *Forschungsingenieur, Robert Bosch GmbH, Stuttgart*

Intelligentes Steuerungssystem für autonome Fahrzeuge in Service- und Produktionsanwendungen

Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter, *Prodekan der Fakultät Maschinenbau, Dipl.-Ing. Marek Stania, Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten*, Dipl.-Ing. Pawel Ziemniak, *University of Zielona Góra, Zielona Góra, Polen*

Ein Fahrsimulator als Werkzeug zur frühzeitigen Eigenschaftsabsicherung von Mensch-zentrierten mechatronischen Systemen

Dipl.-Ing. Benjamin Hesse, *Lehrstuhl für Mechatronik, Dipl.-Ing. Gregor Hiesgen, Dr.-Ing. Thorsten Brandt, Akademischer Rat a.Z., Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm, Lehrstuhlinhaber, Lehrstuhl für Mechatronik und Systemdynamik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg*

Haptische Kraft-Regelung für Teleoperations-Anwendungen im Katheder-Labor

Drs. Peter Frissen, *Project Manager Mechatronics, Ir. Dennis Bos, System Architect, Ing. George de Fockert, Senior Mechatronics Designer, Philips Applied Technologies, Eindhoven*, Ir. Kees-Jan Zandstee, *Technologist Control, Technical University Eindhoven, Eindhoven, Niederlande*

13:15 Mittagspause

Mensch zentrierte mechatronische Systeme im KFZ

Moderation: Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm, *Lehrstuhlinhaber, Lehrstuhl für Mechatronik und Systemdynamik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg*

Modellbasierter Reglerentwurf

Moderation: Prof. Dr.-Ing. Hermann Henrichfreise, *Leiter Cologne Laboratory of Mechatronics (CLM), Fachhochschule Köln, Köln*

14:50 Benutzergeführter Türassistent mit Kraftunterstützung

- Assistenzfunktion mit hohem Kundennutzen
- Variable Impedanzregelung für Mensch-Maschine-Interaktion
- Benutzerfreundliche Bedienkonzepte – Kognitive Ergonomie

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Maas, *Fachbereichsleiter, BSc Rüdiger Kieneke, Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik Regelungstechnik und Mechatronik, Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo*

Modellbasierte Kompensation der Nichtlinearitäten in elastischen Robotergelenken

- Modellierung der Nichtlinearitäten in Robotergelenken
- Kompensation der mikroviskosen Reibung und Hysterese
- Modellbasierte Achsregelung

Dipl.-Inf. Michael Ruderman, *Lehrstuhl für Regelungssystemtechnik, Dr. rer. nat. Frank Hoffmann, Oberingenieur, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram, Inhaber des Lehrstuhls für Regelungssystemtechnik, Technische Universität Dortmund, Dortmund*

15:15 Modellunabhängige Methoden zur Erkennung nichtlinearen Fahrverhaltens

- Nicht-parametrische Identifikationsmethoden
- Modellunabhängige Erkennung der Fahrsituation mittels Kohärenzanalyse
- Erkennung des nichtlinearen Fahrzeugverhaltens ohne Verwendung individueller Fahrzeugparameter
- Robuste fahrdynamische Grenzbereichserkennung für Fahrwerksregelsysteme

M.Sc. Benan Serarslan, *Dr.-Ing. Max von Groll, Forschungs- und Innovationszentrum, BMW Group, München*, Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm, *Lehrstuhlinhaber, Lehrstuhl für Mechatronik und Systemdynamik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg*

Modellbasierter Entwurf eines adaptiven Verfahrens zur aktiven Schwingungsminderung an Druckzylindern in Rollenoffsetmaschinen

- Definition der Biegefreiheitsgrade mit Hilfe von Shape-Funktionen
- Anwendung des Lagrange-Formalismus zur Ermittlung der Bewegungsgleichungen der gekoppelten Zylinder mit Aktorik
- Neu entwickelte aktive Lagereinheit mit integrierten Piezostapelaktoren
- Hybrider Regleransatz: Adaptive Störgrößenaufschaltung + LQ-Optimalregelung
- Erreichte Schwingungsminderung am Versuchsstand im Maßstab 1:1

Dipl.-Ing. Ralf Christel, *Projektleitung „akt. Schwingungsreduktion von DZ“, Koenig & Bauer AG, Würzburg*, Prof. Dr.-Ing. Jörg Wallaschek, *Leiter, Institut für Dynamik und Schwingungen, Leibniz Universität, Hannover*

15:40 Dynamiklenkung – ein mechatronisches System für Fahrkomfort und aktive Sicherheit

- Erhöhung Fahrkomfort und aktive Sicherheit durch variable Lenkübersetzung
- Realisierung von Stabilisierungsfunktionen über Lenkeingriffe
- Umsetzung durch innovatives Wellgetriebe integriert in die Lenksäule

Potenzial einer prädiktiven Motorlager-/Fahrwerksregelung

- Neue Verfahren zur Steuerung und Regelung eines mechatronischen Motorlagers
- Einsatz prädizierter Eingangssignale für die Steuerung/Regelung

- Zertifizierung nach DIN EN 61508

Dr.-Ing. Jürgen Schuller, *Safety Manager Fahrwerkregelsysteme*, Dipl.-Ing. Mirko Reuter, *Projektleiter Dynamiklenkung*, Dr.-Ing. Ralf Schwarz, *Leiter Entwicklung Fahrwerkregelsysteme*, Audi AG, Ingolstadt

16:05 Kaffeepause

Simulation & Test

Moderation: Dr.-Ing. Herbert Schütte,
Director Applications, dSPACE GmbH, Paderborn

16:35 Modellbasierte Prozesssimulation für Steuerungstests auf Excel-Basis

- Modellbasiertes Simulationswerkzeug
- Unterstützung von Factory Acceptance Tests (FAT)
- Möglichkeit von Einzelelement- und Prozesssimulation

M.Sc. Mike Barth, Dipl.-Phys. Peter Weber, *ABB AG Forschungszentrum, Ladenburg*, Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay, *Institutsleiter, Institut für Automatisierungstechnik, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg*

17:00 Hilfswerkzeuge zur steuerungstechnischen Software-in-the-Loop Simulation von Werkzeugmaschinen

- Stand der Forschung im Bereich virtuelle Inbetriebnahme
- Modellbasierte Entwicklung mechatronischer Maschinenfunktionen
- Schneller Hochlauf von virtuellen Werkzeugmaschinen

Dipl.-Ing. Werner Herfs, *Oberingenieur*, Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher, *Lehrstuhlinhaber, WZL Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen, RWTH Aachen, Aachen*

17:25 Entwicklung einer Hardware-in-the-Loop-Umgebung für den Steuergerätestest von Kondensrocknern

- Modellierung des thermodynamischen Ablaufs eines Trocknungsprozesses
- Erstellung eines Kondensrocknermodells in MATLAB/Simulink
- Kopplung des Kondensrocknermodells mit dem Steuergerät über eine Echtzeit Hardware
- Fehlerinjektion zum Testen des Steuergerätes

M. Eng. Tarek Zeineldin, Dipl.-Inf. Dirk Koert, Dipl.-Ing. Alexander Löffler, Prof. Dr.-Ing. habil. Ansgar Trächtler, *Leiter, Lehrstuhl für Regelungstechnik und Mechatronik, Universität Paderborn, Paderborn*

17:50 HiL-Simulation für die Entwicklung und den Test von Algorithmen für Lenksysteme

- HiL-Simulator mit Torque-Feedback-Lenkrad zur Vermittlung von Lenkgefühl
- Entwicklung von Algorithmen zur Erzeugung von Lenkgefühl u. a. aus Reifenkräften
- Fahrdynamikbeobachter zur Schätzung von Reifenkräften

Dipl.-Ing. Thorben Herfeld, *Entwickler mechatronische Systeme, DMecS Development of Mechatronic Systems GmbH & Co. KG, Köln*, Dipl.-Ing. Jan Guderjahn, Dipl.-Ing. Thomas Schubert, Prof. Dr.-Ing. Hermann Henrichfreise, *Leiter Cologne Laboratory of Mechatronics, Fachhochschule Köln, Köln*

18:15 Abendveranstaltung & Innovationspreis-MECHATRONIK

Alle Teilnehmer sind ab 18.00 Uhr herzlich eingeladen zu einem gemeinsamen Abendessen. Im Rahmen der Abendveranstaltung werden die Gewinner des VDI Innovationspreis-MECHATRONIK ausgezeichnet. Der Preis wird für eine herausragende Innovation zur Anwendung mechatronischer Systeme vergeben. Das Preisgeld wird an die Ingenieure und/oder Techniker des Projektes vergeben. Ausführliche Informationen zu dem Innovationspreis-Mechatronik finden Sie unter: www.vdi.de/mechatronikpreis

- Komfortbewertung bereits in der Simulation

Dipl.-Ing. Tobias Heier, *BMW AG, München*, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram, *Inhaber des Lehrstuhls für Regelungssystemtechnik, Technische Universität Dortmund, Dortmund*

Produktionssysteme und Mechatronik

Moderation: Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Thomas Tentrup, *Abteilungsleiter Entwicklung, Dürr Assembly Products GmbH, Merzig/Mechern*

Flexibel automatisierte Montagesysteme

- Automatisierte Montage miniaturisierter, mechatronischer Produkte
- Toleranzmanagement in der Montage
- Konzepte für eine flexible Automatisierung
- Fallbeispiel: Automatisierte Lasermontage

Prof. Dr.-Ing. Rainer Müller, *Lehrstuhlinhaber, Lehrstuhl für Montage-technik, Werkzeugmaschinenlabor (WZL), RWTH Aachen*

Flexible Automatisierung für den Karosseriebau - Mehrmodell-Fertigung auf einer Automobil-Produktionslinie inkl. fliegenden Modellwechseln

- Flexible Greif- und Positioniertechnik
- Konfiguration der Fertigungssteuerung statt Programmierung

Dipl.-Ing. Nicolas Mauser, Dipl.-Ing. Harald Staab, *ABB-Forschungszentrum, Ladenburg*, Dr.-Ing. Sönke Kock, *ABB Corporate Research, Västerås, Schweden*

Integrierte drahtlose Sensornetze in Compliantstrukturen mit einstellbarer anisotroper Eigenschaftscharakteristik

- Werkstoffbasierte mechatronische Systeme
- Funktionsintegrativer Systemleichtbau
- Neuartige anisotrope Compliantstrukturen
- Werkstoffintegrierte drahtlose Sensornetze

Dipl.-Ing. Niels Modler, *Geschäftsführer Sonderforschungsbereich SFB 639*, Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h.c. Karl-Heinz Modler, *Professur für Getriebelehre*, apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Günther Pfeifer, Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Hufenbach, *Direktor, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik, Technische Universität Dresden, Dresden*

Fahrerlose Funktionsprüfung von Fahrzeugen auf einem kombinierten Roll-, Brems-, ABS-Prüfstand in der Endmontage der Automobilproduktion

- Fahrerloses Fahren anstatt Fördern eines Fahrzeugs in der Endmontage der Automobilproduktion
- Automatische Funktionsprüfung in einem kombinierten Roll-, Brems-, ABS-Prüfstand

Dr. rer. nat./Dipl.-Phys. Thomas Tentrup, *Abteilungsleiter Entwicklung, Dürr Assembly Products GmbH, Merzig/Mechern*

Mittwoch, 13. Mai 2009

08:30 Plenarvortrag

Biomechatronik – Ein Ansatz zur Integration von Mechatronik und Lebenswissenschaften

- Spezialisierung der Mechatronik mit Zielrichtungen Bionik und Biomedizintechnik
- Entwicklung und Verbesserung mechatronischer Produkte
- Umsetzung des Konzeptes anhand von Arbeitsbeispielen

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. habil. Hartmut Witte, *Facharzt für Anatomie/Specialist in Anatomy, Fachgebiet Biomechatronik, Institut für Mikrosystemtechnik, Mechatronik und Mechanik der Fakultät für Maschinenbau und Fakultätsübergreifendes Institut für Mikro- und Nanotechnologien, Technische Universität Ilmenau, Ilmenau*

Engineeringmethoden

Moderation: Dr.-Ing. Wirtsch.-Ing. Stefan Möhringer, Geschäftsführer, Maschinenfabrik Simon Möhringer GmbH, Wiesentheid

09:10 Hierarchische Designmodelle im Systementwurf mechatronischer Produkte

- Verwendung hierarchische Designmodelle
- Darstellung von Systemmodellen und Domänenmodellen
- Nachvollziehbarkeit von Designentscheidungen

Dipl.-Ing. Dr. Peter Hehenberger, Institut für Rechnergestützte Methoden im Maschinenbau, Univ.-Prof. Dr. Alexander Egyed, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Klaus Zeman, Johannes Kepler Universität Linz, Linz, Österreich

09:35 Entwicklung einer leistungsfähigen Darstellung für komplexe Funktions- und Softwarearchitekturen im Bereich Fahrerassistenz

- UML-basierte Darstellung für Softwarearchitekturen mechatronischer Automotive-Systeme
- Ermöglichung beliebiger Abstraktion und Hierarchiebildung sowie Signalgruppierung
- Praxisanwendung der Darstellung auf ein Fahrerassistenzsystem der Längsführung (ACC S&G)

Dipl.-Ing. Dirk Ahrens, Entwicklung Fahrerassistenz und aktive Sicherheit, Dr.-Ing. Andreas Frey, Dr.-Ing. Andreas Pfeiffer, Entwicklung Fahrdynamik – Systemfunktionen und Diagnose, BMW Group, München, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram, Inhaber des Lehrstuhls für Regelungssystemtechnik, Technische Universität Dortmund, Dortmund

10:00 Mechatronische Datenformate im Anlagenengineering – Anforderungen und Überblick

- Mechatronik im Anlagenengineering
- Datenintegration
- Anforderungen aus Anwendersicht
- Vorfelddarstellung

Norbert Gewalt, Consultant Systems Engineering, Birthe Böhm, Senior Consultant, Siemens AG, Erlangen

10:25 Kaffeepause

Sicherheit & Zuverlässigkeit

Moderation: Dr.-Ing. Jürgen Schuller, AUDI AG, Ingolstadt

10:55 Modellbasierte Fehlererkennung und -diagnose elektromagnetischer Aktoren

- Nichtlineares Hysteresemodell nach Jiles-Atherton
- Fehlerfrüherkennung an einem elektromagnetischen Linearaktor

Dipl.-Ing. Mark Beck, Dr.-Ing. Marco Münchhof M.S./SUNY, Institut für Automatisierungstechnik, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt

11:20 Modulare, simulationsgestützte Prüfstände im Fokus von Forschung und Entwicklung im Automobilbau

- Soft- und Hardware-in-the-Loop: Entwickeln komplexer Systeme
- Fehlerallokation, Qualitätssicherung: Freigabeunterstützung
- Hybridfahrzeuge: Antriebs- und Energiemanagement
- Benchmark: Tendenzen in der Vorentwicklung erkennen

Dipl.-Wi.-Ing. Patrick Spall, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Burkhard Corves, Institutsdirektor, Institut für Getriebetechnik und Maschinendynamik, RWTH Aachen, Aachen

11:45 Konzept für eine verteilte Funktionsdiagnose mit signalbasierter On-Board-Datenerfassung und modellbasierter Off-Board-Auswertung

- Konzept für eine Funktionsdiagnose mit verteilten Komponenten
- Nichtlineare Modellbildung pneumatischer Schaltkomponenten
- Beobachteransätze für pneumatische Schaltkomponenten

Dipl.-Ing. Guido Flohr, Dr.-Ing. Michael Kokes, Senior Manager, Dipl.-Ing. (FH) Arno von Querfurth, Manager, Daimler AG, Stuttgart, Prof. Dr.-Ing. Steven Liu, Dekan Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern

Regelungssysteme im Kraftfahrzeug

Moderation: Prof. Dr.-Ing. Rolf Isermann, Leiter Forschungsgruppe Regelungstechnik und Prozessautomatisierung, Institut für Automatisierungstechnik, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt

Vorsteuerungsentwurf für den Antriebsstrang eines Parallel-Hybriden

- Vorsteuerungsentwurf mit Hilfe der Flachheit sowie der optimalen Steuerungstheorie
- Anfahrkupplungsregelung für ein Parallelhybridfahrzeug

M.Sc. Rainer Gasper, Dipl.-Ing. Ralf Beck, Gruppenleiter Automotive, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dirk Abel, Institutsleiter, Institut für Regelungstechnik, RWTH Aachen, Aachen

Entwicklung eines echtzeitfähigen Modells für das thermische Systemverhalten von Verbrennungsmotoren und deren Anwendung zur modellprädiktiven Regelung

- Modellbildung des Thermischen Systems von Verbrennungsmotoren
- Einsatz elektrischer Sensoren und Aktoren am Fahrzeugkühlsystem
- Neue Konzepte zur Steuerung und Regelung zur Erhöhung der Effizienz des Antriebs

Dipl. Ing. (FH) Heiko Neumann, Prof. Dr.-Ing. Torsten Jeinsch, Fachbereich Informatik, Elektrotechnik, Maschinenbau, Fachhochschule Lausitz, Senftenberg, Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Bernhard Lampe, Fakultät für Informatik und Elektrotechnik Universität Rostock, Rostock, Dipl.-Ing. Matthias Schultalbers, Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr GmbH, Gifhorn

Aktive Wankstabilisierung mit einem aktiven Stabilisator

- Einachsige aktive Wankstabilisierung von Pkw
- Wankennlinien für neutrales Eigenlenkverhalten
- Regelungsstrategie für Wank- und Gierverhalten

Dipl.-Ing. Nino Lenthaparambil, Funktionsarchitektur und Fahrdynamikregelung, Dr.-Ing. Ingo Weber, Entwicklungsingenieur, BMW AG, München, Prof. Dr.-Ing. Andrés Kecskeméthy, Lehrstuhlinhaber, Lehrstuhl für Mechanik und Robotik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg

Regelungskonzepte

Moderation: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram, Inhaber des Lehrstuhls für Regelungssystemtechnik, Technische Universität Dortmund, Dortmund

Prototypische Applikation einer Vereinzlungsregelung an einem Bankautomaten

- Vorstellung eines neuen flexiblen 2,5D-MKS-Papiermodells
- Ansatz zur Regelung der Geldnotenvereinzlung
- Prototypische Umsetzung des Regelungskonzepts an einem Bankautomaten

Dipl.-Ing. Hüseyin Çinkaya, Dipl.-Ing. Viktor Just, Prof. Dr.-Ing. Ansgar Trächtler, Leiter, Lehrstuhl für Regelungstechnik und Mechatronik, Universität Paderborn, Paderborn, Dr.-Ing. Martin Landwehr, Senior Engineer, Wincor-Nixdorf, Paderborn

FPGA basierte Signalverarbeitung zur Steuerung und Regelung von AC-Motoren

- Regelung von elektrischen Antrieben wie BLDC, PMSM und ASM
- Encoder und Resolver Interface, PWM Generierung, Strom- und Spannungsmessung
- Feldorientierte Regelung
- Einsatz von FPGAs zur Realisierung der I/O

Dr. Frank Schütte, Gruppenleiter Applikation, dSPACE GmbH, Paderborn

Selbstbalancierender Einrad-Transporter

- Berührungslose Neigungswinkelbestimmung
- Struktur eines Gravitationsbeobachters
- Elektrisches Einrad-Fahrzeug
- Mechatronische Innovation auf einem Rad
- Sparsamer als ein vergleichbarer Fußmarsch

Prof. Dr. Klaus Hofer, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, Fachhochschule Bielefeld, Bielefeld

12:10 POSTERVORTRÄGE

1. Integration von flexiblen Bauteilen in der gekoppelten Simulation von Werkzeugmaschinen mittels Anwendung von FE-basierten Reduktionsmethoden

M.Sc. Mechanical Engineering EPFL Pascal Maglie, Dr. Sascha Weikert, *Gruppenleiter Simulation, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung (IWF), ETH Zürich, Zürich, Österreich*, Prof. Dr. Konrad Wegener, *Geschäftsführer, inspire AG, Zürich*, Dr. Evgenii Rudnyi, *Technischer Vertrieb, CADFEM GmbH, Grafing*

2. Mechatronische Stabilisierung knickgefährdeter Stäbe in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus

Dr.-Ing. Roland Platz, *Projektleiter*, Dipl.-Ing. Enrico Janssen, *Fraunhofer Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt*

3. Effektive Reibungsschätzung für Diagnosesysteme am Beispiel eines rotatorischen Positionierantriebes

Dipl.-Ing. Joachim Bähr, Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Rolf Isermann, *Institutsleiter, Institut für Automatisierungstechnik, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt*

Komplexität in der Praxis – Erfahrungsbericht aus Automotive Projekten

Theresa Lehner, *Consultant ESG*, Charlotte Wüchner, *Consultant, Vadym Alyokhin, Consultant, ESG Elektroniksysteme- und Logistik-GmbH, München*

Einsatz einer intelligenten Strebe zur Kompensation geometrischer Maschinenfehler in Werkzeugmaschinen

Dipl.-Ing. Martin Weis, Dr.-Ing. Christian Munzinger, *Mitglied der Institutsleitung*, Dipl.-Ing. Stefan Herder, *wbk Institut für Produktionstechnik, Karlsruhe*

Insassen-zentrierte Positionierung einer Kfz-Kopfstütze

M.Sc. Christian Graf, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Maas, *Leiter, Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik Regelungstechnik und Mechatronik, Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo*

12:25 Mittagspause

Mensch zentrierte mechatronische Systeme in der Robotik

Moderation: Sönke Kock, *Gruppenleiter Mechatronics, ABB AB Corporate Research, Västerås, Schweden*

Praxisbeispiele aus dem Automobilbereich

Moderation: Dr.-Ing. Ulrich Sailer, *Robert Bosch GmbH, Leonberg*

14:00 Zur Gestaltung von Assistenzsystemen für kinematisch redundante Manipulatoren auf Basis der Manipulierbarkeit

- Bedienkonzept kinematisch redundanter Manipulatoren
- Affine Manipulierbarkeit als Basis für Human-Machine-Interfaces
- Beispielhafte Anwendung der Methode

Dipl.-Ing. Wildan Lalo, Dr.-Ing. Thorsten Brandt, *Akademischer Rat a.Z., Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm, Lehrstuhlinhaber, Lehrstuhl für Mechatronik und Systemdynamik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg*

Modellierung und Regelung eines Kleintransporters mit semi-aktiver Radaufhängung basierend auf elektrorheologischen Dämpfern

- Fahrzeug Zweispurmodell und kontinuumsmechanisches Modell der elektrorheologischen Flüssigkeit
- Kombinierte Komfort- und Fahrsicherheitsregelung
- Simulationsstudien und Messungen am Kleintransporter

Dipl.-Ing. Michael Kamelreiter, Univ.-Prof. Dr. techn. Andreas Kugi, *Leiter Institut für Automatisierungs- und Regelungstechnik, Technische Universität Wien, Wien, Österreich*, Dipl.-Ing. Klaus Holzmann, *Leiter Regelungstechnik, Fludicon GmbH, Darmstadt*

14:25 Visuelles Bewegungsfeedback als Therapiekomponente eines neuartigen Gehtrainers

- Neuartiges Trainingsgerät zur Lokomotionstherapie im Heimbereich
- Durch künstliche pneumatische Muskeln angetriebenes, adaptierbares, ergonomisches und vom Patienten selbst bedienbares Maschinenkonzept
- Trainingsfeedback mit Niveau- und Tendenzbewertung

Dipl.-Ing. Markus Knestel, Prof. Dr. Eberhard P. Hofer, *Institutsdirektor i.R., Institut für Mess-, Regel- und Mikrotechnik, Universität Ulm, Ulm*, Dr.-Ing. Rüdiger Rupp, *Leiter Forschungsabteilung im Querschnittszentrum, Stiftung Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg*

Komplexitätsstruktur mechatronischer Getriebe in der Fahrzeugtechnik am Beispiel des Doppelkupplungsgetriebes

- Freiheitsgrade Getriebesystem
- Schnittstellen Gesamtfahrzeug
- Komplexität Betätigung und Betrieb
- Hybridisierung Doppelkupplungsgetriebe

Prof. Dr.-Ing. Stephan Rinderknecht, *Fachgebietsleiter Mechatronik im Maschinenbau, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt*, Dipl.-Ing. Uli Blessing, *Teamleiter Software Grundlagen, GETRAG Getriebe- und Zahnradfabrik Hermann Hagenmeyer GmbH & Co. KG, Untergruppenbach*

14:50 Eine künstliche Haut für die Mensch – Roboter – Interaktion

- Ein taktiles Sensorsystem im Kontext der Mensch - Roboter - Interaktion
- Schwerpunkte: Sicherheit, Haptik, Umgebungswahrnehmung

M.Eng. Markus Fritzsche, *Robotersysteme, Fraunhofer IFF, Magdeburg*

Neuartiges „Active-Yaw“ Frontantriebskonzept ohne Differenzial

- Differenzial wird durch ein elektrohydraulisches Kupplungssystem mit aktiver Drehmomentenverteilung ersetzt.
- Vorteile: Reduzierung von Leistungsuntersteuern, verbesserte Traktion und hohes Querdynamikpotenzial.
- Der Vortrag beschreibt den Systemaufbau, erläutert die Regelstrategie und zeigt Ergebnisse aus dem Fahrversuch.

Dipl.-Ing. Harwin Niessen, *Entwicklungsingenieur, GETRAG Driveline Systems GmbH, Köln*

15:20 Verleihung des Best Paper Award für Nachwuchsingenieure

15:30 Schlusswort

15:35 Ende der Tagung

Erzielen Sie
Wettbewerbsvorteile durch
innovative Entwurfsmethoden
für Komponenten und Systeme

- Ich nehme an der Fachtagung „Mechatronik 2009“
am 12. und 13. Mai 2009 in Wiesloch bei Heidelberg teil. (318929)

Bitte Preiskategorie wählen

	Preisstufe	Preis p/P. zzgl. MwSt.
<input type="checkbox"/> Teilnahmegebühr	1	EUR 860,-
<input type="checkbox"/> persönliche VDI-Mitglieder	2	EUR 774,-
<input type="checkbox"/> hochschulangeh. VDI-Mitglieder	3	EUR 430,-
Mitgliedsnummer		

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

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	Kartennummer	gültig bis (MM/JJ)
---------------	--------------	--------------------

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

Veranstaltungsort:

Palatin Kongresshotel und Kulturzentrum Wiesloch,
Ringstraße 17-19, 69168 Wiesloch bei Heidelberg, Tel.: +49 (0) 6222 582-01,
Fax: +49 (0) 6222 582-555, E-Mail: info@palatin.de, www.palatin.de

Tagungsbüro:

Dienstag, 12. Mai 2009 08:15 - 18:15 Uhr

Mittwoch, 13. Mai 2009 08:30 - 15:30 Uhr

Während der Tagung sind wir erreichbar unter der folgenden Telefonnummer:
+49 (0) 6222 582-722

Zimmerreservierung:

Ein begrenztes Zimmerkontingent steht den Teilnehmern im Palatin Kongresshotel Wiesloch bis 4 Wochen vor Beginn der Tagung zur Verfügung. Bitte nehmen Sie die Zimmerreservierung direkt im Hotel unter dem Stichwort „VDI“ vor. Weitere Hotels empfehlen wir Ihnen unter www.vdi-wissensforum.de/hrs. Dort finden Sie Hotels in allen Preiskategorien.



Leistungen: Im Leistungsumfang sind die Tagungsunterlagen, Pausengetränke, Mittagessen sowie die Abendveranstaltung enthalten. Die Tagungsunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

Zusatzangebot: Bei Teilnahme an dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen die Möglichkeit, einmalig 6 Monate kostenfrei VDI-Mitglied zu werden.

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 Tagung 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 satzungs- und geschäftsordnungsgemäßen Aufgaben des VDI und seiner Einrichtungen gespeichert. Wenn Sie künftig unsere Angebote nicht mehr erhalten möchten, können Sie unter wissensforum@vdi.de der Verwendung Ihrer Daten für Werbezwecke widersprechen.

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