

Mit Round-Tables:  
Diskutieren Sie themen-  
bezogen im kleinen  
Expertenkreis.

Bildquelle: © Institut für Produktionstechnik (PtU), TU Darmstadt

## 13. VDI-Fachtagung

# Gleit- und Wälzlagerungen 2019

Gestaltung – Berechnung – Einsatz

## Die Top-Themen:

- White Etching Cracks (WEC)-Bildung
- Erkenntnisse zu Schadensmechanismen in Lagerungen
- Innovative Berechnungs- und Simulationswerkzeuge
- Wälzlager in Windenergieanlagen
- Sensorische Eigenschaften von Wälz- und Gleitlagerungen
- Auslegung und Einsatzgrenzen von Lagern



### Tagungsvorsitz:

Prof. Dr.-Ing. Peter Tenberge, Universitätsprofessor,  
Lehrstuhl für Industrie- und Fahrzeugantriebstechnik,  
Ruhr-Universität Bochum

### + buchbare Spezialtage

Lagerabdichtungen

Data Mining und künstliche  
Intelligenz im Entwicklungsprozess

### + Unternehmensbesichtigung bei ZF Friedrichshafen AG, Schweinfurt:

Division E-Mobility

oder

SACHS Ausstellung

### + Fachausstellung

## Hören Sie Experten von:

CADFEM

CWD | RWTH AACHEN  
UNIVERSITY

Fraunhofer  
IWES

Fraunhofer  
IWM

GRW  
High-precision High-Speed  
KAMAN  
Specialty Bearings &  
Engineered Products

IMKT  
Institut für Maschinentechnik  
und Tribologie  
Prof. Dr.-Ing. Richard Fink

MSE  
Institut für  
Mechanik und  
Systeme

RWTH AACHEN  
UNIVERSITY

IoT | RWTH AACHEN  
UNIVERSITY

ITR

IWM | RWTH AACHEN  
UNIVERSITY

KT  
mfk

MATWALD ENGINEERING  
Ihr FEM Spezialist!

MEGT

mesys  
Engineering Consulting Services

WIRTSCHAFTS  
UNIVERSITÄT  
MAGDEBURG  
Mechaniksysteme und Tribologie

pmd  
produktentwicklung  
maschinenbau

FU  
Darmstadt

SKF

rexroth  
A Bosch Company

SCHAEFFLER

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
BERGAKADEMIE FREIBERG  
Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

TriboTechnologies  
APPLICATIONS FOR HIGHER EFFICIENCY

vka  
Lehrstuhl für  
Produktionstechnik  
Wirtschaftswissenschaften

RWTH AACHEN  
UNIVERSITY

ZE



Veranstaltung der VDI Wissensforum GmbH  
[www.vdi-wissensforum.de/lagerungen](http://www.vdi-wissensforum.de/lagerungen)  
Telefon +49 211 6214-201 • Fax +49 211 6214-154

05. und 06. Juni 2019, Mercure Hotel Schweinfurt Maininsel

1. Veranstaltungstag  
Mittwoch, 05. Juni 2019

08:30 Registrierung

09:30 Begrüßung und Eröffnung

Prof. Dr.-Ing. Peter Tenberge, Universitätsprofessor, Lehrstuhl für Industrie- und Fahrzeugantriebstechnik, Ruhr-Universität Bochum



Plenarsession

09:45 Leistungssteigerung von Systemen durch innovative Produktverbesserung und Funktionsintegration am Wälzlager

- Betrachtung des Gesamtsystems zur Optimierung von Wälzlagerkomponenten und Erkennung von Verbesserungschancen
- Entwicklung von Hochleistungsmaterialien für Spindellager in der Werkzeugmaschine
- Integration von Sensorik in Wälzlagerkomponenten
- Lagerkühlung durch die Nutzung additiver Fertigungsansätze im Aerospaceumfeld etc.

Dr.-Ing. Michael Pausch, Vice President R&D Mechanical Products Industrial, Schaeffler Technologies AG & Co KG, Schweinfurt

10:15 Anwendung von Gleit- und Wälzlagern in Großgetrieben für Windenergieanlagen (WEA)

- Erfahrungen mit Wälzlagerkonzepten in WEA Getrieben
- Technischer Reifegrad von Gleitlagern für WEA Getriebe
- Wälzlager in Serienanwendung für Multi-Megawatt Offshore Getriebe
- Gleitlager für Multi-Megawatt Onshore Getriebe

Dr.-Ing. Dirk Strasser, Leiter Produktentwicklung, ZF Wind Power Antwerpen NV, Belgien

10:45 Kaffeepause mit Besuch der Fach- und Posterausstellung

Fortsetzung zweizügig

Wälzlager



Innovative Lagerlösungen bei Wälzlagern

Moderation: Dipl.-Ing. (TU) Thomas Peuschel, SKF GmbH, Schweinfurt

11:15 Angular Roller Unit (ARU): Innovatives Festlager mit hoher Tragzahl und niedriger Reibung

- Aufbau, Merkmale und Eigenschaften der Angular Roller Unit
- Kinematische und tribologische Besonderheiten
- Validierungsergebnisse und Vergleich mit konventionellen Lagerbauformen
- Anwendungsbeispiele für die Angular Roller Unit

Dipl.-Ing. (FH) Reinhard Rumpel, Leiter Entwicklung und Konstruktion Kegelrollenlager, Dr.-Ing. Thomas Stahl, Leiter Produktentwicklung Kegelrollenlager, Michael Neumann, B. Eng., Projektleiter, Produktentwicklung Kegelrollenlager, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Schweinfurt

11:45 Den „Schmerz“ reduzieren – Die Entwicklung eines Dental-Kugellagers mit 3-Radien-Profil

- Anforderungen der gewählten Anwendung „Dental-Turbine“
- Kinematische Grundfunktion der neuen Bauart und die Auslegung
- Rechnerische Betrachtungen zum Verhalten des Wälzkörpersatzes mit dem neuen Laufbahnprofil
- Exemplarische Versuchsergebnisse zu Lebensdauer-, Geräusch- und sonstigen Funktionsversuchen

Dipl.-Ing. (FH) Herbert Niedermeier, Leiter Produktentwicklung, Chmielabor, Dipl.-Ing. (FH) Thomas Kreis, Leiter Technik und Entwicklung, Gebr. Reinfurt GmbH & Co. KG, Rimpfart

12:15 Neuer Werkstoff für Hochleistungswälzlager

- Zunehmende Veränderung der Anforderungen an Wälzlager in der Technik wie Drehzahlfestigkeit und Tragfähigkeit
- Kerneigenschaften des neuen Werkstoffes: Zähigkeit, Überrollfestigkeit und thermische Stabilität
- Validierungs- und Versuchsergebnisse
- Beschreibung des ersten typischen Serieneinsatzes am Markt

Dipl.-Ing. (TH) Dietmar Rudy, Leiter Entwicklung, R&D Industrial Automation, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Homburg/Saar

Gleitlager



Innovative Lagerlösungen bei Gleitlagern

Moderation: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Entwicklung von galvanisch gekoppelten Gleitlagern mit niedrigen Reibungs- und Verschleißwerten

- Aufbau Gleitlager-Tribometer mit In-Situ-Verschleißanalyse
- Entwicklung und Konstruktion eines galvanisch gekoppelten Gleitlagers
- Können wasserbasierte oder flüssigkristalline Schmierstoffe verwendet werden?
- Marktchancen für neue Gleitlagersysteme

Dr. rer. nat. Tobias Amann, Wiss. Mitarbeiter, Dr. rer. nat. Andreas Kailer, Gruppenleiter, Tribologie, Verschleißschutz, Technische Keramik, Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM, Freiburg

Thermisches Spritzen zur Herstellung maßgeschneiderter Gleitlagerbeschichtungen

- Entwicklung metallischer Werkstoffkonzepte für hochbelastete Lageranwendungen
- Zeitgleiche Integration von Festschmierstoffen in metallische Matrix
- Tribologische Hochlastuntersuchungen zur anwendungsnahen Validierung
- Signifikant geringerer Verschleiß und niedrigere Reibung in Vergleich zu konventionellen Werkstoffsystemen

Wolfgang Wietheger, M. Sc., Wiss. Mitarbeiter, Thermisches Spritzen, Prof. Dr.-Ing. Kirsten Bobzin, Institutsleiterin, Dr.-Ing. Mehmet Öte, Oberingenieur, Institut für Oberflächentechnik (IOT), RWTH Aachen University

Effekte der Größenskalierung auf die Funktionsfähigkeit kombinierter Wälz-Gleitlager

- Belastungsgrenzen von Lagertypen durch erreichbare Dynamik mit Servopressen-Technologie
- Kombinierte Wälz-Gleitlager zur Beherrschung der gestiegenen Anforderungen wie extreme Rucke, Oszillationen oder Stillstand unter Last
- Vollumlauf- u. Schwenkbetrieb bei unterschiedlichen Drehzahlen/ Belastungen
- Analytische Größenskalierung und Untersuchung

Julian Sinz, M. Sc., Wiss. Mitarbeiter, Abteilung Prozessketten und Anlagen, Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Peter Groche, Institutsleiter, PtU, TU Darmstadt

## 12:45 Mittagspause mit Besuch der Fach- und Posterausstellung



### Auslegung

Moderation: **Dr.-Ing. Oliver Koch**, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach



### Auslegung & Simulation

Moderation: **Dr.-Ing. Petra Wiersch**, Flender GmbH, Bocholt

## 14:15 Anforderungen und Validierung von Wälzlager in der Antriebsstrangentwicklung

- Erläuterung der Methode zur Spezifikation und Validierung der Komponenten Wälzlager
- Spezifikation und Auslegung der Komponente auf Basis der Anforderungen
- Validierung (Simulation, Komponentenprüfstand, Applikation)
- Zuverlässigkeitsbetrachtung

**Dipl.-Ing. Marco Schwarz**, Entwicklungsingenieur, Dipl.-Ing. Thomas Meinerz, Entwicklungsingenieur, Dr.-Ing. Viktor Aul, Entwicklungsingenieur, Komponentenentwicklung Wälzlager, ZF Friedrichshafen AG

## 3D-CFD-Simulation eines Gleitlagers mit umlaufender Versorgungsnut unter Berücksichtigung von Mischreibung

- Gleitlagersimulation: CFD vs. Reynolds'sche Differentialgleichung
- Mischreibungsmodell und elasto-hydrodynamische Kopplung
- CFD-Modell für ein Gleitlager mit umlaufender Schmierstoffnut
- Berechnungsergebnisse und Interpretation

**Vincent Hoffmann, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Institut für Maschinenkonstruktion, Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel, Geschäftsführender Leiter, Institut für Kompetenz in AutoMobilität – IKAM und Lehrstuhlleiter, Lehrstuhl für Maschinenelemente und Tribologie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

## 14:45 Berücksichtigung der elastischen Gehäusedeformation auf die Lastverteilung im Wälzlager über einen Fourieransatz

- Einfluss von Gehäusedeformationen auf die Lastverteilung im Wälzlager
- Reduktion von Gehäusesteifigkeiten über einen Fourieransatz
- Einfluss der elastischen Umgebung auf die Wälzlagerlebensdauer
- Verformungen von Wälzlageringen

**Dipl.-Ing. Markus Raabe**, Geschäftsführer, MESYS AG, Zürich, Schweiz

## Gekoppelte EHD-Simulation zur Auslegung von Gleitlagern in einem Kurbeltrieb

- Reduzierung der Reibungsverluste am Kurbeltrieb
- Elasto-hydrodynamische (EHD) Gleitlagersimulationen an einem flexiblen Mehrkörpersimulationsmodell des Kurbeltriebs (MKS-Modell)
- Kopplung von Haupt- und Pleuellager durch Mitberücksichtigung der Versorgungsbohrung in einer Kurbelwelle
- Kopplung wird realisiert durch gekoppelte Simulation eines MKS-Modells und einer 1D-Strömungssimulation

**Denis Pendovski, M. Sc.**, Entwicklungsingenieur, Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen VKA, RWTH Aachen University, Dr.-Ing. Sebastian Sonnen, Teamleiter Gasoline Powertrains, FEV Europe GmbH, Aachen

## 15:15 Axiale Wanderbewegungen von Innenringen rein radial belasteter Zylinderrollenlager

- Ungünstige Wellen-Geometrie führt zum axialen Wandern von Wälzlager
- Erkennung von Wandervorgängen bereits in der Konstruktionsphase mittels FE-Simulation
- Eliminierung von Wanderbewegungen durch die geometrische Optimierung der Welle möglich
- Vorstellung weiterer Einflussparameter auf das axiale Wandern

**Dr.-Ing. Andreas Maiwald**, Geschäftsführer, Maiwald Engineering, Ingenieursdienstleister für Simulation und Tribologie, Chemnitz

## Auslegung eines Radialgleitlagers im Mischreibungsbetrieb mit Hilfe einer Multi-Parameter-Optimierung

- Optimierungsverfahren als Auslegungswerkzeug
- Simulation von Gleitlagern im Mischreibungsbereich
- Anwendung des Werkzeugs zur Auslegung eines Stehlagers
- Ergebnisauswertung: Sensitivität der Eingangsparameter, Mischreibungsanteile, Drücke, Schmierstathöhen, Reibmomente, Temperaturen

**Christian Stelzer, M. Eng.**, Berechnungsingenieur, CADFEM GmbH, Grafing b. München, **Vincent Hoffmann, M. Sc.**, Projektingenieur, Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel, Geschäftsführer, Tribo Technologies GmbH, Magdeburg

## 15:45 Experimentelle und numerische Untersuchungen der hydraulischen Verluste in teilgefluteten Kegelrollenlagern

- Untersuchung der Schlepp- und Planschverluste in Wälzlagerungen
- Untersuchung von Kegelrollenlagern bei Teilflutung
- Experimentelle und numerische Bestimmung der hydraulischen Verluste
- Entwicklung eines vereinfachten Modells zur näherungsweise Berechnung der Verlustanteile

**Daniel Großberndt, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Prof. Dr.-Ing. Hubert Schwarze, Institutsleiter, Institut für Tribologie und Energiewandlungsmaschinen, Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau, TU Clausthal

## Einsatzgrenzen von Gleitlagern im Bereich der Mischreibung

- Experimentelle Identifizierung systemabhängiger, sicherer Betriebspunkte
- Einfluss der Lagergröße auf die resultierende Reibleistung und Betriebssicherheit hinsichtlich Spontanversagen
- Identifizierung kritischer Betriebspunkte durch Nutzung einer system-spezifischen Reibleistungsobergrenze
- Erweiterung der Einsatzgrenzen durch Nutzung sicherer Betriebspunkte

**Heiko Hebenstreit, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Dr.-Ing. Christopher Sous, Bereichsleiter Lagertechnik, Prof. Dr.-Ing. Georg Jacobs, Institutsleiter, Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung (MSE), RWTH Aachen

## 16:15 Kaffeepause mit Besuch der Fach- und Posterausstellung

### Wälzlager



### Simulation

Moderation: **Dr.-Ing. Viktor Aul**, ZF Friedrichshafen AG



### Sensor & Highspeed

Moderation: **Dipl.-Ing. Christoph Aßmann**, Aßmann Ingenieurdienste, Aachen

## 16:45 Schlupfberechnung innerhalb von Sekunden

- Neuartige Methode zur Berechnung der Dynamik unter stationären Betriebszuständen
- Berechnung liefert die Geschwindigkeitsverhältnisse der Wälzlagerkomponenten und Kennwerte für reibungsinduzierte Schadensmechanismen
- Erleichterung der Identifikation schadenskritischer Lastfälle

**Philipp Rödel, M. Sc.**, Spezialist Technische Berechnung, Bearing Analysis Fundamentals, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Schweinfurt

## Sensorische Eigenschaften von Wälz- und Gleitlagerungen – Beherrschen der Unsicherheiten von und durch die Zusatzfunktion

- Klassifikation von Messstellen
- Wirkprinzipien der sensorischen Zusatzfunktion
- Identifikation von Störgrößen und deren Wirkung auf die Sensorfunktion
- Potentielle Schadensbilder infolge elektrischer Zusatzbeanspruchung

**Prof. Dr.-Ing. Eckhard Kirchner**, Leiter, Marcel Neu, M. Sc., Wiss. Mitarbeiter, André Harder, M. Sc., Wiss. Mitarbeiter, Fachgebiet Produktentwicklung und Maschinenelemente (pmd), Fachbereich Maschinenbau, TU Darmstadt

## Wälzlager



### Simulation

Moderation: **Dr.-Ing. Viktor Aul**, ZF Friedrichshafen AG

#### 17:15 Kennzahl zur Identifikation der Wälzlagerkäfigdynamik

- Berechnung der Wälzlager bzw. Käfigdynamik mithilfe einer Mehrkörpersimulation
- Beschreibung wesentlicher Eigenschaften verschiedener Käfigbewegungen
- Herausarbeiten der Unterschiede zwischen den Käfigbewegungstypen
- Klassifikation der Käfigdynamik mithilfe einer Data Mining Methode

**Sebastian Schwarz, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Dr.-Ing. Stephan Tremmel, Akad. Oberrat, Oberingenieur, Technische Fakultät, Department Maschinenbau, Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk), Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Erlangen, Dr. rer. nat. Hannes Grillenberger, Key Expert Rolling Bearing Fundamentals, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach

#### 17:45 Simulation von Lagerkäfigen in CABA3D mit detaillierter Festigkeitsanalyse

- Dynamische Simulation von Wälzlager
- Einfluss von Schwingungen und Stößen auf Wälzlager
- Kopplung von elastischer Mehrkörpersimulation mit automatisierter Festigkeitsanalyse
- Festigkeitsbewertung von Wälzlagerkäfigen

**Dipl.-Ing. (FH) Bodo Hahn**, Senior Spezialist Technische Berechnung, Thomas Kammerbauer, M. Eng., Spezialist Produktentwicklung, Bearing Fundamentals, Dr.-Ing. Dmitry Vlasnko, Spezialist Technische Berechnung, CAE Application Development, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach

#### ab Get-together

18:15

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.

## Wälzlager



### Sensor & Highspeed

Moderation: **Dipl.-Ing. Christoph Aßmann**, Aßmann Ingenieurdienste, Aachen

#### Intelligente Lineartechnik für die Fabrik der Zukunft

- Vision der Fabrik der Zukunft: innovative Fertigungskonzepte, Basiskomponenten der Fabrik der Zukunft, Beispiele zukünftiger Auftragsbearbeitung mit individueller Anpassung der Produktion
- Kundenindividuelle Produktion vs. Massenproduktion: Herausforderung flexible Produktionstechnologien, flexible Maschinen, Anlagen
- Strategien und Lösungsansätze für intelligente Lineartechnik: Anforderungen an intelligente Komponenten, Das integrierte Messsystem IMS-A als Maschinen-eingebette Sensorik
- Zustandsüberwachung an Linearführungen und Kugelgewindetrieben

**Dr. rer. nat. Sebastian Unsleber**, Projektleiter Industrie 4.0, Entwicklung Lineartechnik, Voraufwicklung & Simulation, Bosch Rexroth AG, Schweinfurt

#### Untersuchung des Betriebsverhaltens radial belasteter Hochgeschwindigkeitswälzlager

- Aufbau, Eigenschaften und Charakteristika von Hauptspindeln
- Aufbau des modularen Lagerprüfstands für radiale Lasten
- Betriebsverhalten von Hochgeschwindigkeitswälzlager unter radialen Lasten
- Diskussion der Käfigdrehzahl

**Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Falke**, Leiter Auslegung und Untersuchung von Maschinenelementen, Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher, Lehrstuhlinhaber, Dr.-Ing. Marcel Fey, Leiter Maschinentechnik, Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen, Werkzeugmaschinenlabor WZL, RWTH Aachen University



## Posterausstellung

#### P1 Higher efficiency and lifetime improvement for bearings

**Dipl.-Ing. Stefan Bill**, Geschäftsführer, REWITEC GmbH, Lahnau

#### P2 Inlinemessung der Laufbahnqualität im Nanometerbereich mit Streulichttechnologie

**Boris Brodmann**, Leiter Applikation, OptoSurf GmbH, Karlsruhe

#### P3 Neuartige Methode zur Anomalien oder Schadenfrüherkennung im Antriebsstrang

**Dipl.-Ing. Achille Fabien Nkwitchoa Djangang**, Projektleiter, Automatisierung Umform- und Veredelungsanlagen, VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH, Düsseldorf

#### P4 Wälzlager als potenzielle Zündquellen in explosionsgefährdeten Bereichen

**Dr.-Ing. Thomas Guthmann**, Fachgruppenleiter Konstruktion und Berechnung, Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen, Ernst-Abbe-Hochschule Jena

#### P5 Lebensdauersteigerung von Wälzlager durch eine hochproduktive Hartbearbeitung

**Dipl.-Ing. Oliver Maiß**, Projektingenieur, Projekte / Entwicklung, ECOROLL AG Werkzeugtechnik, Celle

#### P6 Schadensmechanismen an vorgeschliffenen Innenringen bei Kaltwalzwerken: WEC oder Schleifbrand?

**Dipl.-Ing. (TU) Thomas Peuschel**, Leiter Technology Business Management, SKF GmbH, Schweinfurt

#### P7 Untersuchung elektrischer Eigenschaften von Wälzlager zur Entwicklung eines Sensorlagers

**Tobias Schirra, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Produktentwicklung und Maschinenelemente, TU Darmstadt

#### P8 Zustandsüberwachung von Wälz- und Gleitlagerungen mit magnetoresistiven Sensoren

**Dr. Rolf Slatter**, Geschäftsführender Gesellschafter, Sensitec GmbH, Lahnau

#### P9 Entwicklung eines vereinfachten wälzkontaktbezogenen Verfahrens zur Lebensdauerprognose von Profilschiene Führungen unter allgemeiner Momentenbelastung

**Dipl.-Ing. Danny Staroszyk**, Wiss. Mitarbeiter, Maschinenwesen, Steuerungs- und Regeltechnik, Institut für Mechatronischen Maschinenbau, TU Dresden

#### P10 Axialschub an nadelgelagerten Stützrollen

**Sebastian Wiesker, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Maschinenbau und Verfahrenstechnik (MV), Lehrstuhl für Maschinenelemente und Getriebetechnik (MEGT), Technische Universität Kaiserslautern

## 2. Veranstaltungstag Donnerstag, 06. Juni 2019

### Fortsetzung einzügig



#### Windenergie

Moderation: Dipl.-Ing. Dirk-Olaf Leimann, Belgien

#### 08:30 Realitätsgetreue Abbildung von Rotorblattlagerbelastungen durch Berücksichtigung der Anschlusssteifigkeiten

- Anschlusssteifigkeiten beeinflussen die interne Lastverteilung
- Struktureller Aufbau des Rotorblattes führt zu inhomogener Lasteinleitung in das Rotorblattlager
- FE-Simulation zur Analyse des Verformungsverhaltens
- Prüfung von Rotorblattlagern

**Florian Schleich, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Dipl.-Ing. (FH) Matthias Stammeler, Senior Engineer, Large Bearing Laboratory, Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme (IWES), Hamburg

#### 09:00 Oszillierende Wälzlager in Windenergieanlagen – Abgrenzung der Schadensmechanismen

- Belastungssituation oszillierender Wälzlager in Windenergieanlagen
- Skalierungsmethode für die Untersuchung an Lagern des Typs 7208
- Experimenteller Aufbau und Versuchsdurchführung
- Diskussion der Ergebnisse der experimentellen Parameterstudie

**Sebastian Wandel, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Fabian Schwack, M. Sc., Wiss. Mitarbeiter, Prof. Dr.-Ing. Gerhard Poll, Institutsleiter, Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie, Maschinenbau, Leibniz-Universität Hannover

#### 09:30 Robustheitstest für Getriebewälzlagerungen in Windenergieanlagen

- Testmethoden im Bereich der Wälzlager
- Testzyklen zur Prüfung der Robustheit von Wälzlagern gegenüber spezifischen Schadensbildern in Windenergieanlagen-Getrieben, wie Ermüdung, Anschmierung, Graufleckigkeit, Bordbruch
- Identifikation, Bewertung und Auswahl der kritischen Lasten

**Sergej Oberdörfer, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Komponentenentwicklung, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Georg Jacobs, Chair for Wind Power Drives, Stephan Neumann, M. Eng., Projektmanager, CWD – Chair for Wind Power Drives, RWTH Aachen University

#### 10:00 Kaffeepause mit Besuch der Fach- und Posterausstellung



#### WEA/WEC/H2

Moderation: Dr.-Ing. Kai Lubenow, Eickhoff Antriebstechnik GmbH, Bochum

Zusatzangebot im  
Foyer: Round-Tables

#### 10:30 WEC-Bildung, einer von mehreren Wälzlager-Ermüdungsmechanismen

- Wälzermüdung ohne Bildung von White Etching Areas
- Einflüsse auf die Bildung von Schmetterlingsflügeln und weißen Bändern
- Einteilung und Einfluss nichtmetallischer Einschlüsse auf die Wälzermüdung
- Erkenntnisstand zur WEC-Bildung in Wälzlagern

**Dr.-Ing. Jörg Loos**, Senior Key Expert Tribology, Wind Basic-/System Engineering, Dipl.-Ing. Toni Blass, Senior Specialist, Werkstoffentwicklung, Dr.-Ing. Wolfram Kruhöffner, Berechnungsingenieur, Rolling Bearing Fundamentals, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Schweinfurt

#### 11:00 Bildung von WEA/WEC unter Einfluss von Schlupf und elektrischem Strom

- Prüfstandversuche an ölgeschmierten Wälzkontakten zur Bildung des Fehlermodus WEA/WEC
- Systematische Untersuchungen im Hinblick auf den Einfluss von elektrischem Strom und Schlupf auf WEA/WEC Bildung

- Ableitung von Schwellenwerten für die Bildung von WEA/WEC
- Werkstoffcharakterisierung und Gefügeanalysen mittels hochauflösender Elektronenmikroskopie

**Florian Steinweg, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Wälzfestigkeit, Institut für Werkstoffanwendungen im Maschinenbau (IWM), Adrian Mikitisin, M. Sc., Wiss. Mitarbeiter, Rasterelektronenmikroskopie (REM), Gemeinschaftslabor für Elektronenmikroskopie, RWTH Aachen University

#### 11:30 Wasserstoffversprödung von ölgeschmierten Wälzkontakten

- Charakterisierung von Schmierstoffen hinsichtlich des Risikos zur Schadensbildung im Wälzkontakt
- Wasserstoffanalyse der Wälzlager aus Versuchen mit unterschiedlichen Schmierstoffen
- Oberflächen- u. Mikrostrukturanalyse der Wälzlager zur Beurteilung von möglichen wasserstoffinduzierten Schädigungen und der Ursache
- Schmierstoffanalyse zur Darstellung möglicher Wege der Wasserstofffreisetzung aus dem Schmierstoff

**Dr.-Ing. Dominik Kürten**, Wiss. Mitarbeiter, Dr. rer. nat. Andreas Kailer, Gruppenleitung, Verschleißschutz, Technische Keramik, Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM, Freiburg

#### 12:00 Mittagspause mit Besuch der Fach- und Posterausstellung



#### Schadensmechanismen

Moderation: Prof. Dr.-Ing. Peter Tenberge, Ruhr-Universität Bochum

#### 13:30 Lagerstromschäden trotz Lagerisolation an industriellen Großantrieben

- Wie und warum fließen Störströme trotz Isolation?
- Maßnahmen zur Reduktion von Lagerströmen
- Lagerströme sichtbar gemacht, Highspeed-Aufnahmen direkt aus rotierendem Wälzlager
- Feldstudie an Antriebsträngen der Grundstoffindustrie – erste Ergebnisse

**Dipl.-Ing. (FH) Sven Tröger**, Wiss. Mitarbeiter, Prof. Dr.-Ing. Matthias Kröger, Institutsleiter, Institut für Maschinenelemente, Konstruktion und Fertigung, Technische Universität Bergakademie Freiberg

#### 14:00 Untersuchung der Oberflächenmutationen und der Riffelbildung bei spannungsbeaufschlagten Wälzlagern

- Schädlicher Stromdurchgang in Wälzlagern
- Oberflächenmutationen und Riffelbildung
- Charakterisierung der elektrischen Schmierstoffeigenschaften
- Untersuchungen isolierender und leitfähiger Schmierfette

**Dani Bechev, M. Sc.**, Wiss. Mitarbeiter, Attil Gonda, M. Sc., Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer, Lehrstuhlleiter, Lehrstuhl für Maschinenelemente und Getriebetechnik (MEGT), Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Technische Universität Kaiserslautern

#### 14:30 A Model for Hybrid Bearing Life with Surface and Subsurface Survival

- Innovative novel life calculation of Hybrid Bearings (Steel rings, ceramic rolling elements)
- Separation of surface and sub-surface damage mechanism
- Experimental validation of the model
- Quantifying the benefit of Hybrid Bearings e.g. in poor lubrication and/ or at high contamination levels

**Dr. Antonio Gabelli**, Senior Scientist, Dr. Guillermo E. Morales-Espejel, Principal Scientist, Research & Technology Development (RTD), SKF BV, Nieuwegein, Netherlands

(Dieser Vortrag wird in englischer Sprache gehalten)

#### 15:00 Abschlussdiskussion und Schlusswort

#### 15:30 Besichtigung im Anschluss

## ++ Round Table-Session – 10:30 bis 12:00 Uhr, 06. Juni 2019

Diskutieren Sie themenbezogen im kleinsten Teilnehmerkreis – direkt und intensiv. Einen Tisch auswählen – Wechsel nach 20 Min.

### Tisch 1 Schmierstoffe

Moderation: **Dipl.-Ing. Christoph Aßmann**, Geschäftsführer, Aßmann Ingenieurdienste, Aachen  
**Dipl.-Ing. Heiko Stache**, Leiter Business Unit Bearing Industry, Klüber Lubrication München SE & Co. KG, München

### Tisch 2 Anforderungen aus der E-Mobility an die Lagertechnik

Moderation: **Dr.-Ing. Viktor Aul**, Gear Development for Actuators, Bearings, Shift Elements, Forschung und Entwicklung, ZF Friedrichshafen AG

### Tisch 3 Wo liegt die Zukunft: Gleit- oder Wälzlager?

Moderation: **Dr.-Ing. Petra Wiersch**, Principal Key Expert Gear Components – Bearings, R&D, Flender GmbH, Bocholt

### Tisch 4 Spannungsfeld Verzahnung/Lager

Moderation: **Dipl.-Ing. Dirk-Olaf Leimann**, ehemals ZF Wind Power Antwerpen NV, Belgien

### Tisch 5 Digital Services für Lager

Moderation: **Dr.-Ing. Oliver Koch**, Leiter Bearing Analysis Tools, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach

### Tisch 6 Anwendungsorientierte Schadensanalyse bei (Wind) Getriebelagerschäden

Moderation: **Dipl.-Ing. (TU) Thomas Peuschel**, Leiter Technology Business Management, SKF GmbH, Schweinfurt



## Besichtigung bei der ZF Friedrichshafen AG, Schweinfurt

### – Devison E-Mobility –

oder

### – SACHS Ausstellung –

#### ca. 15:30 Im Anschluss an die Tagung (06. Juni 2019)

Als einer der führenden Automobilzulieferer ist ZF bereits seit 1994 in der Entwicklung neuer Elektromobilitätskonzepte tätig und zählt heute zu den Vordenkern der Branche. Seit zehn Jahren liefert das Unternehmen Elektromotoren an große Automobilhersteller. 2016 gründete ZF die Division E-Mobility mit Hauptsitz in Schweinfurt und steuert von hier aus die weltweiten Aktivitäten.

(Die Firma behält sich vor, Mitbewerber von der Besichtigung auszuschließen.)

#### Im Anschluss an die Tagung (06. Juni 2019)

Auf 850 m<sup>2</sup> erwartet Sie in einer ehemaligen Produktionshalle am Werksgelände der ZF Friedrichshafen AG in Schweinfurt eine imposante Ausstellung, die die beeindruckende Geschichte des Unternehmens Fichtel & Sachs und die Entwicklung der Marke SACHS anhand von zahlreichen Exponaten, faszinierenden Mitmachstationen und interaktiven Computerbildschirmen für jeden erlebbar macht.

## Programmausschuss

**Prof. Dr.-Ing. Peter Tenberge**, Universitätsprofessor, Lehrstuhl für Industrie und Fahrzeugantriebstechnik, Ruhr-Universität Bochum (Tagungsvorsitz)

**Dipl.-Ing. Christoph Aßmann**, Geschäftsführer, Aßmann Ingenieurdienste, Aachen

**Dr.-Ing. Viktor Aul**, Gear Development for Actuators, Bearings, Shift Elements, Forschung und Entwicklung, ZF Friedrichshafen AG

**Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel**, Geschäftsführender Leiter, Institut für Kompetenz in AutoMobilität - IKAM und Lehrstuhlleiter, Lehrstuhl für Maschinenelemente und Tribologie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

**Dr.-Ing. Frank Baumann**, Ingenieur für Entwicklung und Konstruktion, Vorecon Gear Design, Voith Turbo GmbH & Co. KG, Crailsheim

**Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. em. Klaus Brökel (VDI)**, ehem. Lehrstuhl-inhaber, Lehrstuhl für Konstruktionstechnik/CAD, Fakultät Maschinenbau und Schiffstechnik, Universität Rostock

**Dr.-Ing. Naser Emamdjomeh**, Manager Advanced Technology, NSK Deutschland GmbH, Stuttgart

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Georg Jacobs**, Institutsleiter, Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung (MSE), Fakultät Maschinenbau, RWTH Aachen University

**Dr.-Ing. Oliver Koch**, Leiter Bearing Analysis Tools, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach

**Dipl.-Ing. Dirk-Olaf Leimann**, ehemals ZF Wind Power Antwerpen NV, Belgien

**Dr.-Ing. Kai Lubenow**, Leiter Technik, Eickhoff Antriebstechnik GmbH, Bochum

**Dipl.-Ing. (TU) Thomas Peuschel**, Leiter Technology Business Management, SKF GmbH, Schweinfurt

**Dr.-Ing. Burkhard Pinnekamp**, Leiter Zentrale Technik, Renk AG, Augsburg

**Prof. Dr.-Ing. Gerhard Poll**, Institutsleiter, Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie, Fakultät Maschinenbau, Leibniz Universität Hannover

**Prof. Dr.-Ing. Bernd Sauer**, Lehrstuhlleiter, Lehrstuhl für Maschinenelemente und Getriebetechnik, Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Technische Universität Kaiserslautern

**Prof. Dr.-Ing. Hubert Schwarze**, Institutsleiter, Institut für Tribologie und Energiewandlungsmaschinen, Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau, Technische Universität Clausthal, Clausthal-Zellerfeld

**Dipl.-Ing. Heiko Stache**, Leiter Business Unit Bearing Industry, Klüber Lubrication München SE & Co. KG, München

**Prof. Dr.-Ing. Sandro Wartzack**, Lehrstuhlinhaber, Lehrstuhl für Konstruktions-technik (KTmfk), Department Maschinenbau, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Erlangen

**Dr.-Ing. Petra Wiersch**, Principal Key Expert Gear Components – Bearings, R&D, Flender GmbH, Bocholt

## Ausstellung & Sponsoring

Sie möchten Kontakt zu den hochkarätigen Teilnehmern dieser VDI-Tagung 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 Tagungsgeschehens „Flagge zu zeigen“ und mit Ihren potenziellen Kunden ins Gespräch zu kommen.

Informationen zu Ausstellungsmöglichkeiten und zu individuellen Sponsoringangeboten erhalten Sie von:

**Ansprechpartnerin:**  
Vanessa Schwarz  
Projektreferentin Ausstellungen & Sponsoring  
Telefon: +49 211 6214-917  
E-Mail: schwarz@vdi.de



## Goldsponsor

# SCHAEFFLER

Die Schaeffler Gruppe ist ein global tätiger Automobil- und Industrielieferer. Mit Präzisionskomponenten und Systemen in Motor, Getriebe und Fahrwerk sowie Wälz- und Gleitlagerlösungen für eine Vielzahl von Industrieanwendungen leistet die Schaeffler Gruppe bereits heute einen entscheidenden Beitrag für die „Mobilität für morgen“. Mit rund 170 Standorten in über 50 Ländern verfügt Schaeffler über ein weltweites Netz aus Produktionsstandorten, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und Vertriebsgesellschaften.

[www.schaeffler.com](http://www.schaeffler.com)

## Fachlicher Träger

**VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung  
Fachbereich Getriebe und Maschinenelemente**

Der VDI-Fachbereich Getriebe und Maschinenelemente behandelt aktuelle Fragestellungen der Übertragung und Wandlung von Bewegungen und Energien durch Getriebe, die diese intelligent steuern und regeln. Dazu ist das Zusammenspiel verschiedener Maschinenelemente erforderlich. Handlungsempfehlungen in Form von VDI-Richtlinien, Erfahrungsaustausch und Veranstaltungen sind Ergebnisse der Aktivitäten.

[www.vdi.de/gpp](http://www.vdi.de/gpp)

VDI-Spezialtag, Dienstag, 04. Juni 2019

## Lagerabdichtungen

09:00 bis 17:00 Uhr

**Ihre Leitung: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kröger,**  
Technische Universität Bergakademie Freiberg

### Zielsetzung

Der Spezialtag bereitet für Sie das Thema Rotationsdichtungstechnik auf. Schwerpunkte bilden die Rotationsdichtungen zur Abdichtung von Wellen und Lagern. Zentrale Fragestellungen sind die Wirkprinzipien des Dichtmechanismus, die Reibung und die Schmierung sowie die Dichtungswerkstoffe. Sie lernen die wichtigsten Dichtungstypen und Dichtsysteme und deren Funktion kennen. Mit Anwendungsbeispielen aus der Industrie sowie zahlreichen Modellen und Versuchen werden die Zusammenhänge praktisch vermittelt.

### Inhalte des Spezialtages

- Grundlagen der Radialdichtungen
- Radialwellendichtringe (RWDR)
- Wirkprinzipien von Dichtmechanismen, Reibung und Schmierung
- Integrierte Lagerabdichtungen
- Dichtungssimulation und Erprobung
- Komplexe Dichtungsbeanspruchungen

**++ Referenten: Dipl.-Ing. Uwe Niebling,** Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach; **Dr.-Ing Tim Lechner,** Freudenberg Sealing Technologies GmbH & Co. KG, Weinheim

**Programmdetails unter:** [www.vdi-wissensforum.de/02ST334](http://www.vdi-wissensforum.de/02ST334)

VDI-Spezialtag, Freitag, 07. Juni 2019

## Data Mining und künstliche Intelligenz im Entwicklungsprozess

09:00 bis 17:00 Uhr

**Ihre Leitung: Dr. Alexander Thieß,**  
Geschäftsführer, Spicetech GmbH, Stuttgart

### Zielsetzung

Welche Daten müssen erhoben werden, um Maschinenlernen und künstliche Intelligenz effektiv in der Entwicklung anzuwenden? Erhalten Sie einen Überblick über die Verfahren zur gezielten Analyse von Daten, über Strategien zur Anwendung und Implementierung dieser. Anhand von Themenvorschlägen der Teilnehmer werden interaktiv Lösungen erarbeitet. Das Spannungsfeld zwischen DSGVO und Datennutzung wird betrachtet, konforme Lösungen dieses Konfliktes skizziert.

### Inhalte des Spezialtages

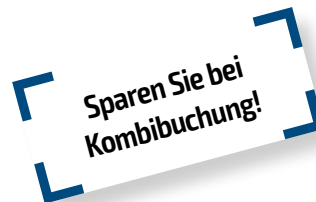
- Data Analytics, Data Mining und künstliche Intelligenz: Motivation, Überblick und Stand der Technik
- Datenpotentiale, Datennutzung und Datenschutz im Entwicklungsprozess und in der Erprobung Mehrwerte durch Datenanalyse generieren
- Stärken und Schwächen von Algorithmen, Pre- und Postprocessing
- Strategien zur Einführung, systematischen Nutzung, Implementierung und Potentialausschöpfung
- Spannungsfeld zwischen Datenschutz und Datennutzung

**++ Interaktive Gruppenübungen und eine Impuls-Session zur EU-DSGVO**

**Programmdetails unter:** [www.vdi-wissensforum.de/02ST335](http://www.vdi-wissensforum.de/02ST335)

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/lagerungen](http://www.vdi-wissensforum.de/lagerungen)



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

VDI-Spezialtag „Lagerabdichtungen“	13. VDI-Fachtagung Gleit- und Wälzlagerungen 2019	VDI-Spezialtag „Data Mining und künstliche Intelligenz im Entwicklungsprozess“	Kombipreis Fachtagung + 1 Spezialtag	Kombipreis Fachtagung + 2 Spezialtage
<input type="checkbox"/> 04. Juni 2019 Schweinfurt (02ST334001)	<input type="checkbox"/> 05. bis 06. Juni 2019 Schweinfurt (02TA405019)	<input type="checkbox"/> 07. Juni 2019 Schweinfurt (02ST335001)	<input type="checkbox"/> 04. bis 06. Juni 2019 <input type="checkbox"/> 05. bis 07. Juni 2019 Sie sparen 150 €!	<input type="checkbox"/> 04. bis 07. Juni 2019 Sie sparen 200 €!
EUR 890,-	EUR 1.290,-	EUR 890,-	EUR 2.030,-	EUR 2.870,-

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.

Ja, ich melde mich verbindlich zur **Besichtigung im Anschluss** an die Tagung (06.06.2019, ca. 15:30 Uhr) bei ZF Friedrichshafen, **Bereich E-Mobility**, Schweinfurt an.

Ja, ich melde mich verbindlich zur **Besichtigung im Anschluss** an die Tagung (06.06.2019, ca. 15:30 Uhr) bei ZF Friedrichshafen, **SACHS Ausstellung**, Schweinfurt an.

(HINWEIS: Es steht nur eine begrenzte Platzanzahl zur Verfügung. Anmeldungen werden nach Eingang berücksichtigt und sind verbindlich. Das ist in der Teilnahmegebühr enthalten).

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](http://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/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort:**

**Schweinfurt:** Mercure Hotel Schweinfurt Maininsel, Maininsel 10-12, 97424 Schweinfurt, <https://www.accorhotels.com/de/hotel-ABM4-mercure-hotel-schweinfurt-maininsel/> (abrufbar bis 03.05.2019), Tel. +49 9721 73060, E-Mail: [HABM4@accor.com](mailto:HABM4@accor.com)

**Zimmerbuchung**

- Mercure Hotel Schweinfurt Maininsel, Tel. +49 9721 73060, E-Mail: [HABM4@accor.com](mailto:HABM4@accor.com) (abrufbar bis 22.04.2019)
- Kolpinghotel Schweinfurt, Tel. +49 9721 7883-700, E-Mail: [info@kolpinghotel-schweinfurt.de](mailto:info@kolpinghotel-schweinfurt.de) (abrufbar bis 03.05.2019)
- B&B Hotel Schweinfurt, Tel. +49 9721 94540, E-Mail: [schweinfurt@hotelbb.com](mailto:schweinfurt@hotelbb.com) (abrufbar bis 06.05.2019)
- Panorama Hotel Schweinfurt, Tel. +49 9721 7707-0, E-Mail: [info@panoramahotel-schweinfurt.de](mailto:info@panoramahotel-schweinfurt.de) (abrufbar bis 09.04.2019)

Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei den jeweiligen Hotels mit dem Hinweis „VDI“. Bitte beachten Sie, dass die Kontingente begrenzt sind. Den Link zur Reservierungsmöglichkeiten mit Angaben zu den vorreservierten Hotels finden Sie auf unserer Internetseite [www.vdi-wissensforum.de/lagerungen](http://www.vdi-wissensforum.de/lagerungen)

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



**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die digitalen Veranstaltungsunterlagen (E-Book des Berichts), Pausengetränke, Mittagessen und die Abendveranstaltung enthalten. Die Veranstaltungsunterlagen sind online verfügbar. Zugangsdaten werden den Teilnehmern vor der Veranstaltung elektronisch zugestellt. Weitere Informationen finden Sie in unseren AGB. Die Veranstaltungsunterlagen des (der) Spezialtag(e)s erhalten Sie vor Ort.

**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)

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.

