



Bildquelle: ZF Friedrichshafen AG

VDI-Fachtagung

# Kupplungs- und Bremssysteme für mobile und stationäre Anwendungen

Auslegung – Systemverhalten – Lösungen

## Die Top-Themen:

- **Kupplungs- und Bremssysteme in elektrifizierten Antrieben**
- **Innovative Bremslösungen für E-Fahrzeuge und Anlagen der Energietechnik**
- **Anforderungen in automatisierten Systemen**
- **Reduzierung der Feinstaubentstehung**
- **Energieeffizienz durch Vermeidung von Schleppmomenten**
- **Schwingungsreduzierung durch Einsatz mechatronisierter Kupplungen**

## Tagungsvorsitz



**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers**, Sprecher der Institutsleitung, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

### + buchbarer Spezialtag

Bremsen – innovative Funktionsreibraysysteme für elektrifizierte Antriebe

### + Besichtigung und Demonstrationen von Prüfständen

am IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

### + Fachausstellung

## Hören Sie Vortragende von:



Veranstaltung der VDI Wissensforum GmbH  
Jetzt online anmelden!  
[www.vdi-wissensforum.de/02TA407023](http://www.vdi-wissensforum.de/02TA407023)  
Telefon +49 211 6214-201 • Fax +49 211 6214-154

24. und 25. Mai 2023, Karlsruhe

## 1. Veranstaltungstag Mittwoch, 24. Mai 2023

08:30 **Registrierung**

09:45 **Begrüßung und Eröffnung durch den Tagungsleiter**  
**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers**, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)



### Keynote

10:00 **Funktionsreibsysteme: Bedarfe und Anforderungen in elektrifizierten Antrieben**

- Einfluss des Mobilitätssystems auf die Auswahl eines geeigneten Antriebs
- Änderung der Anforderungen an Kupplungs- und Bremssysteme durch die Elektrifizierung
- Innovative Systemlösungen: im Spannungsfeld zwischen Technik und Recht
- Kupplungslösungen als mechatronische Stellglieder

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers**, Sprecher der Institutsleitung, Dipl.-Ing. Sascha Ott, Mitglied Institutsleitung, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Geschäftsführung, KIT Zentrum Mobilitätssysteme, Karlsruhe



### Reduzierung von Emissionen

**Moderation: Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers**, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

10:30 **Partikelförmige Bremsenemissionen – Stand und Entwicklungstendenzen bezüglich der Messung und Minderung**

- Grundlagen zur Partikelbildung und den wirkenden Mechanismen: Tribologische Grundlagen; Einfluss von Geschwindigkeit, Bremsdruck und Konditionierungszustand auf Partikelanzahl und -größe
- Regulierung – Abgasgesetzgebung Euro 7: Vorstellung Test- und Prüfprozedur, Limitierungen, Ausblick Feldmessungen
- Abhilfemaßnahmen: beschichtete Brems Scheiben, regeneratives Bremsen, alternative Bremssysteme

**Dr.-Ing. David Hesse**, Virtuelle Entwicklung, Bremse und Betätigung, Volkswagen Aktiengesellschaft, Wolfsburg

11:00 **Feinstaubemissionen trockenlaufender Friktionssysteme in Fahrzeugen**

- Bedeutung der Feinstaubemissionen von Bremsen in Fahrzeugen, Charakterisierung von Bremspartikel, Einflussgrößen auf die Partikelentstehung
- Prüfstand zur Messung von Bremsfeinstaub: Partikelmessung, Partikelsammlung, Partikeluntersuchungen
- Betrachtung des Einflusses der Elektrifizierung des Antriebsstrangs auf die Bremsfeinstaubemissionen eines Fahrzeuges

**Alexander Sutschet, M. Sc.**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Forschungsgruppe Kupplungen und tribologische Systeme, Dipl.-Ing. Katharina Bause, Oberingenieurin, Leiterin Forschungsgruppe Antriebssystemtechnik sowie Kupplungen und tribologische Systeme, Dipl.-Ing. Sascha Ott, Mitglied Institutsleitung, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Geschäftsführung, KIT Zentrum Mobilitätssysteme, Karlsruhe

11:30 **Einsatz von Kupplungen in Antriebsstranglösungen moderner Multimegawatt Windkraftanlagen**

- Angewandte Antriebsstrang-Konzepte bei Multi Megawatt Windkraftanlagen
- Funktionsweise und Anforderungen an Antriebsstränge und deren Komponenten: Funktionstrennung vs. Integration, Robustheit gegen parasitäre Lasten
- Anwendungsmöglichkeiten von und Anforderungen an Kupplungen in Windkraftanlagen: Rotorwelle, Generatorwelle, Rückstellkräfte

**Dr.-Ing. Dirk Strasser**, Senior Expert Gearbox & Innovation, Division Industrietechnik, Geschäftsfeld Windkraft-Antriebstechnik, ZF Wind Power Antwerpen, ZF Industrieantriebe Witten GmbH, Witten

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



### Tribologie

**Moderation: Dr. rer. nat. Ralph Kolling**, Schaeffler Friction Products GmbH, Morbach

13:30 **Hochleistungsfähig und effizient: Reibsystem-Lösung der neuen Generation für nasslaufende Achsbremsen**

- Höhere Anforderungen an Reibsysteme durch Autonomes Driving und E-Mobilität: höhere Fahrzeuggeschwindigkeiten, stärkere Verzögerungen und höhere Fahrzeugmassen
- Globale Markt Betrachtung für nasslaufende Bremslamellen
- Gesamtheitlicher Ansatz für Reibsystem-Optimierung: Performance, Effizienz und Total Cost of Ownership (Belag, Nutrierung, Kleber-System)

**Dipl.-Ing. (FH) Andreas Promberger**, Manager R&D Application Engineering, Testing and Simulation, Dipl.-Ing. (FH) Gerald Schachinger, VP Sales and Marketing, Head of R&D, Friction Group, Miba Frictec GmbH, Roitham, Österreich

14:00 **Einfluss der Stahllamellenendbearbeitung auf das Reibungsverhalten von nasslaufenden Lamellenkupplungen in Kraftfahrzeugen**

- Reibungsverhalten von nasslaufenden Lamellenkupplungen bei niedrigen Gleitgeschwindigkeiten
- Unterschiedliche Oberflächenendbearbeitungen von Stahllamellen: Gängige Oberflächenendbearbeitungen, Einfluss auf das Reibungsverhalten, Einfluss auf Topografiekenwerte
- Dreidimensionale Oberflächencharakterisierung: Messmethoden, Fokus-Variation, relevante Oberflächenparameter

**Patrick Strobl, M. Sc.**, Teamleiter Lamellenkupplungen & Prüfungsverantwortung, Dr.-Ing. Katharina Völkel, Abteilungsleiterin Lamellenkupplungen & elektro-mechanischer Antrieb, Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl, Ordinarius, Lehrstuhl für Maschinenelemente, Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebesysteme (FZG), School of Engineering and Design, Technische Universität München, Garching

14:30 **Analyse der Einflussparameter auf Performance und Lebensdauer von nasslaufenden Fahrzeugkupplungen**

- Tribologische Analysen an nasslaufenden Fahrzeugkupplungen, eingesetzt in konventionellen und elektrischen Antriebssystemen
- Berücksichtigung der Einflussparameter „Öl“, „Lamellen“, „Betriebsbedingungen“ und „Systemumgebung“
- Auswahl an Tribo-Guidelines für den praktischen Einsatz von nasslaufenden Fahrzeugkupplungen

**Dr.-Ing. Mirjam Bäse**, Senior Engineer, Tribology & Oil, Magna Powertrain GmbH & Co. KG, Lannach, Österreich

**15:00 Schwingungsreduzierung durch nasslaufende Lamellenkupplungen – Auslegung des Tribosystems für einen effizienten Einsatz**

- Einsatz des Kupplungssystems als mechatronisches Stellglied zur Schwingungsreduzierung im geregelten Schlupfbetrieb
- Schwingungsreduzierungswirkung bei veränderten Tribosystemen
- Gestaltung des Tribosystems, wie z. B. Veränderung des Kühllöls oder der Lamellen

**Arne Bischofberger, M. Sc.**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Leiter Forschungsgruppe Kupplungen und tribologische Systeme, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers, Sprecher der Institutsleitung, Dipl.-Ing. Sascha Ott, Mitglied Institutsleitung, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Geschäftsführung, KIT Zentrum Mobilitätssysteme, Karlsruhe

**15:30 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung**



**Optimierte Teilsysteme: Leichtbau, Kupplung, Aktuatorik**

**Moderation: Dr.-Ing. Jörg Kiefer**, ZF CV Systems Hannover GmbH

**16:00 Getriebefedern für einen effizienten und regelbaren Betrieb von Kupplungs- und Bremssystemen in E-Fahrzeugen**

- Anforderungen an Kupplungs- und Bremssysteme in E-Fahrzeugen: hohe Gleitgeschwindigkeiten/Flihkkräfte und Verdopplung der Lamellenanzahl
- Lamellenseparierung mittels Spreizfedern zur Reduzierung des Schleppmomentes und der Verbesserung des Zu- und Abschaltverhaltens
- Ergebnisse zu Schleppmomentmessungen bei Minustemperaturen und bei Drehzahlen bis 20.000 min<sup>-1</sup> sowie Kupplungsdynamikuntersuchungen mit und ohne Spreizfedern

**Hüseyin Gürbüz, M. Sc.**, Leiter Vorentwicklung New Powertrain, Muhr und Bender KG, Weitefeld; **Arne Bischofberger, M. Sc.**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Leiter Forschungsgruppe Kupplungen und tribologische Systeme, Dipl.-Ing. Sascha Ott, Mitglied Institutsleitung, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Geschäftsführung, KIT Zentrum Mobilitätssysteme, Karlsruhe

**16:30 Multiple innovations meet CO<sub>2</sub> reduction requirements**

- Significant mass reduction of pressure plate
- Improved filtration design to meet customer needs
- New facing material combining comfort and thermal capacities

**Eng. Celine Authier**, system engineer, Expert clutch thermal validation, Eng. Jérôme Boudin, Mechanical Dept manager, Clutch design expert, Valeo Powertrain Systems Driveline, New Mobility Center, Amiens, France

(Dieser Vortrag wird in Englisch gehalten)

**17:00 Vorausschauende Wartung für Kupplungsaktuatoren durch maschinelles Lernen**

- Prozess zur Sammlung, Aggregation, Übertragung und Auswertung von Daten für die vorausschauende Wartung von Kupplungsaktuatoren
- OEM-Zulieferer-Zusammenarbeit bei der vorausschauenden Wartung
- Kontinuierliche Verbesserung von Vorhersagen durch maschinelles Lernen

**Dipl.-Inform. Konrad Feyerabend**, Global Innovation Domain Manager, Product Innovation – Connectivity, Commercial Vehicle Control Systems, ZF CV Systems Hannover GmbH, Dipl.-Ing. Martin Dettmar, Manager Testing, ZF Friedrichshafen AG, Schweinfurt

**17:30 Aktuator-Lösungen zur Unterstützung des Mobilitätswandels**

- Flexible und skalierbare Aktuator-Lösungen zur Ermöglichung unterschiedlicher Stellaufgaben im Antriebsstrang
- Eigenschaften und Schnittstellen von Aktuatoren für eine optimale Integration in das übergeordnete System
- Safety-Anforderungen an Stellaktuatoren im Antriebsstrang

**Dipl.-Ing. Aline Radimersky**, Product Owner, Business Unit Power Actuators, Product Area PowerPack, Electrical Drives, Engineering EC-Drives, Drive Engineering, Robert Bosch GmbH, Bühl

**18:00 Ende des ersten Veranstaltungstages**

**ab Get-together**

**18:00** 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 Teilnehmenden und Vortragenden vertiefende Gespräche zu führen.



**? Fragen, auf die Sie während der Tagung eine Antwort erhalten:**

- Welche Zukunft haben Bremssysteme in elektrifizierten Antrieben?
- Wie wirkt sich die Elektrifizierung der Antriebe auf die Kupplungsentwicklung aus?
- Welche methodischen Ansätze gibt es, um die Systemwechselwirkungen frühzeitig zu gestalten?
- Welche neuen Erkenntnisse und Möglichkeiten gibt es, Feinstaubemissionen zu reduzieren?
- Wie können Sie mit volatilen Stückzahlenszenarien umgehen?
- Welche Modellbildungsansätze helfen Ihnen, Anforderungen an Bremssysteme gleich richtig auszuwählen?

## 2. Veranstaltungstag Donnerstag, 25. Mai 2023



### Methoden zur Strömungsoptimierung

**Moderation: Thomas Schneider, M. Sc.**, Forschungsstelle für Zahn-  
räder und Getriebesysteme (FZG), School of Engineering and Design,  
Technische Universität München, Garching

#### 08:30 Strömung in einer offenen naslaufenden Lamellenkupplung

- Laser-optische 3D3C-Geschwindigkeitsmessung in einer offenen naslaufenden Lamellenkupplung
- Analytische Betrachtung zur Bestimmung des dominierenden Strömungsmusters
- Beispiel Radialnut: Kavitätswirbel in der Nut und Kompensationsströmung zwischen mittlerem Lamellenradius und Außenradius

**Robin Leister, M. Sc.**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Prof. Dr.-Ing. Bettina Frohnapfel, Institutsleitung, Dr.-Ing. Jochen Kriegseis, Akademischer Oberrat, Institut für Strömungsmechanik (ISTM), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Fakultät für Maschinenbau, Karlsruhe

#### 09:00 Numerisch-experimentelle Analyse von Strömungstopologien bei Nutmustervariationen an offenen nassen Lamellenkupplungen

- Morphologische Freiheitsgradanalyse generischer Nutmuster
- Gegenüberstellung Laser-optischer Spaltströmungsmessungen mit numerischen Strömungssimulationen
- Bewertung der Strömungstopologie

**Dr.-Ing. Jochen Kriegseis**, Akademischer Oberrat, Dr.-Ing. Alexander Stroh, Leiter Direct Numerical Simulation & Multi-Phase Flow, Institut für Strömungsmechanik (ISTM), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Fakultät für Maschinenbau, Karlsruhe; Dipl.-Ing. Christian Denda, Teamkoordinator und technischer Projektleiter Customer Solutions, Geschäftsbereich Nasskupplungen, Schaeffler Automotive Bühl GmbH & Co. KG, Bühl

#### 09:30 Eine Methodik zur datengetriebenen Modellierung und Prädiktion der Schleppverluste naslaufender Kupplungen

- Schleppverluste naslaufender Kupplungen
- Prädiktionsmodelle zur schnellen Schleppmomentberechnung
- Machine Learning zur datengetriebenen Modellierung

**Lukas Pointner-Gabriel, M. Sc.**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Dr.-Ing. Katharina Völkel, Abteilungsleiterin Kupplungen & elektromechanischer Antrieb, Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl, Ordinarius, Lehrstuhl für Maschinenelemente, Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebesysteme (FZG), School of Engineering and Design, Technische Universität München, Garching

#### 10:00 Kaffeepause mit Besuch der Fachaussstellung



### Sektionstitel: Simulationsmethoden

**Moderation: Dipl.-Ing. (FH) Karl-Ludwig Kimmig**, Schaeffler AG, Bühl

#### 10:30 A Methodology to Study Automotive Brake and Dry Clutch NVH

- Dry clutch vibrations
- Clutch tribodynamics
- Recurrent Neural Network

**Prof. Stephanos Theodossiades**, Professor of Non-Linear Dynamics, Dr. Nick Morris, Senior Lecturer, Dynamics Research Group, Wolfson School of Mechanical, Electrical and Manufacturing Engineering, Loughborough University, England; Martin O'Mahony, Clutch - and Manual Transmission Systems Application Supervisor, Ford Motor Company, London, England

(Dieser Vortrag wird live online in Englisch gehalten)

#### 11:00 Auslegung einer Wirbelstrombremse mittels numerischer Simulation

- Numerische Simulation zur Analyse der Wirkungsweise
- Entwicklungsprozess neuer Bremssysteme: Materialauswahl, Design- und Bremsmomentoptimierung
- Thermisches Verhalten unter bestimmten Betriebszuständen und Fahrzyklen

**Dr.-Ing. Jörg Neumeyer**, Berechnungsingenieur, CADFEM Germany GmbH, Hannover; Dr.-Ing. Hanna Baumgartl, Business Development Manager Multiphysics, CADFEM Germany GmbH, Grafing; Dr. rer. nat. Martin Hanke, Business Development Multiphysics, CADFEM Germany GmbH, Berlin

#### 11:30 Methode zur vorausschauenden Bestimmung von Abkühlzeiten bei trockenlaufenden Reibpaarungen

- Untersuchung des Abkühlverhaltens anhand von Bremsversuchen
- Aufbau eines thermodynamischen Abkühlmodells und Validierung
- Abschätzung Abkühldauer über eingebrachte Reibarbeit

**Rüdiger Fehrenbacher, M. Sc.**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Alexander Sutschet, M. Sc., Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Forschungsgruppe Kupplungen und tribologische Systeme, Rongji Li, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

#### 12:00 Nutzung von KI-Methoden für die Kupplungsentwicklung in automobilen Antriebssträngen

- Überwachtes Lernen für Reibungszahl- und Kupplungstemperatur
- Verstärkendes Lernen zur Synthese von Steuerungen und Regelungen für Gangwechsel
- Cluster-Algorithmen zur Fahrzeugmessdaten-Analyse des hybriden Motorwiederstarts

**Florian Schuchter, M. Sc.**, Software Developer Energie-Effizienz MB.OS, Abteilung EE Architektur und Energie, Stefan Altenburg, M. Sc., Mercedes-Benz AG, Sindelfingen; Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers, Sprecher der Institutsleitung, IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

#### 12:30 Mittagspause mit Besuch der Fachaussstellung



### Maßnahmen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit

**Moderation: Dipl.-Ing. Sascha Ott**, IPEK – Institut für Produktentwicklung; Geschäftsführung, KIT Zentrum Mobilitätssysteme, Karlsruhe

#### 14:00 Entwicklung von innovativen Faserverbundantriebswellen in Hybridbauweise – Leichtbau und Funktionsintegration von elastischen Kupplungseigenschaften über neuartige Materialkombinationen

- Konzept der elastomerbasierten Dehnungsentkopplung zur Leistungssteigerung von hochbelasteten Faserverbundbauteilen
- Herausforderungen in der Entwicklung von neuartigen Faserverbundantriebswellen aus hybriden Materialkombinationen
- Eigenschaftsabsicherung in Komponentenprüfungen und Bauteilanalyse über den Einsatz optischer Dehnungsmesstechnik

**Moritz Rayer, M. Sc.**, Oberingenieur, Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schiffers, Leiter, Lehrstuhl Konstruktion und Kunststoffmaschinen, Institut für Produkt Engineering (IPE), Universität Duisburg-Essen, Duisburg

#### 14:30 Ressourcen- und Energieeinsparpotenziale bei der Aufarbeitung von Nutzfahrzeug-Kupplungssystemen

- Klimaschutz durch eine zielgerichtete Wiederverwendung von Komponenten
- Unabhängigkeit von Rohstoff- und Energieverteilung sowie Verfügbarkeitsproblematik
- Wiederverwendung von in Form und Geometrie gleichbleibenden Einzelkomponenten

**Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jörg Witthöft**, Standortleiter ZF Aufarbeitungswerk, Dipl.-Ing. Thomas Krug, Technischer Leiter Nutzfahrzeugtechnik, NKW Antriebsstrangmodule, ZF Friedrichshafen AG, Bielefeld

#### 15:00 Welche Bremssysteme müssen im LKW vorhanden sein, um die verschleißbehafte Betriebsbremse, die zur Feinstaubemission beiträgt, optimal zu entlasten?

- Übersicht über konventionelle und alternative Antriebs- und Bremssysteme für LKW
- Simulationsrechnungen mit Variation von Antriebs- und Bremsenkonfigurationen
- Bewertung der Ergebnisse je nach Einsatzgebiet auf unterschiedlichen Strecken

**Prof. Dr.-Ing. Ulrich Schrade**, Leiter des Instituts für Fahrzeugsystemtechnik, Fakultät Maschinenbau und Fahrzeugtechnik, Technische Hochschule Ulm

#### 15:30 Abschlussdiskussion

#### 15:45 Ende der Vortragsreihen & Besichtigung im Anschluss an die Tagung

#### Besichtigung des IPEK Prüffeldes

mit Kupplungs- und Bremsprüfständen sowie weiteren modernen Prüfständen zur Untersuchung elektrifizierter Antriebssysteme

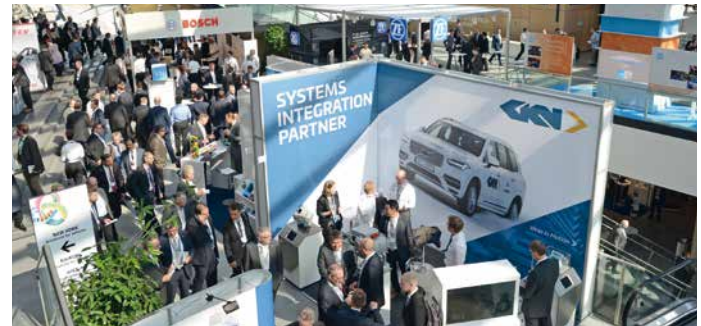
- Einblicke in neueste Messtechnik und deren Integration in die Prüfumgebung
  - Individuelle und neuartige Prüfstandskonfigurationen, z.B. zur Bremspartikelmessung
  - Prüfstände zur Untersuchung von Hochdrehzahlkomponenten im Antriebsstrang
- Präsentation kupplungsspezifischer, individueller Prüfstandskonstruktionen zur Validierung von Gesamtfahrzeugsystemen



Bildquelle: © IPEK – Institut für Produktentwicklung, KIT

#### 16:30 Ende

## Ausstellung & Sponsoring



Sie möchten Kontakt zu den hochkarätigen Teilnehmenden dieser VDI-Tagung „Kupplungs- und Bremssysteme für mobile und stationäre Anwendungen“ 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 Tagungsgeschehen Flagge zu zeigen und mit Ihren potenziellen Kunden\*innen ins Gespräch zu kommen.

Informationen zu Ausstellungsmöglichkeiten und zu individuellen Sponsoringangeboten erhalten Sie von:

#### Ansprechpartnerin

Vanessa Ulbrich  
Projektreferentin Ausstellung & Sponsoring  
Tel.: +49 211 6214-918  
E-Mail: [ulbrich@vdi.de](mailto:ulbrich@vdi.de)

## Aussteller

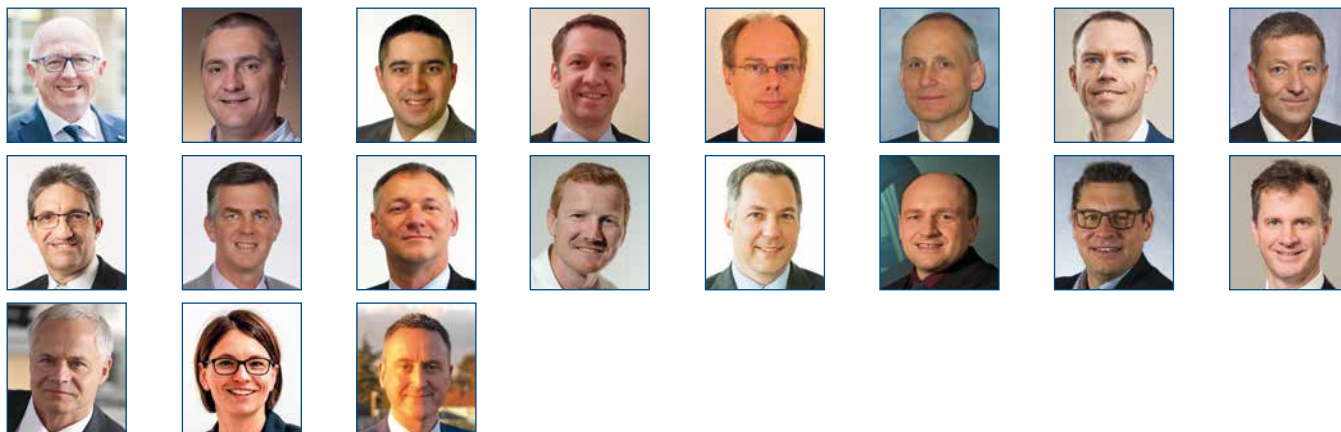
(Stand: Dezember 2022)

- Christian Bauer GmbH + Co. KG

## Gute Gründe, warum Sie die Veranstaltung besuchen sollten

1. Erfahren Sie mehr über aktuelle Entwicklungen in der Kupplungs- und Bremsentechnik
2. Wissen Sie, wie Sie Bremssysteme für Fahrzeuge, Maschinen und Anlagen feinstaubreduziert gestalten können
3. Diskutieren Sie über zukünftige Chancen und Grenzen mechanischer Antriebssystemkomponenten
4. Informieren Sie sich über Forschungsergebnisse im Bereich der Systemtribologie
5. Lernen Sie, wie Sie Kupplungen und Bremsen auch in zukünftigen xEV-Anwendungen sinnvoll nutzen können
6. Erhalten Sie Einblicke in Auslegungsmethoden und mechatronische Nutzung von Kupplungs- und Bremssystemen

## Programmausschuss



### 1. Reihe, v.l.n.r.

- Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Albert Albers**, Sprecher der Institutsleitung, IPEK Institut für Produktentwicklung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) (Tagungsvorsitz)
- Dr.-Ing. Thorsten Bartels**, Director Application & Performance Testing Europe, R&D Oil Additives, Research, Development & Innovation, Evonik Operations GmbH, Darmstadt
- Dipl.-Ing. (FH) Inan Cokdogru**, Senior Manager Clutch System, MAGNA PT B.V. & Co. KG, Untergruppenbach
- Dipl.-Ing. (FH) Matthias Glomm**, Leiter Konstruktion, Schaltbare Kupplungen und Bremsen, Stromag GmbH, Unna
- Dr.-Ing. Christoph Graswald**, Manager Testing Engineering, Corporate Research & Development, ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen
- Dipl.-Ing. Franz Gratzner**, Group Manager Tribology, Magna Powertrain GmbH & Co. KG, Lannach, Österreich
- Dipl.-Ing. (FH) Dennis John**, Vice President, Head of Cabin & Chassis Mechatronic Systems, MAN Truck & Bus SE, München
- Dipl.-Ing. (FH) Karl-Ludwig Kimmig**, Leiter Entwicklung Getriebesysteme, Schaeffler AG, Bühl

### 2. Reihe, v.l.n.r.

- Dr.-Ing. Jörg Kiefer**, Head Of R&D Global Hardware, ZF Group, Commercial Vehicle Systems, ZF CV Systems Hannover GmbH, Hannover
- Dipl.-Ing. (FH) Christoph Kleuker**, Director Development Powertrain Modules (EDHC), Electrified Powertrain Technology, ZF Friedrichshafen AG, Schweinfurt
- Dr. rer. nat. Ralph Kolling**, Leiter Entwicklung trockene Reibsysteme Automotive, Schaeffler Friction Products GmbH, Morbach
- Dipl.-Ing. (FH) Andreas Promberger**, Manager R&D Application Engineering, Testing and Simulation, Friction Group, Miba Frictec GmbH, Roitham, Österreich
- Dipl.-Ing. Markus Otremba**, Global Technical Expert Friction Elements, BorgWarner Transmission Systems GmbH, Heidelberg
- Dipl.-Ing. Sascha Ott**, Mitglied Institutsleitung, IPEK – Institut für Produktentwicklung; Geschäftsführung, KIT Zentrum Mobilitätssysteme, Karlsruhe
- Dipl.-Wirt.-Ing. Timo Schmidt**, Leiter Geschäftsbereich Kupplungssysteme, Schaeffler Automotive Buehl GmbH & Co. KG, Bühl
- Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl**, Ordinarius, Lehrstuhl für Maschinenelemente, Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebesysteme (FZG), School of Engineering and Design, Technische Universität München, Garching

### 3. Reihe, v.l.n.r.

- Dipl.-Ing. (FH) Klaus Steinel**, Leiter Transformation/Strategic Initiative Division T, ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen
- Dr.-Ing. Kristin Sittig**, Leitung Qualität, Konzern After Sales, Volkswagen Aktiengesellschaft, Baunatal
- Martin O'Mahony**, Clutch – and Manual Transmission Systems Application Supervisor, Ford Motor Company, London, England

## Ideelle Unterstützung

Mit freundlicher Unterstützung der unterstützenden Organisation



## 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, 23. Mai 2023

## Bremsen – innovative Funktionsreibrsysteme für elektrifizierte Antriebe

09:00 bis ca. 17:00 Uhr

**Ihre Leitung:** Dipl.-Ing. Sascha Ott, Mitglied Institutsleitung, IPEK – Institut für Produktentwicklung; Geschäftsführung, KIT Zentrum Mobilitätssysteme, Karlsruhe  
 Dipl.-Ing. Christoph Hagauer, R&D Application Engineering, Engineering Manager e-Powertrain, Friction Group, Miba Frictec GmbH, Roitham, Österreich

### Zielsetzung

Durch die Veränderung der Nutzung der mechanischen Betriebsbremsen in E-Fahrzeugen bei Nutzung elektrischer Rekuperation, ergeben sich veränderte Reib- und Verschleißmechanismen im Funktionsreibkontakt. Gleichzeitig verschärfen sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Feinstaub- und Partikelemission. Der Spezialtag vermittelt daher Grundlagen zum Umgang mit den sich daraus ergebenden Herausforderungen, wie z. B. der Gestaltung neuer Systemlösungen und der Nutzung von innovativen Bremsmaterialien. Auch die Verschärfung der Anforderungen durch die Automatisierung an die Bremsfunktion wird adressiert. Gleichzeitig ist dieses Feld eine Chance für die Weiterentwicklung sowohl trocken- als auch nassslaufender Funktionsreibrsysteme und damit den verstärkten Transfer von Knowhow aus der Kupplungstechnik in einen vollständig neu zu denkenden Bremsbereich. Hier kommen insbesondere neue Auslegungs- und Testmethoden zum Zuge, welche z. B. die Funktionsintegration berücksichtigen.

### Sie lernen in diesem Spezialtag, wie Sie

- die Anforderungen an Bremsen für E-Fahrzeuge ermitteln
- Feinstaub minimieren können
- sicher die Bremsfunktion zu jedem Zeitpunkt garantieren können
- durch Funktionsintegration Mehrwerte für Ihre Kunden schaffen
- aus der Kupplungstechnik heraus innovative Bremssysteme entwickeln können



Bildquelle: Friction Group, Miba Frictec GmbH

## Inhalte des Spezialtages

### Einführung Antriebswende vs. Mobilitätswende: Marktperspektiven für unterschiedliche Antriebssysteme

- Anforderungen an Antriebssysteme: Usecases, Wechselwirkungen mit Umgebung, Lebensdauer
- Zukunftschancen von Kupplungen und Bremsen in elektrifizierten Antriebssträngen: Vereinfachung Funktionsdarstellung, Kostenreduzierung, Sicherheitsfunktionen
- Regulative Aspekte, z. B. zur Feinstaubemission, Recyclingfähigkeit

### Nassslaufende Lamellen im elektrifizierten Antriebsstrang

- Architekturen von e-Antriebssträngen
- Anwendungsgruppen gemäß Architekturen
- Typische Dimensionierung und Gestaltungsparametern von Kupplungen unterschieden je nach Anwendungsgruppe

### Praktische Auslegung von nassslaufenden Kupplungen im Antriebssystem

- Multifunktionale Bremse im elektrifizierten Antriebsstrang
- Ableiten von Anforderungen für zukünftige Bremssysteme
- Beispiele und Praktische Auslegung von Bremsen

### Feinstaubminimierung durch Optimierung trockenlaufender Bremsysteme und systemische Ansätze

- Angepasste Reibflächenmodifikations- und Beschichtungsansätze
- Hilfsmaßnahmen: Feinstaubfilter und -absaugung
- Funktionsintegration: Chancen und Grenzen der Umsetzbarkeit von getriebeintegrierten Lösungen, Kombination von Fahrdynamik- und Bremsfunktionen

### Fünf Fragen, auf die Sie während des Spezialtages eine Antwort erhalten:

- Welche Bremssysteme sind für xEV geeignet?
- Wie können Bremsleistung und NVH-Verhalten in jedem Betriebszustand garantiert werden?
- Wodurch wird Feinstaubreduzierung möglich?
- Was kann man aus der Kupplungstechnik auf den Bremsbereich übertragen?
- Womit kann Bremsleistung deutlich verbessert werden?

**VDI-Fachtagung  
Kupplungs- und Bremssysteme für mobile und stationäre  
Anwendungen 2023**

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Kupplungen und Bremsen  
in zukünftigen XEV-  
Anwendungen sinnvoll  
nutzen

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/02TA407023](http://www.vdi-wissensforum.de/02TA407023)

**Sparen Sie bei  
Kombibuchung!**

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

VDI-Spezialtag Bremsen – innovative Funktions- reibsysteme für elektrifizierte Antriebe (02ST364023)	VDI-Fachtagung Kupplungs- und Bremssysteme für mobile und stationäre Anwendungen (02TA407023)	Kombibuchung VDI-Fachtagung + Spezialtag Sie sparen 150 €!
<input type="checkbox"/> 23. Mai 2023 Karlsruhe	<input type="checkbox"/> 24. bis 25. Mai 2023 Karlsruhe	<input type="checkbox"/> 23. bis 25. Mai 2023 Karlsruhe
EUR 940,-	EUR 1.390,-	EUR 2.180,-

1111

Ja, ich melde mich verbindlich zur **Besichtigung im Anschluss** an die Tagung (25.05.2023, Start ca. 15:30 Uhr) am IPEK, KIT, Karlsruhe an.

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

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

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

**Meine Kontaktdaten:**

Nachname \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Funktion/Jobtitel \_\_\_\_\_ Abteilung/Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

Firma/Institut \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort, Land \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsanschrift \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

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

**Veranstaltungsort für Tagung & Spezialtag**

**Karlsruhe: ACHAT Hotel Karlsruhe City**, Mendelssohnplatz, 76131 Karlsruhe, Tel.: +49 (0) 721 3717 0,  
E-Mail: [karlsruhe-plaza@achat-hotels.com](mailto:karlsruhe-plaza@achat-hotels.com), [www.achat-hotels.com/hotels/karlsruhe-city](http://www.achat-hotels.com/hotels/karlsruhe-city)

**Zimmerbuchung**

Ein begrenztes Zimmerkontingent ist im **ACHAT Hotel Karlsruhe City** mit dem Hinweis „VDI“ bis zum **21.04.2023** abrufbar. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig und beachten, dass das Kontingent begrenzt ist.

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

**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die digitalen Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei einer Präsenzteilnahme sind Pausengetränke, Mittagessen und die Abendveranstaltung enthalten. Die Besichtigung kann kostenfrei besucht werden. Anmeldung erforderlich.

**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.

