

Treffen Sie Experten von:  
Federal-Mogul Wiesbaden | Hermes  
Bearing Consulting | igus | IST |  
KISSsoft | Renk | Kingsbury

Forum

# Moderne Gleitlager

leistungsstark - zuverlässig - energieeffizient



## Die Top-Themen:

- **Leistungsoptimales Design und energieeffiziente Auslegung**
- **Berechnungsverfahren und Gestaltungsregeln für unterschiedliche Lagertypen**
- **Tragkraftsteigerung durch Verformung und Einlaufverschleiß**
- **Schmierstoffversorgung: Öle, Fette, Additive, Mischbarkeit**
- **Berührende oder berührungsfreie Dichtungen: Physikalische Grundlagen und Anwendungsgrenzen**
- **Gleitlagerschäden – vom Schadensbild zur Ursache**

## Termine und Orte

20. bis 22. Oktober 2020  
Wiesbaden

Mit modernen Materialien, neuen Schmierstoffen und optimiertem Design zu leistungsfähigeren Gleitlagern

Mit Werksbesichtigung bei der Federal-Mogul Wiesbaden GmbH

## Forumsleitung

Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner,  
Fachbereich Maschinenbau und  
Mechatronik, FH Aachen -  
University of Applied Sciences



## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

**Das Forum stellt Berechnungsverfahren für hydrodynamische und hydrostatische Gleitlager, aber auch für selbstschmierende Lager vor. Es liefert Regeln zur Auswahl der geeigneten Lagermaterialien und der Schmierstoffe sowie Richtlinien zur leistungsoptimalen Gestaltung.**

Grundlegende Zusammenhänge der hydrodynamischen Gleitlagerschmierung werden erklärt und die Berechnungsverfahren hergeleitet. Der EHD-Einfluss wird nach der VDI-Richtlinie 2204 berücksichtigt. Die dreidimensionale Temperaturverteilung im Lager, der Einfluss von Verkantung und die Mischvorgänge in den Ölnuten werden mit dem Programm ALP3T exemplarisch vorgestellt.

Es werden Berechnungsempfehlungen für hydrodynamische, hydrostatische, fettgeschmierte und für trocken laufende Gleitlager angegeben. Spezifische Gestaltungsregeln werden erläutert. Regeln zum Einsatz von mineralischen und synthetischen Ölen und Fetten werden dargestellt, ebenso die Additivierung und Prüfverfahren sowie Hinweise zur Mischbarkeit und Systemverträglichkeit. Der Einfluss der Ölfilmsteifigkeit und -dämpfung auf die Rotordynamik wird ebenso thematisiert wie das Mehrflächenlager zur Unterdrückung von Instabilitäten niedrig belasteter Lager. Die Gestaltung und Dimensionierung der Lagerdichtungen – berührend oder berührunglos – werden mit Bezug zu den physikalischen Wirkmechanismen anschaulich erklärt.

### Zielgruppe

Fach- und Führungskräfte aus:

- Konstruktion & Entwicklung sowie Berechnung
- Antriebstechnik im Bereich Fahrzeugtechnik und Industrie
- Tribologie, Schmierstofftechnik, Dichtungstechnik
- Betriebstechnik
- Werkstofftechnik, Oberflächentechnologien

### Forumsleitung

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner**, Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik, FH Aachen, University of Applied Sciences

Prof. Benner studierte Maschinenwesen mit dem Schwerpunkt Konstruktionstechnik an der RWTH Aachen. Dort forschte und promovierte er am Institut für Maschinenelemente auf dem Gebiet der Tribologie. In einem Unternehmen des Elektrogroßmaschinenbaus leitete er die mechanische Entwicklung und Konstruktion. Seit 1990 vertritt Herr Prof. Benner an der FH Aachen die Konstruktionslehre, die Konstruktionssystematik und Tribologie im Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik, dem er von 2006 bis 2012 als Dekan vorstand. Er leitet dort das neu eingerichtete Tribologielabor.

## Forumsinhalte

**1. Tag** 09:00 bis 17:45 Uhr

### 1. Tag

#### 1. Grundlagen der Tribologie

- Verschleißvorgänge, Stribeck-Kurve
- Tribosystem Gleitlager

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner**, Fachbereich Maschinenbau und Mechatronik, FH Aachen - University of Applied Sciences

#### 2. Hydrodynamische Radialgleitlager – Grundlagen

- Reynolds'sche DGL, Sommerfeldzahl
- Übergangsdrehzahl, Tragfähigkeit, Wärmebilanz

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner**

#### 3. Dimensionierung hydrodynamischer Radialgleitlager

- Statisch belastete hydrodynamische Radiallager
- Tragfähigkeit, EHD-Einfluss
- Auslegung nach VDI + DIN
- Schmierstoffauswahl und -menge

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner**

#### 4. Schmierstoffe für Gleitlager

- Öle, Fette, Additive
- Anforderungen, Eigenschaften, Aufbau und Herstellung
- Schmierstoffauswahl und -einsatz, Schmierstoffverträglichkeit

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner**

#### 5. Segment-Radiallager (hochtourige Lager)

- Konstruktionsprinzip der Mehrflächen- und Kippsegment Radialgleitlager
- Anwendungsgebiete und -grenzen, Betriebsrichtwerte
- Auslegung und Lagerspielbestimmung nach DIN 31657
- Lagerauswahl, Dimensionierung, Berechnungsbeispiel

**Dr.-Ing. Gerd Franz Hermes**, Hermes Bearing Consulting, Bovenden

#### 6. Gleitlagerberechnung mit ALP3T

- Programmstruktur, Berechnungsumfang, Handhabung
- Beispiel: Berechnung eines Radial-Mehrgleitflächenlagers

**Dr.-Ing. Reinhard Beneke**, Manager Engineering, Kingsbury GmbH, Göttingen

#### 7. Regeln für den Umgang mit Gleitlagerschäden

- Terminologie und Strukturierung in der neuen ISO 7146
- Schadensbilder / Schadenstypen / Schadensursachen
- Hinweise für Konstruktion, Montage und Betrieb

**Dr.-Ing. Gerd Franz Hermes**

**2. Tag** 08:00 bis 18:30 Uhr  
**3. Tag** 08:30 bis 15:00 Uhr

2. Tag



**Werksbesichtigung bei der Federal-Mogul Wiesbaden GmbH, ein Unternehmen von Tenneco**

Wiesbaden ist einer der größten Produktionsstandorte für Gleitlager weltweit. Ausgangsmaterial für alle Produkte sind Stahlbänder, die mit verschiedenen Lagermetallen beschichtet werden und damit das Grundmaterial für die weitere Fertigung der eigentlichen Lagerschalen und Buchsen bilden. 80 Techniker und Ingenieure in Forschung, Entwicklung u. Anwendungstechnik arbeiten an innovativen Gleitlagerlösungen für die Gegenwart und Zukunft. Kunden kommen von allen namhaften Automobil- und Nutzfahrzeugherstellern sowie der Industrie.  
 (Die Firma behält sich vor, Mitbewerber auszuschließen.)

**8. Einfluss von Gleitlagern auf das dynamische Rotorverhalten**

- Federung und Dämpfung des Lagerschmierfilms
- Kritische Drehzahlen und Stabilitätsverhalten
- Zusatzeinflüsse; Berechnungsverfahren

**Dipl.-Ing. (FH) Nico Havlik**, Manager Engineering, Renk AG, Werk Hannover

**9. Gleitlagersoftware – Berechnungstools für den Maschinenbau**

- Berechnung von hydrodynamischen Radial- und Axialgleitlagern nach DIN und ISO Normen
- Wirkungsgradberechnung eines Systems mit Gleitlager in KISSsys

**Dipl.-Ing. Markus Schärer**, Leitung Entwicklung, KISSsoft AG, Bubikon, Schweiz

**10. Bleifreie Mehrschichtlager für moderne Verbrennungsmotoren**

- Bleisubstitution, Verschleißverhalten, Belastungsgrenzen
- Anforderungen aus der heutigen Motorenentwicklungen

**Dipl.-Ing. (FH) Joachim Häring**, Director Application Engineering – Bearings Europe, Federal-Mogul Wiesbaden GmbH, Wiesbaden

**11. Effizienzsteigerung von Anlagen durch optimale Lagerauslegung**

- Lebensdauerberechnung von Gleitlagern
- Vorausschauende Wartung durch intelligente Lager

**Stefan Loockmann-Rittich**, Leiter Geschäftsbereich iglidur®-Gleitlager, igus GmbH, Köln

**Veranstaltungsdokumentation**

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.

**12. Grundlagen der Abdichtung bewegter Maschinenteile**

- Was heißt „dicht“? - Die Dichtung als System
- Berührende Dichtungen versus berührungsfreie Dichtungen
- Auf was kommt es an? - Konstruktive Details

**Dr.-Ing. Frank Bauer**, Bereichsleitung Dichtungstechnik & StütCAD, Institut für Maschinenelemente, Universität Stuttgart

3. Tag

**13. Dynamisch belastete Gleitlager im Kurbeltrieb**

- Simulationstechniken zur EHD-Tragdruckberechnung
- Ermittlung von Mischreibungszuständen

**Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Gunter Knoll**, Geschäftsführer, IST GmbH, Aachen

**14. Hydrodynamische Axialgleitlager**

- Bauarten und Gestaltung
- Tragfähigkeit und Wärmebilanz
- Konstruktionshinweise

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner**

**15. Gestaltung und Optimierung von Gleitlagern**

- Gestaltung von Ein- und Mehrflächenlagern
- Einfluss der Lagerverformungen auf die Tragfähigkeit
- Werkstoff für Massiv- und Verbundlager
- Optimierungsansätze

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner**

**16. Hydrostatische Lager und Anfahrhilfen**

- Funktionsweise und Berechnung
- Tragfähigkeit, Öldruck, Ölbedarf
- Lagergestaltung und Ölversorgungssysteme
- Auslegung nach DIN 31655, DIN 31656 und Optimierung

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner**

**17. Fettgeschmierte und niedertourige Radialgleitlager**

- Konstruktive Besonderheiten, Einsatzgrenzen
- Reibung, Tragfähigkeit, Schmierstoff, Nachschmierfristen

**Prof. Dr.-Ing. Joachim Benner**

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

Sie haben noch Fragen?  
Kontaktieren Sie uns einfach!

**VDI Wissensforum GmbH**  
Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 6214-201  
Telefax: +49 211 6214-154  
E-Mail: wissensforum@vdi.de  
www.vdi-wissensforum.de

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

<b>Forum</b>
<input type="checkbox"/> <b>20. bis 22. Oktober 2020</b> <b>Wiesbaden</b> (02F0029030)
EUR 1.790,-

Z0M02P0132

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

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

**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**

**Wiesbaden:** Mercure Hotel Wiesbaden City, Bahnhofstr. 10-12, 65185 Wiesbaden, Tel. +49 0611/162-0,  
E-Mail: h9753@accor.com

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. 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 Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen enthalten. Ausführliche Veranstaltungunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).



**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse [wissensforum@vdi.de](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.

