

Seminar

# Tribologie im Antriebsstrang kompakt

Reibung - Schmierung - Verschleiß

## Die Top-Themen:

- **Lebensdauersteigerung technischer Systeme**
- **Einsatz von Schmierstoffen und Nutzen durch Additive als Konstruktionselement**
- **Grundlagen, Anwendung und Charakterisierung der Schmierung verschiedener Maschinenelemente**
- **Ermittlung von Kenndaten und Ölfristen, Besonderheiten bei Nebenaggregaten wie Kältemittel- oder Luftverdichter**
- **Einsatz von Messtechniken für Werkstoffoberflächen und Prüf- bzw. Überwachungssystemen**

## Termine und Orte

- 06. und 07. Februar 2019  
Freising bei München
- 07. und 08. Mai 2019  
Karlsruhe
- 18. und 19. September 2019  
Bonn

Lernen Sie, wie Sie im Antriebsstrang von Motoren und Maschinen Reibung und Verschleiß minimieren und/oder optimieren können!

## Ihre Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Uwe Todsen, Leiter des Labors für Kolbenmaschinen, Hochschule Hannover, Hannover  
Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal, Leiter Labor für Konstruktion und CAE-Anwendungen, Fachhochschule Südwestfalen, Iserlohn

## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

**Die Teilnehmer erhalten einen fundierten und breiten Überblick in Grundbegriffe, Zusammenhänge und Wechselwirkungen der Tribologie im Antriebsstrang**

- Kompaktes Grundlagenwissen im Bereich Tribologie
- Aktuelle Entwicklungen besser einschätzen
- Vorhandenes Wissen auffrischen und richtig anwenden

Die Tribologie umfasst die Fachgebiete Reibung, Verschleiß und Schmierung. Sie zielt auf die funktionelle, ökonomische und ökologische Optimierung von Bewegungssystemen. Die Anwendung erstreckt sich interdisziplinär über alle Bereiche der Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Instandhaltung mechanischer Bewegungssysteme in den verschiedenen Industriezweigen und Wirtschaftsbereichen, wie in der Kraftfahrzeug- und Motorenindustrie, dem Maschinenbau, der Antriebs- und Fördertechnik etc. Tribologische Komponenten unterliegen einer höheren Beanspruchung und veränderten gesetzlichen Anforderungen.

Fachkenntnisse in diesem Bereich sind zwingend. Neben klassischer Wissensvermittlung besteht viel Raum zur Diskussion.

### Zielgruppe


Technische Vertriebsmitarbeiter, Neu- und Quereinsteiger sowie Experten, die ihr Fachwissen auffrischen oder Basiswissen aufbauen wollen aus der Automobil- und Zulieferindustrie, dem Maschinenbau, der Antriebs- und Fördertechnik in den Fachbereichen:



- Forschung & Entwicklung, Konstruktion, Simulation
- Antriebsstrang/Powertrain (Diesel- und Ottomotoren, Getriebe)
- Motorenmechanik und -management
- Abgastechnik/Abgasnachbehandlung
- Werkstofftechnik Antriebsstrang
- Prüf- und Messtechnik

### Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

 **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**  
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de

**Frau Ulrike Rinderhofer**    
Tel.: +43 664 5036261, E-Mail: rinderhofer@vdi.de

### Veranstaltungsdokumentation

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



### Seminarleitung

**Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal**, Leiter Labor für Konstruktion und CAE-Anwendungen, Fachhochschule Südwestfalen, Iserlohn

**Prof. Dr.-Ing. Uwe Todsén**, Leiter des Labors für Kolbenmaschinen, Hochschule Hannover, Hannover



Prof. Hannibal studierte bis 1986 an der Universität Hannover Maschinenbau mit den Schwerpunkten Verbrennungsmotoren und Konstruktion. Von 1986 - 1995 war er bei Audi im Bereich Motorenentwicklung tätig: als Teamleiter Weiterentwicklung Mehrventiltechnik und technische Berechnung in der Motoren-

konstruktion sowie Projektleiter V8-Fünfventilmotor. Bei Audi war er für die Entwicklung variabler Ventiltsteuerungen verantwortlich. 1993 folgte die Promotion auf dem Gebiet der variablen Ventiltsteuerungen. 1995 wechselte Hannibal als Leiter Technische Berechnung Neckarsulm an die FH Südwestfalen Iserlohn. Er ist Inhaber der Professur für Konstruktionslehre und Leiter der Labore für Konstruktion und CAE-Anwendungen, Tribologie und Automobilbau/Karosserie.

Prof. Dr.-Ing. Uwe Todsén promovierte 1984 auf dem Gebiet der Kolbenringe. Danach war er Leiter der Motorenprüfstände bei TRW Thompson und anschließend Leiter der Entwicklung bei TRW Motorkomponenten. Seit 1994 ist er als Professor für Kolbenmaschinen und Tribologie an der Hochschule Hannover tätig und dort Leiter des Labors für Kolbenmaschinen. Seine Hauptlehrgebiete sind Kolbenmaschinen, Physik und Mathematik. Herr Prof. Dr.-Ing. Todsén ist außerdem Autor eines großen Lehrbuchs zum Thema „Verbrennungsmotoren“, das im Hanser Verlag erscheint.



### Weitere interessante Veranstaltungen

#### Der Verbrennungsmotor kompakt!

27. und 28. März 2019, Stuttgart

17. und 18. Juli 2019, Nürnberg

#### Grundlagen der Abgasnachbehandlung in Verbrennungsmotoren

12. und 13. März 2019, Nürnberg

17. und 18. Juli 2019, Nürtingen bei Stuttgart

#### Ladungswechsel im Verbrennungsmotor kompakt

08. und 09. April 2019, Düsseldorf

15. und 16. August 2019, Frankfurt am Main

## Seminarinhalte

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

**2. Tag** 08:30 bis ca. 16:00 Uhr

### » Einführung und Überblick in tribologische Systeme

- Grundlagen Verschleißminderung
- Lebensdauer berechnen und vorhersagen
- Kosten richtig kalkulieren

Warum kann die Betrachtung der tribologischen Zusammenhänge die Lebensdauer technischer Systeme steigern und dabei helfen, Kosten zu senken?

### » Theoretische Grundlagen

- Was ist Reibung?
- Was ist Verschleiß?
- Schmierung und Bedeutung für das Gesamtsystem
- Oberflächen: Beschichtungen und Technologien
- Hydrodynamik und EHD
- Berechnungsmodelle
- Welche Folgen haben diese auf die Auslegung tribologischer Systeme?

Wie werden Reibung, Schmierung und Verschleiß genau definiert? Warum sind glatte Oberflächen nicht gleich? Möglichkeiten und Grenzen von Oberflächenbeschichtungen. Wie können hydrodynamische Lager berechnet werden und wann ist eine Erweiterung mit der elastohydrodynamischen Theorie erforderlich?

### » Schmierstoffe als Konstruktionselement

- Eigenschaften und Funktionen, Chancen und Grenzen
- Überblick zu Mineralölen
- Synthetische Schmierstoffe im Einsatz
- Additive zur Verbesserung von Schmierstoffen
- Festschmierstoffe

Wann sind die Grenzen der Mineralöle erreicht? Was können synthetische Schmierstoffe besser? Können Additive jedes Schmierungsproblem lösen?

### » Schmierung von Maschinenelementen

- Schmierung im Wälzlager und Gleitlager
  - Funktionsweise bei selbstschmierenden Lagern und Zahnrädern
- Welche Vorteile haben die einzelnen Lagertypen? Wann erreichen selbstschmierende Lager ihre Grenzen? Was ist bei der Schmierung von Zahnrädern zu beachten?

### » Schmierung von Bauteilen im Antriebsstrang

- Bedeutung für das Getriebe
  - Reibschlüssige Verbindungen
  - Rolle der Abdichtungen und Eigenschaften der Schmierstoffe
- Welche speziellen Anforderungen werden bei der Schmierung von Getrieben gestellt? Wann wird die Grenze der reibschlüssigen Verbindung erreicht? Welche Besonderheiten müssen die Abdichtungen aufweisen?

### » Schmierung von Motoren

- Viskosität und Fließverhalten
- Eigenschaften der Schmierstoffe
- Veränderungen während des Betriebs
- Charakterisierung und Kenndaten
- Ölwechselfristen

Wie müssen die Kenntnisse der Tribologie bei der Auslegung von Motoren berücksichtigt werden? Welche Additive sind wichtig und wann können sie eingesetzt werden? Wann und wie verändert sich der Schmierstoff im Betrieb? Welcher Ölverbrauch ist zulässig?

### » Schmierung von Pumpen und Verdichtern

- Überblick zu verschiedenen Bauarten
  - Spezielle Probleme beim Luftverdichter
  - Besondere Herausforderungen beim Kältemittelverdichter
- Warum unterscheiden sich die Anforderungen an die Schmierstoffe? Wie sollte ein Luftverdichter betrieben werden? Welche Effekte resultieren aus dem Lösungsverhalten von Öl im Kältemittel?

### » Prüfung, Messung und Qualitätskontrolle

- Überblick und Grundlagen messtechnischer Systeme
- Prüfverfahren in Industrie und Wissenschaft
- Überwachungssysteme in der Praxis

Wie kann das tribologische Verhalten der Systeme überprüft und optimiert werden? Welche Anforderungen sind an die Messtechnik zu stellen? Was müssen Überwachungssysteme leisten?

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.):

Seminar		
<input type="checkbox"/> 06. und 07. Februar 2019 Freising bei München (015E099018)	<input type="checkbox"/> 07. und 08. Mai 2019 Karlsruhe (015E099019)	<input type="checkbox"/> 18. und 19. September 2019 Bonn (015E099020)
EUR 1.490,-	EUR 1.490,-	EUR 1.490,-

www

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(e)**

**Freising bei München:** Mercure Hotel München Freising Airport. Ehemals: Dorint Hotel Airport München Freising, Dr.-von-Dal-ler-Str. 1-3, 85356 Freising, Tel. +49 8161/532-0, E-Mail: ha0q8-sb@accor.com  
**Karlsruhe:** Leonardo Hotel Karlsruhe, Ettlinger Str. 23, 76137 Karlsruhe, Tel. +49 721/3727-0, E-Mail: info.karlsruhe@leonardo-hotels.com  
**Bonn:** Bonn Marriott World Conference Hotel, Platz der Vereinten Nationen 4, 53113 Bonn, Tel. +49 228/280-500

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 Veranstaltungsunterlagen 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.

