

Seminar

# Grundlagen der Wälzlagertechnik



## Die Top-Themen:

- **Arten und Aufbau von Wälzlagern, Geometrie und Kinematik eines Wälzlagers**
- **Werkzeuge und Methoden zur sicheren Auslegung von Wälzlagern**
- **Optimale Auswahl von Wälzlagerungen unter Berücksichtigung der Anwendung**
- **Gezielte Optimierung von Wälzlagerungen: Lebensdauer, Reibungsminderung, Geräusche (NVH)**
- **Strategien zur Vermeidung sowie effektive Gegenmaßnahmen bei Schäden, Anwendung des Condition Monitorings**

### Termine und Orte

24. und 25. Mai 2023  
Frankfurt am Main

31. August und 01. September  
2023  
Online

20. und 21. November 2023  
Berlin

06. und 07. März 2024  
Stuttgart

Mehr zur optimalen Gestaltung erfahren, Wälzlager sicher auslegen und Schäden vermeiden!

### Ihre Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Frank Forbrig,  
Professur Maschinenelemente,  
Westfälische Hochschule  
Zwickau Fakultät Kraftfahrzeug-  
technik, Zwickau

## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

**In diesem Seminar lernen Sie die anwendungsorientierte Auswahl von Wälzlagern, die Grundlagen der Wälzlagerdimensionierung sowie alle relevanten Nachweise zum sicheren Betrieb in Antriebssträngen – Tragfähigkeit, Lebensdauer, Reibung und Schwingungsverhalten – kennen. Abgerundet wird das Thema mit Hinweisen zur optimierten Gestaltung von Wälzlagerungen in Abhängigkeit von verschiedenen Anwendungsfällen, mit den Anforderungen an geeignete Schmierstoffe, Lagerabdichtungen, Geräuschverhalten (NVH) sowie die Grundlagen des Condition Monitorings.**

Wälzlager sind die am häufigsten eingesetzten Lagerbauformen im Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeugbau. Das sichere Beherrschen der grundlegenden Auslegungsnormen für Wälzlager, Kenntnisse über die Auswirkung technischer Randbedingungen auf die Lebensdauer und eine gezielte Gestaltung der Lagerstellen sind die Basis für bauraum- und kostenoptimierte Antriebsstränge in Maschinen, Fahrzeugen und Anlagen.

Entscheidend für die Auslegung von Wälzlagerungen sind neben den vermittelten Grundlagen auch spezielle Kenntnisse zur optimalen und funktionalen Gestaltung von Wälzlagern sowie die Ursachen und Vermeidung von Wälzlagerschäden.

### Zielgruppe

- Ingenieur\*innen und Fachkräfte aus:
- Entwicklung und Konstruktion
  - Betrieb und Instandhaltung
  - Berechnung, Simulation und Versuch
  - Mess- und Prüftechnik
  - Produktion und Qualitätsmanagement

### 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](mailto:inhouse@vdi.de)  
**Herr Heinz Küsters**    
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: [kuesters@vdi.de](mailto:kuesters@vdi.de)

### Veranstaltungsdokumentation

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



### Seminarleitung

**Prof. Dr.-Ing. Frank Forbrig**, Professur Maschinenelemente, Westsächsische Hochschule Zwickau Fakultät Kraftfahrzeugtechnik, Zwickau



Prof. Forbrig promovierte 2006 zum Thema „Gestaltfestigkeit von Passfederverbindungen“ an der TU Chemnitz. Sein Arbeits- und Forschungsgebiet sind Themen der Antriebs- und Verzahnungen und Schrauben sowie die experimentelle Validierung an ausgewählten Maschinenelementen. Vielfältige berufliche Erfahrungen konnte er bei der Tätigkeit als Entwicklungsingenieur in der Wälzlagerindustrie sammeln.



### Weitere interessante Veranstaltungen

**15. VDI-Fachtagung Gleit- und Wälzlagerungen**  
13. und 14. Juni 2023, Schweinfurt

**Stirnradgetriebe – Dimensionierung, Gestaltung und Optimierung**  
10. und 11. Juli 2023, Sindelfingen bei Stuttgart  
06. und 07. November 2023, Düsseldorf  
01. und 02. Februar 2024, Freising bei München

**4. VDI-Fachtagung Schwingungen 2023**  
27. und 28. November 2023, Würzburg

## Seminarinhalte

**1. Tag** 10:00 bis 18:00 Uhr

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

### Grundlagen der Wälzlagerauslegung

- Grundlegender Aufbau und Ausführungsformen von Wälzlagern
  - » Kugel-, Rollen-, Nadellager, Pendelkugel- und -rollenlager, Sonderbauformen
- Wälzlagerauswahl unter Berücksichtigung von Kräften, Drehzahlen und Temperaturen
- Vor- und Nachteile gegenüber Gleitlagerungen

### Geometrie und Kinematik des Wälzlagers

- ISO-Maßpläne: Vorteile, Durchmesser und Breitenreihen
- Lagerbezeichnungen: Basiszeichen, Vor- und Nachsetzzeichen, Bohrungskennzahl
- Lagertoleranzen, Lagerluft vs. Betriebsspiel
- Innere Geometrie des Lagers: Druckwinkel, Schmiegun, Spiele und Kippwinkel
- Bewegungsverhältnisse im Lager: Kinematik des Wälzlagers, Überrollverhältnisse

### Berechnung von Wälzlagern nach DIN ISO 286

- Grundlagen der HERTZ'schen Theorie: Einfederung und Flächenpressung im Punkt- und Linienkontakt
- Lastverteilung im Lager in Abhängigkeit der Anwendung
- Tragfähigkeitsberechnung von Wälzlagern: statisch, dynamisch,
- Besonderheiten bei axial belasteten Zylinderrollenlagern, Ansätze der Verschleißberechnung, Berechnung von Linearführungen
- Kennenlernen moderner Berechnungs- und Simulationssoftware

### Schmierung und Abdichtung von Wälzlagern

- Kennenlernen der wichtigsten Wälzlagerschmierstoffe: Eigenschaften und Anwendungsbereiche
- Schmierverfahren, Schmierstoffauswahl
- Schmierstoffprüfung im Rahmen des Condition Monitorings
- Möglichkeiten der Abdichtung von Wälzlagern und Lagerstellen

**1. Tag 08:30 - 16:30 Uhr**

**2. Tag 08:30 - 16:30 Uhr**

### Gestaltung von Lagerungen

- Klassische Fest-/Loslagerung, schwimmende Lagerung, angestellte Lagerungen
- Konstruktive Gestaltungsmöglichkeiten an Getriebewellen und -gehäusen zur Realisierung von verschiedenen Lagerungsarten
- Optimale Gestaltung der Lagerung für den jeweiligen Anwendungsfall unter Berücksichtigung der technischen Randbedingung im Antriebsstrang
- Vor-/Nachteile, Besonderheiten sowie Anwendungsbeispiele von angestellten Lagerungen (X-, O-, Tandemanordnung)

### Wälzlagerschäden und Condition Monitoring an Lagerstellen

- Kennenlernen der häufigsten Wälzlagerschäden: Ermüdung, Verschleiß, Käfigschäden, Stromdurchgang durch Lager
- Gezielte Maßnahmen zur Vermeidung von Wälzlagerschäden: geeignete Wälzlagermontage, optimale Einsatzbedingungen
- Grundlagen und Möglichkeiten des Condition Monitorings bei Wälzlagern: Schwingungsmesstechnik, Akustikmessung, Schmierstoffüberwachung, Überwachung physikalischer Parameter (Kräfte, Temperaturen, Drehzahlen)



### Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Verschaffen Sie sich einen Überblick über das Leistungsspektrum und mögliche Potentiale von Wälzlagerungen.
2. Lernen Sie die genormten Berechnungsverfahren von Wälzlagern kennen und profitieren Sie dadurch bei der betriebssicheren und effizienten Auslegung ihrer Antriebsstränge.
3. Erfahren Sie mehr über die optimale konstruktive Gestaltung von Wälzlagerungen, die Auswahl geeigneter Schmierstoffe und Schmierverfahren sowie innovativer Dichtungskonzepte.
4. Informieren Sie sich über häufige Wälzlagerschäden und deren Vermeidung sowie Maßnahmen zur Zustandsüberwachung von Wälzlagern.
5. Lernen Sie den aktuellsten Stand der Normung von Wälzlagern nach DIN ISO 281 kennen.



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"/> 24. und 25. Mai 2023 Frankfurt am Main (02SE515004)	<input type="checkbox"/> 31. August und 01. September 2023 Online (02SE515703)	<input type="checkbox"/> 20. und 21. November 2023 Berlin (02SE515005)	<input type="checkbox"/> 06. und 07. März 2024 Stuttgart (02SE515006)
EUR 1.890,-	EUR 1.890,-	EUR 1.890,-	EUR 1.890,-

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

\*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)**

**Frankfurt am Main:** Leonardo Royal Hotel Frankfurt, Mailänder Str. 1, 60598 Frankfurt, Tel. +49 69/6802-0, E-Mail: [info.royalfirm@leonardo-hotels.com](mailto:info.royalfirm@leonardo-hotels.com)  
**Berlin:** Holiday Inn Berlin City West, Rohrdamm 80, 13629 Berlin, Tel. +49 30/38389-0, E-Mail: [info.ber03@gchhotelgroup.com](mailto:info.ber03@gchhotelgroup.com)  
**Stuttgart:** Mercure Hotel Stuttgart Airport Messe, Eichwiesenring 1/1, 70567 Stuttgart, Tel. +49 711/7266-0, E-Mail: [h1574@accor.com](mailto:h1574@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 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.

