

## Seminar

# Grundlagenwissen Fahrzeuggetriebe

## Themen Seminar

- Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Fahrzeug und Getriebe
- Ausprägungen wie die optimale Gangwahl, den richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch
- Ermittlung des Leistungsbedarfs eines Fahrzeugs und die Abstimmung des Getriebes auf Motor und Fahrzeug.
- Anordnungen von Getrieben im Fahrzeug sowie deren Bauarten
- Grundprinzipien der Anfahrlemente und Schalteinrichtungen
- diverse Konzepte zu Handschaltgetrieben, automatisierten Schaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben, konventionellen Automatgetrieben, Stufenlos- getrieben und Hybridantrieben
- wesentlichen Ausführungen von Endantrieben

## Ihre Seminarleitung

**Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche**

Leiter des Instituts für Maschinenelemente, Universität Stuttgart

**Dr.-Ing. Peter Fietkau**

Getriebemechanik, Mercedes-AMG GmbH, Affalterbach

**Dipl.-Ing. Benjamin Heumesser**

Institut für Maschinenelemente, Universität Stuttgart

## Termine und Orte

- » 12. und 13. Juli 2016  
Stuttgart
- » 11. und 12. Oktober 2016  
Köln
- » 26. und 27. April 2017  
München

Meistern Sie mit uns Neu- und Weiterentwicklungen von Fahrzeuggetrieben!

„Das Seminar war stimmig von Anfang bis Ende!“

Dipl.-Ing. Jochen Bohnenberger,  
Leiter Konstruktion, phi GmbH

## Zielsetzung

Ziel des Seminars ist es, die Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Fahrzeug und Getriebe einerseits, sowie deren Funktionsausprägungen wie z. B. optimale Gangwahl, richtiger Stufensprung, Zugkraftdiagramm und Kraftstoffverbrauch aufzuzeigen.

Die unterschiedlichen konstruktiven Ausprägungen moderner Fahrzeuggetriebe werden durch unseren Experten dargestellt. Es geht nicht nur darum, die neuesten Entwicklungen zu zeigen oder alle Feinheiten vorzustellen. Vielmehr soll das Grundlegende und Allgemeingültige vermittelt werden. Dazu werden theoretische Grundlagen dargelegt und aktuelle Konstruktionen erläutert.

## Thema

Fahrleistungen steigern, Fahr- und Bedienkomfort erhöhen, Zuverlässigkeit und Lebensdauer erhöhen, Gewicht und Bauraum reduzieren, Wirkungsgrad verbessern, Markenimage unterstreichen, Kosten reduzieren und über allem steht: Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemissionen senken. Das sind Anforderungen bei der Neu- und Weiterentwicklung von Fahrzeuggetrieben. Die Märkte und Marktmechanismen für Pkw und Nkw sind unterschiedlich und damit auch die Gewichtung der Anforderungen. Gemeinsam ist, dass die vorgenannten Anforderungen zwangsläufig zu Zielkonflikten führen. Ansätze zu deren Lösung sind einsatzoptimierte individuelle Getriebekonzepte, höhere Integration von Submodulen in das Getriebe, das Einbringen von mehr Funktionalität und die Vernetzung mit anderen Fahrzeugkomponenten.

Beim Pkw bewirkt der Trend zur Individualisierung eine starke Segmentierung mit zahlreichen Fahrzeugklassen. Das hat auch bei den Getrieben zu einer starken Diversifizierung der Getriebebauarten mit individuellen Lösungen und konkurrierenden Konzepten geführt: Handschaltgetriebe (MT), Automatisierte Schaltgetriebe (AMT), Doppelkupplungsgetriebe (DCT), konventionelle Automatgetriebe (AT), Stufenlosgetriebe (CVT) und Hybridantriebe (Hybrid).

## Zielgruppe

Das Seminar wendet sich an Ingenieure und Techniker aus dem Bereich Fahrzeugtechnik, die:

- sich einen Überblick über die Grundlagen der Fahrzeuggetriebe verschaffen wollen,
- als Neu- oder Quereinsteiger in der Getriebeentwicklung tätig sind.

## Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

- Inhaltlich passgenau auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt
- Mit praktischen Beispielen aus Ihrem Arbeitsumfeld
- Sie bestimmen Inhalte, Termin und Ort
- Optimaler Wissenstransfer für Ihre Mitarbeiter garantiert

Gerne erstellen wir Ihnen ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

Jens Wilk

Tel.: +49 211 6214-307, E-Mail: [inhouse@vdi.de](mailto:inhouse@vdi.de)

## Ihre Seminarleitung & Referenten

**Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche** war nach Studium und Promotion an der Universität Stuttgart in der Getriebeentwicklung der Mercedes-Benz AG beschäftigt. Nach einer Tätigkeit als Professor an der Fachhochschule Albstadt-Sigmaringen wurde er an die Universität Stuttgart berufen. Seit 2001 ist er dort Ordinarius und Leiter des Instituts für Maschinenelemente. Er lehrt unter anderem das Kernfach „Konstruktion der Fahrzeuggetriebe“.

**Dr.-Ing. Peter Fietkau** studierte an der Universität Stuttgart Fahrzeug- und Motorentchnik mit den Schwerpunkten Kraftfahrzeuge und Technische Dynamik. Von 2008 bis 2012 war er akademischer Mitarbeiter am Institut für Maschinenelemente der Universität Stuttgart im Forschungs- und Lehrgebiet Antriebstechnik. Hier beschäftigte er sich schwerpunktmäßig mit der Geräuscentwicklung von Fahrzeuggetrieben. Seit Januar 2013 ist er in der Getriebemechanik der Mercedes-AMG GmbH tätig.

**Dipl.-Ing. Benjamin Heumesser** studierte an der Universität Stuttgart Maschinenwesen mit den Schwerpunkten Konstruktionstechnik, Werkstoffwissenschaften und Festigkeitslehre. Seit 2012 ist er akademischer Mitarbeiter am Institut für Maschinenelemente der Universität Stuttgart. Hier beschäftigt er sich schwerpunktmäßig mit der Geräuscentwicklung von Fahrzeuggetrieben.

## SeminarDokumentation

Jeder Teilnehmer erhält das von Dr. Naunheimer, Prof. Bertsche und Prof. Lechner beim VDI Springer-Verlag erschienene **Buch „Fahrzeuggetriebe“** sowie einen Ordner mit den Seminarfolien. Zum Abschluss erhält jeder Teilnehmer ein **Teilnehmerzertifikat** des VDI Wissensforums.

## Warum sollten Sie sich jetzt zu diesem Seminar anmelden?

- + Weil wir Ihnen einen intensiven Erfahrungsaustausch in kleinen Gruppen bieten!
- + Weil Sie durch praktische Übungen einen hohen Lernerfolg erzielen!
- + Weil das Seminar Sie in Sachen Getriebe von A wie Antriebsaggregat bis Z wie Zugkraftdiagramm fit macht!

# Seminarinhalt

**1. Tag** 09:00 Uhr bis 16:30 Uhr

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

## **Begrüßung und Einführung**

- Überblick über das System Verkehr-Fahrzeug-Getriebe
- Systematik der Fahrzeuge und des Fahrzeugeinsatzes
- Warum brauchen Fahrzeuge Getriebe?
- Welche Funktionen haben Fahrzeuggetriebe?
- Grundzusammenhänge (Drehrichtung, Übersetzung, Drehmoment)
- Aktuelle Trends bei den Getriebebauarten

## **Leistungsbedarf und Leistungsangebot**

- Bestimmung des Fahrwiderstands von Fahrzeugen:  
Radwiderstand, Luftwiderstand, Steigungswiderstand und Beschleunigungswiderstand
- Wirkungsgrad von Motor und Triebstrang Leistungsangebot des Verbrennungsmotors

## **Kennungswandler – Wahl der Übersetzungen**

- Bestimmung der Gesamtübersetzung
- Einflussgrößen auf die Getriebespreizung
- Wahl der Zwischengänge

## **Zusammenarbeit zwischen Motor und Getriebe**

- Zugkraftdiagramm als charakteristisches Diagramm der Getriebeauslegung
- Welche Fahrleistungen ergeben sich aus der Motor/Getriebekombination?
- Bestimmung des Kraftstoffverbrauchs

## **Praktische Übung: Vertiefen Sie die erlernten Inhalte und erstellen Sie selbständig ein Zugkraftdiagramm!**

## **Systematik der Fahrzeuggetriebe: Bauformen und Bauarten**

- Anordnungsmöglichkeiten des Getriebes im Fahrzeug
- Grundsätzlicher Aufbau von Getrieben
- Schalten mit und ohne Zugkraftunterbrechung
- Stufenlose Getriebe ohne Zugkraftunterbrechung

## **Systematik der Fahrzeuggetriebe: Pkw-Getriebe**

- Erläuterung des Aufbaus und der Funktionsweise der Pkw-Getriebebauarten:
  - » Handschaltgetriebe
  - » Automatisierte Schaltgetriebe
  - » Doppelkupplungsgetriebe
  - » Automatgetriebe
  - » Stufenlosgetriebe
  - » Hybridantriebe
- Besonderheiten und zukünftige Trends

Hinweis: Bitte bringen Sie für die Übungen einen Taschenrechner mit.

## **Schalteinrichtungen**

- Schaltelemente für Getriebe mit Zugkraftunterbrechung und ohne Zugkraftunterbrechung
- Auslegung und Gestaltung von Synchronisierungen und Lamellenkupplungen

## **Anfahrelemente**

- Aufbau von Trockenkupplungen
- Nasslaufende Kupplungen
- Merkmale von Doppelkupplungen
- Funktionsweise von hydrodynamischen Kupplungen und Drehmomentwandlern

## **Systematik der Fahrzeuggetriebe: Nkw-Getriebe**

- Erläuterung des Aufbaus und der Funktionsweise der Nkw-Getriebebauarten:
  - » Handschaltgetriebe
  - » Automatisierte Schaltgetriebe
  - » Wandler-schaltkupplungsgetriebe
  - » Automatgetriebe
  - » Stufenlosgetriebe
  - » Hybridantriebe
- Unterschiede zu Pkw-Getrieben
- Besonderheiten und zukünftige Trends

## **Praktische Übung: Leistungsbedarf und Muscheldiagramm – Führen Sie eigenständig die Berechnungen durch!**

## **Systematik der Fahrzeuggetriebe: Endantriebe und Nebenabtriebe**

- Vorstellung der verschiedenen Bauarten von Achsgetrieben
- Notwendigkeit von Differentialgetrieben
- Verteilergetriebe bei mehreren angetriebenen Achsen
- Antrieb von Nebenaggregaten: Nebenabtriebe

## **Gemeinsame Abschlussdiskussion**



## Veranstaltungshinweise

### **Grundlagenwissen Verbrennungsmotoren**

20. und 21. Juli 2016, Stuttgart (01SE011023)

### **Elektrische Traktionsmaschine im Fahrzeug**

30. und 31. August 2016, Düsseldorf (01SE024018)



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.

**Gedruckt auf 100 % Recycling-Papier, versehen mit dem Blauen Engel.**

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

**Ich nehme wie folgt teil:**

- |  |                        |
|--|------------------------|
| <input type="checkbox"/> <b>12. und 13. Juli 2016, Stuttgart</b> | Seminar-Nr. 01SE014025 |
| <input type="checkbox"/> <b>11. und 12. Oktober 2016, Köln</b>   | Seminar-Nr. 01SE014026 |
| <input type="checkbox"/> <b>26. und 27. April 2017, München</b>  | Seminar-Nr. 01SE014027 |

**Bitte Preiskategorie wählen**

Preis p./P. zzgl. MwSt.	PS	
Teilnahmegebühr	1	<input type="checkbox"/> EUR 1.440,-
persönliche VDI-Mitglieder	2	<input type="checkbox"/> EUR 1.340,-
VDI-Mitgliedsnummer*		

\* Für die Preisstufe (PS) 2 ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

www

Nachname \_\_\_\_\_

Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_

Funktion \_\_\_\_\_

Abteilung \_\_\_\_\_

Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

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

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

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

Telefon \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Mobilnummer \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

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

Teilnehmer mit Rechnungsanschrift außerhalb von Deutschland, Österreich und der Schweiz zahlen bitte mit Kreditkarte.  Visa  Mastercard  American Express

Karteninhaber \_\_\_\_\_

Kartenummer \_\_\_\_\_

Prüfziffer \_\_\_\_\_ gültig bis (MM/JJ) \_\_\_\_\_

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

**Anmeldungen** müssen schriftlich erfolgen. Anmeldebestätigung und Rechnung werden zugesandt. Gebühr bitte erst nach Rechnungseingang unter Angabe der Rechnungsnummer überweisen.

**Veranstaltungsort / Zimmerbuchung**

**Stuttgart:** Ibis Styles Stuttgart, Teinacher Str. 20, 70372 Stuttgart, Tel.: +49 7119540-0, E-Mail: h1704@accor.com

**Köln:** Novotel Köln City, Bayenstr. 51, 50678 Köln, Tel.: +49 221 80147-0, E-mail: h3127@accor.com

**München:** NH München Messe, Eggenfeldener Str. 100, 81929 München, Tel.: +49 89 99345-0, E-Mail: nhmuenchenneuemesse@nh-hotels.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“.

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 Seminartag ein Mittagessen enthalten. Ein ausführliches Handbuch wird den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

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

**Geschäftsbedingungen:** Mit der Anmeldung werden die Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH verbindlich anerkannt. Abmeldungen müssen schriftlich erfolgen. Bei Abmeldungen bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von € 50,- zzgl. MwSt. Nach dieser Frist ist die volle Teilnahmegebühr gemäß Rechnung zu zahlen. Maßgebend ist der Posteingangsstempel. In diesem Fall senden wir die Veranstaltungsunterlagen auf Wunsch zu. Es ist möglich, nach Absprache einen Ersatzteilnehmer zu benennen. Einzelne Teile des Seminars können nicht gebucht werden. Muss eine Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen abgesagt werden, erfolgt sofortige Benachrichtigung. In diesem Fall besteht nur die Verpflichtung zur Rückerstattung der bereits gezahlten Teilnahmegebühr. In Ausnahmefällen behalten wir uns den Wechsel von Referenten und/oder Änderungen im Programmablauf vor. In jedem Fall beschränkt sich die Haftung der VDI Wissensforum GmbH ausschließlich auf die Teilnahmegebühr.

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke jederzeit widersprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere oben angegebene Kontaktmöglichkeit.