



VDI-Praxisseminar

# RDE (Real Driving Emissions) und PEMS (mobile Abgasmesstechnik)

Gesetzgebung – Messtechnik – Lösungsansätze

## Sie lernen in diesem Seminar

- RDE-Gesetzgebung und Rahmenbedingungen kennen
- Die Funktionsweise mobiler Messtechnik-Systeme PEMS
- Die Anwendung der Technik im Praxisteil „PEMS am Fahrzeug“
- Potenziale der Emissionssenkung durch Abgasnachbehandlung
- Konstruktive Lösungsansätze zur Verbrennungsoptimierung
- Tools für die RDE-Entwicklung kennen

## Fachliche Leitung

**Lehrstuhl Univ.-Prof. Dr. Christian Beidl**, Institut für  
Verbrennungskraftmaschinen und Fahrzeugantriebe, TU Darmstadt  
**Dr. Roland Wanker**, AVL List GmbH, Graz

## Termine und Orte

- » **06. und 07. Dezember 2016**  
Nürtingen bei Stuttgart
- » **05. und 06. Juli 2017**  
Freising bei München
- » **25. und 26. Oktober 2017**  
Mannheim

» Inkl. Demolizenz zur  
RDE-Datenauswertung

» Mit LIVE-Demonstration  
und Auswertung direkt am  
PEMS-Fahrzeug!

# Allgemeine Informationen

## Zielsetzung

Ziel dieses VDI-Praxisworkshops ist es, die mit der RDE-Einführung verbundenen Herausforderungen aufzuzeigen und mögliche Lösungsansätze mit den Teilnehmern zu diskutieren.

Thematische Schwerpunkte sind die RDE-Rahmenbedingungen und die für die Umsetzung notwendige PEMS (portable Emission Measurement System)-Technologie.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Diskussion hinsichtlich konstruktiver, CO<sub>2</sub>-reduzierender Maßnahmen am Verbrennungsmotor und am Antriebsstrang sowie der dafür notwendigen Prüf- und Messtechnik.

## Thema

Die Einführung von realistischen Testverfahren für Pkw-Emissionen im Fahrbetrieb – Real Driving Emissions (RDE) – sorgt für große Unruhe in der gesamten Motorenentwicklung.

2017 erfolgt die Einführung der seit Langem diskutierten Abgasgesetzgebung EURO 6c für gasförmige Schadstoffe und Partikelemissionen. Der Konformitätsfaktor beträgt zu Beginn 2,1 und wird schrittweise abgesenkt.

Die Erwartung der Experten, diese Vorschrift noch ein bis zwei Jahre in Fachgremien zu diskutieren, hat sich nicht bestätigt. Entwicklungs- und Prüfingenieure sind nun gefordert, diese Vorgaben schnellstmöglich umzusetzen.

## Zielgruppe

Fach- und Führungskräfte in der Automobil- und Zulieferindustrie aus folgenden Bereichen:

- Konstruktion & Entwicklung (Motoren, Abgasnachbehandlung, Sensorik)
- Mess- und Prüftechnik
- Projektmanagement
- Produktmanagement
- Produkt- und Modellstrategie
- technischer Einkauf
- technischer Vertrieb

sowie Ingenieure und Führungskräfte bei:

- technischen Prüfinstituten
- Behörden und Kraftfahrtbundesamt (KBA)
- Ing.Dienstleistern

## Ihre Seminar-Leitung

**Lehrstuhl Univ.-Prof. Dr. Christian Beidl**, Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Fahrzeugantriebe, TU Darmstadt

**Dr. Roland Wanker**, AVL List GmbH, Graz

Herr Wanker studierte Verfahrenstechnik und promovierte im Bereich der industriellen Abgasreinigung an der TU Graz. Bei AVL war er zuerst im Bereich „Simulation Abgasnachbehandlung“ sowie „Optimierung des Verbrennungsmotors“ tätig. Seit 2008 leitet er dort die Entwicklung für die Fahrzeugmesstechnik, seit 2013 in globaler Verantwortung.

## 5 gute Gründe, dieses Seminar zu besuchen

- Sie erhalten alle aktuellen Informationen und Hintergründe zu RDE
- Sie erfahren, wie portable Abgas-Messtechnik (PEMS) angewendet wird
- Sie erhalten wertvolle und aktuelle Informationen zur modernen Abgasnachbehandlung und Verbrennungsoptimierung
- Sie kommen mit unseren Fachexperten in den Austausch und erhalten Antworten auf Ihre praxisrelevanten Fragen zu RDE, PEMS und Motorenoptimierung
- Sie erweitern Ihr Netzwerk und knüpfen Kontakte mit Gleichgesinnten



## Veranstaltungshinweise

### Motorenprüfstand im Automobilbau

09. und 10. Februar 2017, Stuttgart (01SE113006)

### Grundlagenwissen Verbrennungsmotoren

22. und 23. Februar 2017, München (01SE011025)

### Grundlagen der Abgasnachbehandlung

01. und 02. März 2017, Frankfurt (01SE020025)

### 4. Internationaler Motorenkongress

21. und 22. Februar 2017, Baden-Baden (01K0826017)

## 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.

Frau Angela Bungert / Herr Jens Wilk  
Tel.: +49 211 6214-563/-307, E-Mail: [inhouse@vdi.de](mailto:inhouse@vdi.de)

# Seminarinhalt

**1. Tag** 09:00 Uhr – 17:00 Uhr

**Fachliche und inhaltliche Leitung:**  
Dr. Roland Wanker, AVL List GmbH, Graz

## **RDE-Gesetzgebung und Rahmenbedingungen**

Einführung ins Thema

- Historie – Entwicklung der Gesetzgebung
- Aktuelle Gesetzgebung und Herausforderungen
- RDE im globalen Kontext
- RDE-Umsetzung in die Praxis
- Ausblick auf künftige RDE-Anforderungen

## **PEMS – Portable Emission Measurement System**

- Einführung in die PEMS-Messtechnik – spezielle Anforderungen
- Messtechnik für Gas, Partikel und Abgasmassenstrom – Stand der Technik
- Durchführung einer gültigen RDE-Fahrt
- Datenauswertung – Methoden & Reporting
- Korrelation mit Prüfständen

## **Praxisteil PEMS am Fahrzeug**

- Demonstration PEMS-Aufbau
- Sicherheitsbestimmungen
- Vor-/Nachbereitung einer Messfahrt
- Auswertung und Analyse der Messergebnisse (Beispiel)
- Diskussion

Zur Nutzung der Demolizenz zur RDE-Auswertung bitte einen Laptop mitbringen!

**2. Tag** 09:00 Uhr – 15:30 Uhr

**Fachliche und inhaltliche Leitung:**  
Univ.-Prof. Dr. Beidl, TU Darmstadt

## **Review**

### **Abgasnachbehandlung**

- Schadstoffe und deren Entstehung
- Abgasreinigung beim MPFI (spezielle Probleme, unterschiedliche Konzepte)
- Abgasreinigung beim DI-Otto (spezielle Probleme, unterschiedliche Konzepte)
- Abgasreinigung beim Diesel (spezielle Probleme, unterschiedliche Konzepte)
- Heizmaßnahmen, Sekundärlufteinblasung, Temperaturverhalten, Betriebsbereich)
- Potenziale und Grenzen der Abgasnachbehandlung
- RDE-Performance unterschiedlicher Abgasnachbehandlungskonzepte (Kaltstartverhalten, transienter Motorbetrieb, Schubphasen/Katasträumen)

### **Konstruktive Lösungsansätze zur Optimierung**

- Downsizing/Scavenging
- Elektrische Zusatzaufladung
- Thermomanagement
- Hybridsysteme
- Elektrisch beheizte Katalysatorsysteme
- Start/Stop
- Prädiktive Fahrermodelle und Car-to-X

### **Tools für RDE-Entwicklung**

- Offline Simulation
- Reproduktion von RDE-Tests (Rollenprüfstand, Motorprüfstand)
- Definition von RDE-Zyklen mit Rückwärtssimulation (Rollenprüfstand, Motorprüfstand)
- Aufbau einer virtuellen Real-World-Umgebung mit Vorwärtssimulation (Rollenprüfstand, Motorprüfstand)/ X-in-the-loop
- statistische Auswertung von RDE-Messungen
- DoE/Cameo Versuchsaufbau
- Resümee und Ausblick

# RDE (Real Driving Emissions) und PEMS (mobile Abgasmesstechnik)



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.**

## Ich nehme wie folgt teil:

- 06. und 07. Dezember 2016, Nürtingen bei Stuttgart** Seminar-Nr. 01SE135001
- 05. und 06. Juli 2017, Freising bei München** Seminar-Nr. 01SE135002
- 25. und 26. Oktober 2017, Mannheim** Seminar-Nr. 01SE135003

Bitte Preiskategorie wählen

	PS	Preis p./P. zzgl. MwSt.
Teilnahmegebühr	1	<input type="checkbox"/> EUR 1.490,-
persönliche VDI-Mitglieder	2	<input type="checkbox"/> EUR 1.390,-
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  × Unterschrift

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

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

### Veranstaltungsort / Zimmerbuchung

**Nürtingen bei Stuttgart:** Best Western Plus Hotel am Schlossberg, Europastr. 13, 72622 Nürtingen, Tel. +49 7022 704-0, E-Mail: [info@schlossberg.bestwestern.de](mailto:info@schlossberg.bestwestern.de)  
**Freising bei München:** Dorint Hotel Airport München Freising, Dr.-von-Daller-Str. 1, 85356 Freising, Tel. +49 8161 532-0, E-Mail: [info.freising@dorint.com](mailto:info.freising@dorint.com)  
**Mannheim:** Park Inn by Radisson Mannheim, Am Friedensplatz 1, 68165 Mannheim, Tel. +49 6219 7670-0, E-Mail: [mannheim@eventhotels.com](mailto:mannheim@eventhotels.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 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 vorvorhersehbaren 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.