

Reihe 12

Verkehrstechnik/  
Fahrzeugtechnik

Nr. 799

## 37. Internationales Wiener Motorensymposium 28.-29. April 2016

veranstaltet vom  
Österreichischen Verein für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK)  
und vom Institut für Fahrzeugantriebe und  
Automobiltechnik der Technischen Universität Wien

## 37<sup>th</sup> International Vienna Motor Symposium 28-29 April 2016

organized by  
the Austrian Society of Automotive Engineers (ÖVK)  
and the Institute for Powertrains and  
Automotive Technology, Vienna University of Technology

zusammengestellt von / presented by  
Univ.-Prof. Dr. Hans Peter Lenz VDI

in zwei Bänden / in two volumes

USB-Stick  
with all papers  
in the original version  
and in English

Band 1: erster Tag / Volume 1: first day

1



# Bei AVL ist die Mobilität der Zukunft schon heute Realität.

**WIR UNTERSTÜTZEN UNSERE KUNDEN MIT UMFASSENDEM KNOW-HOW UND MODERNSTEN TECHNOLOGIEN.**

Als Partner der weltweiten Automobilindustrie entwickeln wir umweltfreundliche und sparsame Antriebssysteme. Unsere Ingenieure optimieren sowohl den klassischen Otto- und Dieselmotor als auch den elektrifizierten Antriebsstrang mit seinen fünf Elementen – Verbrennungs- und Elektromotor, Batterie, Steuerung und Getriebe. Mit den von uns entwickelten Mess- und Testsystemen sowie hochmodernen Simulationen ermöglichen wir unseren Kunden die effiziente Entwicklung zukunftsweisender Fahrzeuge.

[www.avl.com](http://www.avl.com), [info@avl.com](mailto:info@avl.com)



# Fortschritt-Berichte VDI

Reihe 12

Verkehrstechnik/  
Fahrzeugtechnik

Nr. 799

## 37. Internationales Wiener Motorensymposium 28.-29. April 2016

veranstaltet vom  
Österreichischen Verein für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK)  
und vom Institut für Fahrzeugantriebe und  
Automobiltechnik der Technischen Universität Wien

## 37<sup>th</sup> International Vienna Motor Symposium 28-29 April 2016

organized by  
the Austrian Society of Automotive Engineers (ÖVK)  
and the Institute for Powertrains and  
Automotive Technology, Vienna University of Technology

zusammengestellt von / presented by  
Univ.-Prof. Dr. Hans Peter Lenz VDI

in zwei Bänden / in two volumes

USB-Stick  
with all papers  
in the original version  
and in English

VDI verlag

Band 1: erster Tag / Volume 1: first day

1

Lenz, Hans Peter (Hrsg.)

**37. Internationales Wiener Motorensymposium 28.-29. April 2016  
in zwei Bänden. Band 1: erster Tag; Band 2: zweiter Tag  
37<sup>th</sup> International Vienna Motor Symposium 28-29 April 2016  
in two volumes. Volume 1: first day; Volume 2: second day**

Fortschr.-Ber. VDI Reihe 12 Nr. 799. Düsseldorf: VDI-Verlag 2016.

750 Seiten, 705 Bilder, 67 Tabellen.

ISBN 978-3-18-379912-1, ISSN 0178-9449, € 220,00/VDI-Mitgliederpreis € 198,00.

**Für die Dokumentation:** Neue Ottomotoren – Neue Dieselmotoren – Real Driving Emissions (RDE) – Le Mans – Abgasreinigung – Höchstleistungsmotoren – Brennstoffzellen – Hybrid – Kraftstoffe / CO<sub>2</sub>-Verminderung – NFZ-Motoren – Blick in die Zukunft

Dieser zweibändige Bericht macht die Vorträge des 37. Internationalen Wiener Motorensymposiums (28./29. April 2016) einer breiten Öffentlichkeit zugänglich.

Ziel der Wiener Motorensymposien ist es, Themen von besonderer Aktualität auf dem Gebiet des Verbrennungsmotors zu behandeln. Das Werk befasst sich u. a. mit den oben angeführten Themen. Der beiliegende USB-Stick enthält die Vorträge sowohl in der Originalversion als auch auf Englisch. Herausgeber: Univ.-Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing. H. P. Lenz, Vorsitzender des Österreichischen Vereins für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK), Wien.

**Keywords:** New Otto Engines – New Diesel Engines – Real Driving Emissions (RDE) – Le Mans – Emission Control – High Performance Engines – Fuel Cells – Hybrid – Fuels / CO<sub>2</sub> Reduction – Commercial Vehicle Engines – View to the Future

**Abstract:** This two-volume report makes the presentations of the 37<sup>th</sup> International Vienna Motor Symposium (April 28-29, 2016) available to a wider audience.

The objective of the Vienna Motor Symposia is to examine current topics of particular interest. Among others, the work examines the above mentioned topics. Included is a USB flash drive containing the presentations in their original form and in English translation.

Edited by Univ.-Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing. H. P. Lenz, VDI, Chairman of the ÖVK (Austrian Society of Automotive Engineers, Vienna).

**Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet unter <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

**Bibliographic information published by the Deutsche Bibliothek**

(German National library)

The Deutsche Bibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliographie (German National Bibliography); detailed bibliographic data is available via Internet at <http://dnb.ddb.de>.

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2016

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, im Internet und das der Übersetzung, vorbehalten.

Als Manuskript gedruckt. Printed in Germany.

ISSN 0178-9449

ISBN 978-3-18-379912-1

## VORWORT

Die beiden vorliegenden Bände geben die Vorträge, die anlässlich des 37. Internationalen Wiener Motorensymposiums am 28. – 29. April 2016 gehalten werden, wieder. Der neueste Stand der Motorenentwicklung wird damit von herausragenden Vortragenden präsentiert.

Allen Vortragenden und den sie entsendenden Unternehmen sei auch an dieser Stelle für ihre Beiträge herzlichst gedankt.

Alle Vorträge sind auf dem beigegeführten USB-Stick sowohl in der Originalversion als auch in Englisch enthalten.

Die „Literatursuche“ auf der Homepage des Österreichischen Vereins für Kraftfahrzeugtechnik ([www.oevk.at](http://www.oevk.at)) bietet die Möglichkeit, mit Hilfe von Suchbegriffen die Vortragstitel, Autoren und Firmen der vorangegangenen Motorensymposien seit 1981 (Englisch ab 1999) zu finden. Die Liste der Publikationen (Sammelbände der Vorträge der Internationalen Wiener Motorensymposien) 1979 – 2016, die auch die breitere Öffentlichkeit über die Inhalte der Symposien informieren sollen, finden Sie auf der folgenden Seite.

Das 38. Internationale Wiener Motorensymposium findet am 27. – 28. April 2017 statt, wozu schon jetzt herzlich eingeladen wird.

Univ.-Prof. Dr. H. P. Lenz  
Vorsitzender des Österreichischen  
Vereins für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK)

## FOREWORD

These two volumes contain all the lectures given at the 37<sup>th</sup> International Vienna Motor Symposium, which took place on 28<sup>th</sup> and 29<sup>th</sup> April, 2016. In these lectures, outstanding automotive engineers presented various aspects of state-of-the-art of engine technology. At this point, I would like to express my heartfelt thanks to all lecturers, as well as the companies they represent, for their contributions to our conference.

The original version as well as the English translations of all lectures are available on the enclosed USB flash drive.

The word-search facility at [www.oevk.at](http://www.oevk.at) – the website of the Austrian Society of Automotive Engineers (ÖVK) – allows direct access to the titles of lectures, together with information on all the authors and companies that have participated in the International Vienna Motor Symposia since 1999 (in German since 1981).

The publications list – which is to be found on the following page – provides an anthology of all lectures presented at the International Vienna Motor Symposia between 1979 and

2016. It is intended to provide a broader public with additional information on the topics and subject matter dealt with by these conferences.

The 38<sup>th</sup> International Vienna Motor Symposium is to take place on the 27<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> April, 2017, and may I take this early opportunity to extend you an invitation.

Univ.-Prof. Dr. H. P. Lenz  
Chairman of ÖVK  
(Austrian Society of Automotive  
Engineers)

## INTERNATIONALE WIENER MOTORENSYMPIEN

### Liste der Publikationen:

- |  |  |
|--|--|
| „1.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>ÖZ, 124.Jahrgang (1979)                            | „20.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.376 (1999) |
| „2.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.69 (1980)    | „21.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.420 (2000) |
| „3.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.81 (1981)    | „22.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.455 (2001) |
| „4.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.103 (1982)   | „23.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.490 (2002) |
| „5.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.127 (1983)   | „24.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.539 (2003) |
| „6.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.173 (1985)   | „25.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.566 (2004) |
| „7.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.74 (1986)   | „26.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.595 (2005) |
| „8.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.86 (1987)   | „27.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.622 (2006) |
| „9.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.99 (1988)   | „28.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.639 (2007) |
| „10.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.122 (1989) | „29.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.672 (2008) |
| „11.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.141 (1990) | „30.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.697 (2009) |
| „12.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.150 (1991) | „31.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.716 (2010) |
| „13.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.167 (1992) | „32.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.735 (2011) |
| „14.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.182 (1993) | „33.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.749 (2012) |
| „15.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.205 (1994) | „34.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.764 (2013) |
| „16.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.239 (1995) | „35.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.777 (2014) |
| „17.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.267 (1996) | „36.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.783 (2015) |
| „18.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.306 (1997) | „37.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.799 (2016) |
| „19.Internationales Wiener Motorensymposium“,<br>VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.348 (1998) |  |

| <u>Inhaltsverzeichnis</u>  | <u>Seiten</u> |
|--|---------------|
| Prof. Rupert <b>Stadler</b> ,<br>Vorsitzender des Vorstands, AUDI AG, Ingolstadt:<br><b>Im Internet der Ringe: Wie Audi das Auto vernetzt</b><br><b>On the Internet of Rings: How Audi Connects the Car</b>  | Beilage       |
| Ken <b>Washington</b> PhD,<br>Vice President, Research & Advanced Engineering,<br>Ford Motor Company, Dearborn, MI, USA:<br><b>Fahrzeug-, Mobilitäts- und Nachhaltigkeitsstrategien eines global agierenden Fahrzeugherstellers</b><br><b>Vehicle, Mobility, and Sustainability Strategies of a Global OEM</b>   | Beilage       |
| John <b>Fuerst</b> ,<br>Vice President Engineering,<br>Delphi Powertrain Systems, Bascharage:<br><b>Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben - Aus der Sicht eines Zulieferers</b><br><b>Delphi's Approach to Real World Compliance</b>  | Beilage       |
| Gilles <b>Le Borgne</b> ,<br>Mitglied des Vorstands, Forschung und Entwicklung,<br>PSA Peugeot Citroën, Paris:<br><b>Auswirkungen zukünftiger Automobilrends auf Antriebs-Strategien</b><br><b>Impact of Future Automotive Trends on Powertrain Strategies</b>   | Beilage       |
| Dipl.-Ing. F. <b>Eichler</b> , Dr. W. <b>Demmelbauer-Ebner</b> , Dr. J. <b>Theobald</b> ,<br>Dr. B. <b>Stiebels</b> , Dr. H. <b>Hoffmeyer</b> , Dipl.-Ing. (FH) M. <b>Kreft</b> ,<br>Volkswagen AG, Wolfsburg:<br><b>Der neue EA211 TSI®evo von Volkswagen</b><br><b>The New EA211 TSI®evo from Volkswagen</b>   | 1 - 23        |
| Dipl.-Ing. J. <b>Königstedt</b> , Dipl.-Ing. (FH) G. <b>Bonn</b> , Dipl.-Ing. C. <b>Brinkmann</b> ,<br>Dipl.-Ing. G. <b>Fröhlich</b> , Dr.-Ing. T. <b>Heiduk</b> , Dipl.-Ing. J. <b>Jablonski</b> ,<br>AUDI AG, Neckarsulm / Ingolstadt:<br><b>Der neue 3.0l-V6-TFSI-Motor von Audi –</b><br><b>der nächste Meilenstein der TFSI-Technologie</b><br><b>The New 3.0l V6 TFSI Engine from Audi –</b><br><b>the Next Milestone in TFSI Technology</b> | 24 - 48       |
| Dipl.-Ing. J. <b>Kerner</b> , Dr.-Ing. T. <b>Günther</b> , Dipl.-Ing. M. <b>Werner</b> ,<br>Dr.-Ing. A. <b>Kronich</b> , Dipl.-Ing. M. <b>Krämer</b> , Dipl.-Ing. A. <b>Kramer</b> ,<br>Dipl.-Ing. C. <b>Pleuß</b> , Dipl.-Ing. S. <b>König</b> , Dr.-Ing. W. <b>Liesen</b> , Dr.-Ing. F. <b>Maier</b> ,<br>Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG, Weissach:<br><b>Der neue V8 Turbomotor von Porsche</b><br><b>The New V8 Turbo Engine from Porsche</b>    | 49 - 70       |
| Dipl.-Ing. J. <b>Kerner</b> , Dipl.-Ing. T. <b>Wasserbäch</b> , Dipl.-Ing. M. <b>Baumann</b> ,<br>Dipl.-Ing. MBA T. <b>Brandl</b> , Dr.-Ing. B. <b>Kistner</b> , Dipl.-Ing. M. <b>Werner</b> ,<br>Dr.-Ing. R. <b>Schmidt</b> , Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG, Weissach:<br><b>Die neue Boxermotorenfamilie von Porsche</b><br><b>The New Family of Boxerengines by Porsche</b>  | 71 - 93       |

- P. Fillon, V. Beaumesnil, Automobile Club de l'Ouest, Le Mans:  
**Die 24h von Le Mans und das WEC, ein Technologielabor für die Automobilindustrie**  
**The 24 Hours of Le Mans and the WEC, a Technological Laboratory for the Automotive Industry** 94 - 107
- Dr.-Ing. W. Warnecke, Dipl.-Ing. MSc B. Poulet, J. Landschof, A. Dreyer,  
 Dipl.-Ing. J. Müller-Belau, Shell Global Solutions (Deutschland) GmbH, Hamburg;  
 MEng. G. Lovett, Shell Global Solutions UK:  
**Innovationen von der Rennstrecke auf die Straße:**  
**Die Rolle von Kraftstoffen im Motorsport**  
**Innovation from Track to Road:**  
**The Role Fuels Can Play in Motorsport** 108 - 136
- L. Sassi, I. Kitsopanidis, Ferrari; G. Lovett, Shell:  
**Evolution der Formel 1 Technologie: Mehr Leistung durch verbesserten Wirkungsgrad im heutigen F1 Motor**  
**Evolutions in Formula 1 Engine Technology: Pursuing Performance from Today's Power Unit through Efficiency** Beilage
- Dr. B. Fitzsimons C.Eng FIMechE, B. Husband MSc,  
 S. Leathers C.Eng MIMechE, J. McLean C.Eng MIMechE,  
 I. Minards C.Eng FIMechE MBA, Aston Martin, Gaydon:  
**Der neue Aston Martin DB11 V12 Motor**  
**The New Aston Martin DB11 V12 Engine** 137 - 158
- Dipl.-Ing. Dr. techn. C. Landerl, Dipl.-Ing. J. Miritsch, Dipl.-Ing. (FH) M. Brown,  
 BMW Group, München:  
**Der neue BMW 12-Zylinder Ottomotor – überragender Komfort und souveräne Leistungsentfaltung**  
**The New BMW12-Cylinder Petrol Engine – Outstanding Comfort and Superior Performance** 159 - 169
- Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. W. Dürheimer, Dipl.-Ing. W. Netuschil,  
 Dipl.-Ing. G. Gries, Dipl.-Ing. H. Schnell, Dipl.-Ing. T. Fürstenberg,  
 Dipl.-Ing. A. Kurowski, Bugatti Engineering GmbH, Wolfsburg:  
**Das 16 Zylinder Hochleistungs-Triebwerk im neuen Bugatti – Wege zur erfolgreichen Leistungssteigerung**  
**The 16 Cylinder High Performance Engine in the Next Bugatti – The Route to Further Improve Performance** Beilage
- Dipl.-Ing. J. Badur, Dipl.-Ing. F. Köhler, Dipl.-Ing. H. Schmidt,  
 TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG, Essen:  
**Real Driving Emissions (RDE) – Stand der Diskussion und Umsetzung in die Praxis**  
**Real Driving Emissions (RDE) – Status of Discussion and Practical Implementation** 170 - 179
- M. R. Olechwi, Dr. E. Nam, R. Moran, K. Bolon,  
 United States Environmental Protection Agency, Ann Arbor, MI, USA:  
**USEPA Programm zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von PKW und leichten Nutzfahrzeugen sowie Vorstellung des Evaluierungsprogramms der langfristigen CO<sub>2</sub>-Standards**  
**USEPA Light-Duty Greenhouse Gas Emission Programs and the Midterm Evaluation** 180 - 188

- Dr. T. G. **Vlachos**, Dr. P. **Bonnel**, Dr. M. **Weiss**, Dr. B. **Giechaskiel**,  
Dr. F. **Riccobono**, Dr. P. **Mendoza-Villafuerte**, Dr. A. **Perujo**,  
European Commission, Joint Research Centre (JRC), Ispra:  
**Der Euro 6 RDE Abgastest für Kraftfahrzeuge:  
Wirksamkeit und praktische Anwendung  
The Euro 6 Real-Driving Emissions (RDE) Procedure for  
Light-Duty Vehicles: Effectiveness and Practical Aspects** 189 - 208
- Dr.-Ing. H. **Baumgarten**, Dr.-Ing. J. **Scharf**, Dr.-Ing. M. **Thewes**,  
Dr.-Ing. T. **Uhlmann**, Dipl.-Ing. A. **Balazs**, FEV GmbH, Aachen;  
M.Sc. M. **Böhmer**, RWTH Aachen University:  
**Simulationsbasierte Entwicklungsmethode für zukünftige  
Abgasemissionsgesetzgebung  
Simulation-Based Development Methodology for Future  
Emission Legislation** 209 - 231
- Dipl.-Ing. P. **Lückert**, Dr. F. **Duvinage**, Dipl.-Ing. (FH) T. **Braun**,  
Dr. A. **Mackensen**, Daimler AG, Stuttgart:  
**Abgasnachbehandlung als integraler Bestandteil der  
Diesel-Motoren-Entwicklung bei Mercedes-Benz  
Exhaust Aftertreatment as an Integral Part of the Diesel Engine  
Development of Mercedes-Benz** Beilage
- Dipl.-Ing. R. **Brück**, Dipl.-Ing. P. **Hirth**, Dipl.-Ing. B. **Hu**,  
Dipl.-Ing. C. **Schorn**, Continental Emitec GmbH, Lohmar:  
**Neue Katalysatorträger-Innovation für die Einhaltung der RDE-  
und SULEV-30-Grenzwerte  
New Catalyst Substrate Innovation for Achieving RDE and  
SULEV 30 Emission Legislation** 232 - 247
- M. **Nakagawa**, DENSO EUROPE B. V., Weesp; K. **Yano**, I. **Yamauchi**,  
DENSO AUTOMOTIVE Deutschland GmbH, Wegberg / Eching;  
Dr.-Ing. M. **Stapelbroek**, Dr.-Ing. T. **Hülshorst**, FEV GmbH, Aachen;  
Dipl.-Wirt.-Ing. A. **Nase**, FEV Consulting GmbH, Aachen:  
**Neue Freiheitsgrade der Hybrid-Antriebsstrangdimensionierung  
durch prädiktives Energiemanagement  
New Degrees of Freedom for Dimensioning of Hybrid Powertrains  
by Using Predictive Energy Management** 248 - 264
- Dipl.- Ing. M. **Klietz**, Dipl.-Ing. P. **Wilde**, Dr. oec. publ. A. **Kleczka**,  
Dipl.-Ing. A. **Rücker**, Dr. M. **Jung**, BMW Group, München:  
**Wasserstoff Brennstoffzellen Technologie als Schlüsselement  
in der Energiewende  
Hydrogen Fuel Cell Technology as a Key Element of the Energy  
Transition** 265 - 276
- Dipl.-Ing. (FH) H. **Müller**, Dipl.-Ing. (FH) P. **Gutruf**, Dipl.-Ing. M. **Martin**,  
MAGNA STEYR Engineering AG & Co KG, Graz:  
**Brennstoffzellen Range-Extender als weiterer Lösungsansatz für  
große Reichweiten im emissionsfreien Fahrbetrieb  
Another Future Solution for Long Driving Range at Zero Emission –  
Fuel Cell Range Extended EV** 277 - 293
- Dipl.-Ing. J. **Rechberger**, Dipl.-Ing. M. **Reissig**, Dipl.-Ing. J. **Mathe**,  
AVL List GmbH, Graz:  
**Brennstoffzellensysteme für konventionelle Kraftstoffe  
Fuel Cell Systems for Conventional Fuels** 294 - 304