

Fortschritt-Berichte VDI

VDI

Reihe 12

Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

Nr. 813

41. Internationales Wiener Motorensymposium 22.-24. April 2020

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

41st International Vienna Motor Symposium 22-24 April 2020

organized by
the Austrian Society of Automotive Engineers (ÖVK)
and the Institute for Powertrains and Automotive
Technology (IFA), Vienna University of Technology
zusammengestellt von / presented by
Univ.-Prof. Dr. Bernhard Geringer
Univ.-Prof. Dr. Hans Peter Lenz

in zwei Bänden / in two volumes

Band 1: erster Tag / Volume 1: first day

1



INNOVATION IS INFINITE

www.avl.com

Fortschritt-Berichte VDI

Reihe 12

Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

41. Internationales
Wiener Motorensymposium
22.-24. April 2020

Nr. 813

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

41st International
Vienna Motor Symposium
22-24 April 2020

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

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

in zwei Bänden / in two volumes

VDI verlag

Band 1: erster Tag / Volume 1: first day

1

Geringer, Bernhard u. Lenz, Hans Peter (Hrsg.)

41. Internationales Wiener Motoren symposium 22.-24. April 2020

in zwei Bänden. Band 1: erster Tag; Band 2: zweiter Tag

41st International Vienna Motor Symposium 22-24 April 2020

in two volumes. Volume 1: first day; Volume 2: second day

Fortschr.-Ber. VDI Reihe 12 Nr. 813. Düsseldorf: VDI-Verlag 2020.

976 Seiten, 823 Bilder, 90 Tabellen.

ISBN 978-3-18-381312-4, ISSN 0178-9449, € 220,00/VDI-Mitgliederpreis € 198,00.

Für die Dokumentation: Neue Otto- und Dieselmotoren – E-Antriebe – Plattform / Logistik – Neue / optimierte Verbrennungsmotoren – Zero Impact Emissionskonzepte – CO₂-neutrale Mobilität – Hochvoltbatterien – Hybrid / E-Antriebe – Brennstoffzelle / H2-Motor – E-Fuels – Nutzfahrzeuge – Unternehmensübergreifende Kooperationen – Innovative Prüfstandssysteme – Blick in die Zukunft

Kurzfassung: Dieser zweibändige Bericht macht die Vorträge des 41. Internationalen Wiener Motoren symposiums (22.–24. April 2020) einer breiten Öffentlichkeit zugänglich.

Ziel der Wiener Motoren symposien ist es, Themen von besonderer Aktualität auf dem Gebiet der Automobiltechnik mit Fokus auf die Antriebstechnik, Energie- und Kraftstoffthemen sowie erstmals die Thematik der unternehmensübergreifenden Kooperationen in der Automobilindustrie und der innovativen Prüfstandstechnik zu behandeln. Das Werk befasst sich u. a. mit den oben angeführten Themen. Der USB-Stick enthält die Vorträge sowohl in der Originalsprache (Deutsch oder Englisch) als auch in englischer Übersetzung.

Herausgeber: Univ.-Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing. Bernhard Geringer, Vorsitzender des Österreichischen Vereins für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK), Wien, und Univ.-Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing. Hans Peter Lenz, Ehrenvorsitzender des Österreichischen Vereins für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK), Wien.

Keywords: New Otto and Diesel Engines – E-Drives – Platform / Logistics – New & Optimized Engines – Zero Impact Emission Concepts – CO₂ Neutral Mobility – Automotive Batteries – Hybrid / E-Drives – Fuel Cell / H2 Engine – E-Fuels – Heavy Duty Vehicles – Cross-Company Cooperations – Innovative Testing Systems – View to the Future

Abstract: This two-volume report makes the presentations of the 41st International Vienna Motor Symposium (22–24 April 2020) available to a wider audience.

The objective of the Vienna Motor Symposia is to cover current topics of automotive technology, with focus on powertrain engineering, energy and fuel as well as, for the first time, cross-company cooperations in the automobile industry and innovative testing systems. Among others, the work examines the above-mentioned topics. The USB flash drive contains the presentations in their original language, i.e., German or English. In addition, there are English translations of German lectures. Edited by Univ.-Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing. Bernhard Geringer, President of OVK (Austrian Society of Automotive Engineers), Vienna, and Univ.-Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing. Hans Peter Lenz, Honorary President of 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 www.dnb.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 www.dnb.de.

© VDI Verlag GmbH · Düsseldorf 2020

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 978-3-18-381312-4

VORWORT

Die beiden vorliegenden Bände geben die Vorträge wieder, die im Rahmen des 41. Internationalen Wiener Motorensymposiums, 22.–24. April 2020, gehalten wurden. Herausragende Vortragende präsentierten den neuesten Stand der Motoren- und Antriebsentwicklung, Energie- und Kraftstoffthemen sowie erstmals die Thematik der unternehmensübergreifenden Kooperationen in der Automobilindustrie und der innovativen Prüfstandstechnik.

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

Alle Vorträge sind auf dem den Symposiumsunterlagen beigefügten USB-Stick sowohl in der Originalsprache (Deutsch oder Englisch) als auch in englischer Übersetzung enthalten.

Die Literatursuche auf der Homepage des Internationalen Wiener Motorensymposiums (www.wiener-motorensymposium.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) 1979–2020, die auch die breitere Öffentlichkeit über die Inhalte der Symposien informieren sollen, finden Sie auf der folgenden Seite. Das 42. Internationale Wiener Motorensymposium findet vom 28.–30. April 2021 statt, wozu schon jetzt herzlich eingeladen wird.

Univ.-Prof. Dr. Bernhard Geringer
Vorsitzender des Österreichischen
Vereins für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK)

Univ.-Prof. Dr. Hans Peter Lenz
Ehrenvorsitzender des Österreichischen
Vereins für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK)

FOREWORD

These two volumes contain all the lectures given at the 41st International Vienna Motor Symposium, which took place from 22–24 April 2020.

Outstanding lecturers presented various aspects of state-of-the-art engine and powertrain development, energy and fuel as well as, for the first time, cross-company cooperations in the automobile industry and innovative testing systems.

At this point, we would like to express our heartfelt thanks to all lecturers as well as to the companies and institutions they represent for their contributions to our conference.

All lectures are available in their original language, i.e., German or English on the USB flash drive which is included in the symposium documents. In addition, there are English translations of the German lectures. The search function at www.viennamotorsymposium.com – the website of the International Vienna Motor Symposium – 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 List of Publications on the following page contains an anthology of all lectures presented at the International Vienna Motor Symposia between 1979 and 2020. It is intended to provide broader public information on the topics and subject matter dealt with by these conferences. Looking to the future, may we also take this early opportunity of inviting you to participate at the 42nd International Vienna Motor Symposium, 28–30 April 2021.

Univ.-Prof. Dr. Bernhard Geringer
President of ÖVK
(Austrian Society of Automotive Engineers)

Univ.-Prof. Dr. Hans Peter Lenz
Honorary President of ÖVK
(Austrian Society of Automotive Engineers)

INTERNATIONALE WIENER MOTORENSYPOSIEN

Liste der Publikationen:

- „1.Internationales Wiener Motorensymposium“, ÖIZ, 124. Jahrgang (1979)
- „2.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.69 (1980)
- „3.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.81 (1981)
- „4.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.103 (1982)
- „5.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.127 (1983)
- „6.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 6, Nr.173 (1985)
- „7.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.74 (1986)
- „8.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.86 (1987)
- „9.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.99 (1988)
- „10.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.122 (1989)
- „11.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.141 (1990)
- „12.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.150 (1991)
- „13.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.167 (1992)
- „14.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.182 (1993)
- „15.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.205 (1994)
- „16.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.239 (1995)
- „17.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.267 (1996)
- „18.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.306 (1997)
- „19.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.348 (1998)
- „20.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.376 (1999)
- „21.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.420 (2000)
- „22.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.455 (2001)
- „23.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.490 (2002)
- „24.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.539 (2003)
- „25.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.566 (2004)
- „26.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.595 (2005)
- „27.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.622 (2006)
- „28.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.639 (2007)
- „29.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.672 (2008)
- „30.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.697 (2009)
- „31.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.716 (2010)
- „32.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.735 (2011)
- „33.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.749 (2012)
- „34.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.764 (2013)
- „35.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.777 (2014)
- „36.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.783 (2015)
- „37.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.799 (2016)
- „38.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.802 (2017)
- „39.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.807 (2018)
- „40.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.811 (2019)
- „41.Internationales Wiener Motorensymposium“, VDI-Fortschritt Berichte, Reihe 12, Nr.813 (2020)

1. TAGInhaltsverzeichnisSeiten

Wolf-Henning Scheider , Vorstandsvorsitzender, ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen: Schnell, effizient, pragmatisch: ZF Lösungen für die elektrifizierte Mobilität Quick, Efficient and Pragmatic: ZF's Solutions for Electric Mobility	Extraheft
Dipl.-Kfm. Andreas Wolf , Geschäftsführer, Vitesco Technologies GmbH, Regensburg: Vitesco Technologies – Auf dem Weg zum Elektrifizierungs-Powerhouse Vitesco Technologies – Building an Electrification Powerhouse	Extraheft
Don Walker , CEO, Magna International Inc., Aurora, Kanada: Eine Vision für die globale Automobilindustrie – effizient, sauber, profitabel, relevant A Vision for the Global Automotive Industry – Efficient, Clean, Profitable, Relevant	1 – 1
Dr.-Ing. J. Doerr , Dipl.-Ing. O. Hoffmann , Dr.-Ing. G. Mendl , Dipl.-Ing. G. Fröhlich , Dipl.-Ing. R. Straßer , Dipl.-Ing. T. Laudenbach , Dipl.-Ing. S. Pint , AUDI AG, Ingolstadt; Dipl.-Ing. G. Gulyas , Dipl.-Ing. A. Stroh , Audi Hungaria, Györ: Das elektrische Antriebssystem mit 3-Motor-Layout im neuen Audi e-tron Top-Modell The Electric Drivetrain with 3-Motor-Layout of the New Audi e-tron Top Model	2 – 27
Dipl.-Ing. O. Bitsche , Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, Weissach: Porsche Taycan, 800V Technologie für hochperformantes Laden und Fahren Porsche Taycan, 800V Technology Enabling High Performance Charging and Driving	28 – 38
Dipl.-Ing. C. Helbing , Dr. rer. nat. K. Bennewitz , Dipl.-Ing. P. Lück , Dr.-Ing. J. Tousen , Dr.-Ing. J. Peter , Volkswagen AG, Wolfsburg: Der Antriebsstrang des ID.CROZZ – Volkswagen erweitert das Portfolio des MEB The Powertrain of the ID.CROZZ – Volkswagen Expands the Portfolio of the MEB	39 – 53
Dipl.-Ing. C. Weber , Dipl.-Ing. R. Friedfeld , Dr.-Ing. F. Krämer , Dipl.-Ing. J. Linsel , Dr.-Ing. H. Ruhland , Dr.-Ing. M. Wirth , Ford Werke GmbH, Köln; F. Abkenar MSc, Ford Motor Company, Dearborn, USA: EcoBoost 500: Schritte zur maximalen Effizienz eines Ottomotors EcoBoost 500: Taking Award-Winning Technology to the Next Level	54 – 70
H. Kitadani , R. Kaneda , S. Mizoguchi , Y. Shinohara , J. Takeuchi , Toyota Motor Corporation, Toyota, Japan: Der neue 1.5 Liter Benzinmotor aus der TNGA (Toyota New Global Architecture) Reihe The New 1.5 L Gasoline Engine from the TNGA (Toyota New Global Architecture) Series	71 – 97

Dr. P. **Kapus**, Dr. R. **Ellinger**, Dipl.-Ing. E. **Bogner**, Dipl.-Ing. G. **Schrank**,
 Dipl.-Ing. (FH) G. **Teuschi**, Dipl.-Ing. C. **Sams**, Dr.techn. W. **Prochazka**,
 Dr. G. **Fraidl**, AVL List GmbH, Graz:

**PKW-Antrieb 4.x –
 vom Fahrzeug zum kostenoptimierten Antriebssystem**

**Passenger Car Powertrain 4.x –
 from Vehicle Level to a Cost Optimized Powertrain System**

98 – 120

K. **Hwang** BSc, C. **Yu** MSc, B. **Min** PhD, Y. **Kim** BSc, D. **Lee** BSc,
 K. **Ha** PhD, D. **Chae** PhD, J. **Yi** BSc,

Hyundai Kia Motor Group, Namyang, Republik Korea:

**Der neue Smartstream 1.0L DI-Turbo Ottomotor von Hyundai-Kia
 The New Hyundai-Kia's Smartstream 1.0L Turbo GDi Engine**

121 – 150

Dr.-Ing. M. **Brauer**, Dr.-Ing. C. **Danzer**, Dipl.-Ing. M. **Kratzsch**,
 Dr.-Ing. M. **Leesch**, Dipl.-Ing. E. **Schneider**, Dipl.-Ing. M. **Sens**,
 Dipl.-Ing. W. **Wukisiewitsch**, IAV GmbH, Berlin / Chemnitz:

**Antriebskonzepte auf dem Weg zur CO₂-neutralen Mobilität
 Powertrain Concepts on the Path to CO₂ Neutral Mobility**

Extraheft

E. **Kimura**, K. **Aikawa**, D. **Yasuda**,
 Honda R&D Co., Ltd. Automobile Center, Tochigi, Japan;

H. **Saeki**, T. **Brachmann**, S. **Barth**,
 Honda R&D Europe (Deutschland) GmbH, Offenbach:

**Herausforderung einer nachhaltigen Dekarbonisierung des
 Mobilitätssektors und der Gesellschaft: Honda's Multi-Pathway
 Konzept mit elektrifizierten Antriebstechnologien**

**Challenge for Sustainable Carbon Free Mobility and Society:
 Honda's Multi-Pathways Approaching Concept with Electrified
 Power Unit Technologies**

151 – 170

Dr. M. **Bell**, S. **Kollamthodi**, N. **Hill**, A. **Greaney**,
 Ricardo plc, Shoreham-by-Sea:

**Die „Net-Zero-Herausforderung“ – Auswirkungen der Lebenszyklusanalyse
 auf Antriebssystemtechnologien, Lieferketten und die regulatorische Landschaft
 The Net Zero Challenge – Life Cycle Impacts on Propulsion System
 Technologies, Supply Chains & the Regulatory Landscape**

171 – 190

Dipl.-Wirt.-Ing. M. **Kollmeier**, BENTELER Automobiltechnik GmbH, Paderborn;

Dipl.-Ing. U. **Schulmeister**, Robert Bosch GmbH, Stuttgart:

Modulare und skalierbare Systemintegration für Elektrofahrzeuge:

BENTELER und BOSCH entwickeln Plattform für Elektromobilität weiter

Modular and Scalable System Integration for Electric Vehicles:

BENTELER and BOSCH Continue to Develop their E-Mobility Platform 191 – 202

Dr. M. **Alt**, F. **Gouzonnat**, Dr. P. **Ramminger**, R. **Matthé**, L. K. **Cloos**,
 Opel Automobile GmbH, Rüsselsheim:

**Die Multi-Energy Platform des Opel Corsa: rein elektrisch, Benzin-
 oder Dieselantrieb**

**The Multi Energy Platform of the Opel Corsa: Pure Electric, Gasoline
 or Diesel Propulsion**

203 – 224

Dipl.-Ing. M. **Lohmeier**, Deutsche Post DHL Group, Bonn;

Dipl.-Ing. R. **Meyer**, Streetscooter GmbH, Aachen:

**E-Fahrzeug Technologie, Batterie- & Ladelösungen für die Logistik
 auf der letzten Meile**

EV Technology, Battery & Charging Solutions for Last Mile Logistics

225 – 228

Dr.-Ing. T. Pauer, Dipl.-Ing. H. Weller, Dr.-Ing. E. Schünemann, Dr.-Ing. J. Walther, Dipl.-Ing. A. Hassdenteufel, Dr.-Ing. V. Neubert, Robert Bosch GmbH, Stuttgart: Otto-Antriebsstrang ohne relevanten Einfluss auf die Luftqualität A Gasoline Powertrain with Negligible Influence on Air Quality	229 – 247
Dr. M. Elicker, Dr. M. Scheidt, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach; Dr. M. Brauer, R. Pohlke, Dr. K. Hielsscher, IAV GmbH, Berlin; J. Geddes, J. Kiyanni, Jaguar Land Rover Ltd., Coventry: Innovatives Konzept zur Erfüllung der Emissionsvorschriften im Schwachlastbetrieb von Dieselmotoren für EU7 und darüber hinaus Innovative Concept in Diesel Low Load Emission Compliance for EU7 and Beyond	248 – 284
Dipl.-Ing. N. Andrisani, Dipl.-Ing. F. Contarin, Dipl.-Ing. A. Lorenzon, Eaton s.r.l., Turin; Dipl.-Ing. M. Nencioni, Dr.-Ing. M. Scassa, Dr.-Ing. F. Mallamo, FEV Italia s.r.l., Turin; Dipl.-Ing. T. Körfer, Dr.-Ing. H. Busch, FEV Group GmbH, Aachen: Innovative Ventiltriebe als Beitrag zur Erfüllung zukünftiger Emissionsanforderungen im Stadtbetrieb Novel Valvetrain Design as Enabler for Compliance with Upcoming Stringent Emission Demands in Urban Operation	285 – 310
E. Jean, E. Barrieu, M. Capirchia, Faurecia Clean Mobility, Bavans; Dr. C. Herbers, Faurecia Clean Mobility, Augsburg: Elektrisch heizbarer Katalysator: technische Anforderungen und Haupteinflussfaktoren Electrically Heated Catalyst: Requirements, Controls and Key Parameters	311 – 327
Dr.-Ing. S. Dehn, Dipl.-Ing. G. Paul, Dipl.-Ing. (BA) F. Cornelius, Mercedes-Benz AG, Kirchheim unter Teck / Nabern: Das Hochvolt-Batteriesystem des neuen Mercedes-Benz EQC The High Voltage Battery System of the New Mercedes-Benz EQC	328 – 338
Dipl.-Ing. M. Liebl, Miba Friction Holding GmbH, Laakirchen; Dipl.-Ing. (FH) S. Gaigg, Miba eMobility GmbH, Laakirchen / Voltlabor GmbH, Bad Leonfelden; T. Haidwagner MSc, Dipl.-Ing. F. Pöhn, Dipl.-Ing. Dr. A. Sonnleitner, Miba eMobility GmbH, Laakirchen: Miba FLEXcooler® – Die innovative Batterie Thermomanagement Technologie Miba FLEXcooler® – Innovative Thermal Management Technology for Batteries	339 – 349
A. Sauer MSc, Dipl.-Ing. M. Lenz, RWTH Aachen University; Dr.-Ing. F.-W. Speckens, Dr.-Ing. M. Stapelbroek, Dipl.-Ing. J. Ogrzewalla, FEV Europe GmbH, Aachen: Hochleistungsbatterie für Hybridfahrzeuge der Premiumklasse High-Performance Battery for Premium Class Hybrid Vehicles	350 – 367

Dr. Thomas Sedran , Vorstandsvorsitzender, Volkswagen Nutzfahrzeuge, Hannover: Partner, Wettbewerber – oder beides? Warum Autohersteller heute Kooperationen eingehen Partners, Competitors – or both? Why Car Manufacturers Enter into Cooperations	368 – 372
H. Kleene , PricewaterhouseCoopers Legal AG Rechtsanwaltsgesellschaft, Düsseldorf/Hannover: Kooperation und Wettbewerb: Dos and Don'ts nach EU-Kartellrecht Cooperation and Competition: Dos and Don'ts under EU Antitrust Law	373 – 379
Univ.-Prof. Dr. W. H. Hoffmann , Dr. T. Knoll , Wirtschaftsuniversität Wien; Dr. R. Wörner , Contrast Ernst & Young Management Consulting GmbH, Wien: Allianzmanagement mit System The Organizational Design of the Alliance Management System: A Holistic Perspective	380 – 401
Dipl.-Ing. R. Lokner MBA, Microsoft Corp, Redmond, USA: Die Automobilindustrie stärken – Der neue Weg für vernetzte und autonome Fahrzeuge Empowering the Automotive Industry – The New Road ahead for Connected and Autonomous Vehicles	402 – 410
M. Siemann , AUDI AG, Ingolstadt: Automatisiertes Fahren: Was fehlt noch für einen sicheren Rechtsrahmen für Level 3? Legislation Needed: What is Missing to Make Level 3 Autonomous Driving Legal?	411 – 418
J. Liebermann MSc, Wiener Linien GmbH & Co KG, Wien: 10 Monate Testlinienbetrieb – ein Erfahrungsbericht des Forschungsprojekts auto.Bus - Seestadt 10 Months of Testing Autonomous Driving – a Field Report from the Research Project auto.Bus - Seestadt	419 – 420
Dr. M. Hajesch , IONITY GmbH, München: Kundenzufriedenheit ermöglicht durch Industriekooperation Customer Satisfaction Facilitated by Industry Collaboration	421 – 424
Dipl.-Ing. F. Klein BA, Magna Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG, Graz: Kooperationen als wachsender Erfolgsfaktor im Magna Steyr-Geschäftsmodell Cooperation as Growing Success Factor in the Magna Steyr Business Model	425 – 432
Dr.-Ing. J. Kolling , BMW Group, München: Die Rolle von Kooperationen für die BMW Group The Role of Cooperations for the BMW Group	433 – 435

