

MOTOR & UMWELT – ENGINE & ENVIRONMENT
Die Trend Tagung in Graz

Programm

Motor und Getriebe im globalen Spannungsfeld 12 – 48 – 96 – 400 – 800 Volt?

27. Internationale AVL Tagung „Motor & Umwelt“
11.–12. Juni 2015, Helmut-List-Halle, Graz, Österreich



QR-Code scannen und
„Motor & Umwelt“
App sofort starten.

VORWORT



Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs nimmt weltweit zu – in Form von hybridisierten bis rein elektrischen Antrieben. Derzeit gibt es eine große Anzahl verschiedener Lösungsansätze, jedoch ist eine Fokussierung auf eine bestimmte Architektur noch nicht klar erkennbar. Dies gilt auch für die Wahl der Spannungslage. Gute Argumente sprechen sowohl für Nieder- als auch für Hochvoltssysteme, wobei das Spektrum hier von 12 bis 800 Volt reicht.

Auf unserer internationalen Tagung werden von renommierten Experten die Vor- und Nachteile der verschiedenen Konzepte diskutiert sowie deren Wechselwirkung mit Motor und Getriebe erörtert. Ergänzend zu den Fachbeiträgen wird dem Meinungsaustausch auf der „Motor & Umwelt“-Tagung traditionell breiter Raum gewidmet – bei der hochkarätig besetzten Podiumsdiskussion und den gesellschaftlichen Rahmenveranstaltungen. Wir freuen uns, Sie auf der Konferenz begrüßen zu dürfen.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'List'.

Prof. Dr. h.c. Helmut List
Vorsitzender der Geschäftsführung
AVL List GmbH

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Fischer'.

Dr. Robert Fischer
Geschäftsführer Engineering und Technik Antriebssysteme
AVL List GmbH

INHALT

- 2 Vorwort
 - 3 Allgemeines
 - 4 Die Vortragenden
 - 6 Tagungsprogramm
 - 10 Willkommen in Graz
 - 11 Übersichtsplan Graz
 - 12 Partnerprogramm
 - 13 Gesellschaftliches Programm
 - 14 Vorstellung AVL
- Anmeldung, Hotelreservierung
im Anhang

ALLGEMEINE INFORMATION

Tagungssekretariat: AVL List GmbH,
Hans-List-Platz 1, A-8020 Graz,
Tel.: +43 (316) 787 927,
Telefax: +43 (316) 231 123-4490,
E-Mail: event@avl.com

Tagungsort: Helmut-List-Halle,
Waagner-Biro-Straße 98a, A-8020 Graz

Anmeldung: In der Helmut-List-Halle am
Donnerstag, 11. Juni 2015

Tagungsgebühr: € 1.190,- + 20% MwSt.,
Studenten € 110,- + 20% MwSt.,
Pressevertreter kostenlos. Die Gebühr enthält:
Tagungsband, 2 Mittagessen, Snacks, Abend-
veranstaltungen

Vortragssprachen: Deutsch und Englisch
(Simultanübersetzung)

Tagungsunterlagen: Zusätzliche Tagungsun-
terlagen können mit der Bestellkarte im
Anhang bestellt werden und liegen auch bei
der Anmeldung auf (Preis: € 140,- + 10% MwSt.).

Hotelreservierung: Siehe Anmeldeformular
im Anhang

Ankunft: Mit dem Flugzeug: Graz-Thalerhof,
mit der Bahn: Graz Hauptbahnhof, mit dem
Auto: siehe Stadtplan von Graz (Seite 11)

Gesellschaftliches Programm:
AVL Teststrecke in Gratkorn:
10. Juni, 15:00 Uhr mit anschließendem
Willkommensempfang um 19:00 Uhr
Gesellschaftsabend:
11. Juni, 19:30 Uhr in der Seifenfabrik Graz

Partnerprogramm:
11. Juni: Kochkurs
12. Juni: Besichtigungstour - Schloss
Eggenberg

DIE VORTRAGENDEN



TAGUNGSLEITER UND VORSITZENDER

Dr. Robert Fischer, Geschäftsführer Engineering und Technik Antriebssysteme, AVL List GmbH

Prof. Dr. h.c. Helmut List, Vorsitzender der Geschäftsführung, AVL List GmbH

Mag. Siegfried Nagl, Bürgermeister der Stadt Graz

Mag. Franz Voves, Landeshauptmann der Steiermark

Dr.-Ing. Nikolai Ardey, Hauptabteilungsleiter Gestaltung und Integration Antrieb, BMW AG München

Dr. Thierry Baritaud, Direzione Gestione Sportiva - Head of Energy Recovery and Advanced Systems, Ferrari S.p.A.

Dipl.-Ing. Otmar Bitsche, Leiter E-Mobility, Dr. Ing. h.c.F. Porsche AG

Dipl.-Ing. Christian Bock, Leiter Prozesskette Antrieb große Baureihe, BMW AG München

Dr.-Ing. Olivier Coppin, Powertrain Systems Innovation and System Engineering Director, Valeo

Dr.-Ing. Stefan Kampmann, Mitglied des Bereichsvorstandes Gasoline Systems mit Zuständigkeit für Entwicklung, Robert Bosch GmbH

Dr.-Ing. Stefan Kilian, Senior Manager Baureihe Hybridgetriebe Geschäftsfeld Automatgetriebe Division Pkw-Antriebstechnik, ZF Friedrichshafen AG

Dipl.-Ing. Gerald Killmann, Vice President R&D2, Toyota Motor Europe

Dr. Klaus Friedrich Küpper, Executive Chief Engineer Systems, Software and Vehicle, AVL List GmbH

Dr. Bernd Mahr, Executive Vice President of Hybrid Electric Vehicle Business Unit, Continental AG

Dr. Corrado Nizzola, Leiter Hybrid-/Elektroantriebe & E-Motoren Vorentwicklung, Daimler AG

Dipl.-Ing. Thomas Pfund, Leiter Systems Engineering, Schaeffler R&D Automotive, LuK GmbH & Co KG

Alain Raposo, Alliance Powertrain & EV Engineering Global VP, Alliance Renault - Nissan

Gary Reid, Senior Manager - Small Engines, Jaguar Land Rover

MS, MBA Peter J. Savagian, General Director Electrification Engineering, General Motors Powertrain

Dr.-Ing. Michael Stapelbroek, Abteilungsleiter Hybrid & E-Mobilität, FEV GmbH

Dr.-Ing. Michael Winkler, Leiter Powertrain, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH



VORSITZENDE

Dr. Robert Fischer, AVL List GmbH

Prof. Dr. Helmut Eichlseder, Technische Universität Graz

Prof. Dr. Michael Bargende, Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart (FKFS)

Prof. Dr. Ferit Küçükay, Technische Universität Braunschweig

Prof. Dr. Hans Peter Lenz, Österreichischer Verein für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK)

PODIUMSDISKUSSION

Leiter: Ulrich Walter M.A.

Teilnehmer (in alphabetischer Reihenfolge):

Dr.-Ing. Nikolai Ardey, Hauptabteilungsleiter Gestaltung und Integration Antrieb, BMW AG München

Dipl.-Ing. Otmar Bitsche, Leiter E-Mobility,
Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

Dr. Robert Fischer, Geschäftsführer Engineering und Technik Antriebssysteme, AVL List GmbH

Dr.-Ing. Stefan Kampmann, Mitglied des Bereichsvorstandes Gasoline Systems mit Zuständigkeit für Entwicklung, Robert Bosch GmbH

Dipl.-Ing. Gerald Killmann, Vice President R&D2, Toyota Motor Europe

Dr. Bernd Mahr, Executive Vice President of Hybrid Electric Vehicle Business Unit, Continental AG

MS, MBA Peter J. Savagian, General Director Electrification Engineering, General Motors Powertrain

TAGUNGSPROGRAMM – MITTWOCH, 10. JUNI 2015

15:00 **Willkommensempfang** in Gratkorn auf der AVL Teststrecke auf Einladung von Landeshauptmann Mag. Franz Voves; Start der Probefahrten 15:00 Uhr, Eröffnungsansprache 19:00 Uhr

TAGUNGSPROGRAMM – DONNERSTAG, 11. JUNI 2015

Tagungsleiter und Vorsitzender: Dr. Robert Fischer, AVL List GmbH

09:00–09:10 **Willkommensansprache**
Prof. Dr. h.c. Helmut List, Vorsitzender der Geschäftsführung, AVL List GmbH

09:10–09:20 **Begrüßung**
Mag. Siegfried Nagl, Bürgermeister der Stadt Graz

09:20–09:30 **Eröffnung der Konferenz**
Mag. Franz Voves, Landeshauptmann der Steiermark

09:30–10:00 **To support global warming improvement, how CO₂ regulations and next generation of batteries will change automotive power source by 2020 and after.**
Alain Raposo, Alliance Powertrain & EV Engineering Global VP, Alliance Renault - Nissan

10:00–10:30 **Toyota Hybridsystem – Hochspannung in der Serienproduktion**
Dipl.-Ing. Gerald Killmann, Vice President R&D2, Toyota Motor Europe

10:30–11:15 **Kaffeepause**

11:15–11:45 **Enabling Electrification**
MS, MbA Peter J. Savagian, General Director Electrification Engineering, General Motors Powertrain

11:45–12:15 **Antrieb 2020ff – Fahrfreude << 100 g CO₂/km**
Dr.-Ing. Nikolai Ardey, Hauptabteilungsleiter Gestaltung und Integration Antrieb, BMW AG München

12:15–14:00 **Mittagessen**

TAGUNGSPROGRAMM – DONNERSTAG, 11. JUNI 2015

Vorsitzender: Prof. Dr. Helmut Eichlseder, Technische Universität Graz

14:00–14:30 **Bordnetze für High-Performance Fahrzeuge der Zukunft**

Dipl.-Ing. Otmar Bitsche, Leiter E-Mobility, Porsche AG

14:30–15:00 **Kann 48V die Brücke zwischen 12V und 800V schlagen?**

Dr.-Ing. Michael Winkler, Leiter Powertrain, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH

15:00–15:30 **48V Hybrid – Das passende Konzept für alle Märkte?**

Dr.-Ing. Michael Stapelbroek, Abteilungsleiter Hybrid & E-Mobilität, FEV GmbH

15:30–16:15 **Kaffeepause**

Vorsitzender: Prof. Dr. Michael Bargende, Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart (FKFS)

16:15–16:45 **Effiziente Antriebsstranglösungen für 12V bis 800V**

Dr. Klaus Friedrich Küpper, Executive Chief Engineer Systems, Software and Vehicle, AVL List GmbH

16:45–17:15 **Zukünftige Antriebsarchitekturen von 12V bis über 400V**

Dr. Corrado Nizzola, Leiter Hybrid-/Elektroantriebe & E-Motoren Vorentwicklung, Daimler AG

17:15–17:45 **Hybridization of F1 race powertrain**

Dr. Thierry Baritaud, Direzione Gestione Sportiva – Head of Energy Recovery and Advanced Systems, Ferrari S.p.A.

19:30 **AVL Gesellschaftsabend in der Seifenfabrik**

Aperitif auf Einladung des Bürgermeisters der Stadt Graz, Mag. Siegfried Nagl

TAGUNGSPROGRAMM – FREITAG, 12. JUNI 2015

Vorsitzender: Prof. Dr. Ferit Küçükay, Technische Universität Braunschweig

09:00–09:30	Ingenium - The New Diesel Engine from Jaguar Land Rover Gary Reid, Senior Manager - Small Engines, Jaguar Land Rover
09:30–10:00	Der neue X5 mit Plug-in Hybrid: Das Beste aus beiden Welten für das SAV-Segment Dipl.-Ing. Christian Bock, Leiter Prozesskette Antrieb große Baureihe, BMW AG München
10:00–10:30	From 12V+12V to 48V: a new road map for hybridization Dr.-Ing. Olivier Coppin, Powertrain Systems Innovation and System Engineering Director, Valeo
10:30–11:15	Kaffeepause
11:15–11:45	48V, HV – Die Schaeffler-Sicht zur Elektrifizierung des Antriebsstrangs Dipl.-Ing. Thomas Pfund, Leiter Systems Engineering, Schaeffler R&D Automotive, LuK GmbH & Co. KG
11:45–12:15	Die Zukunft des Hybrids liegt im Getriebe: 8-Gang PHEV-Baukasten von ZF Dr.-Ing. Stefan Kilian, Senior Manager Baureihe Hybridgetriebe Geschäftsfeld Automatgetriebe Division Pkw-Antriebstechnik, ZF Friedrichshafen AG
12:15–13:30	Mittagessen

TAGUNGSPROGRAMM – FREITAG, 12. JUNI 2015

Vorsitzender: Prof. Dr. Hans Peter Lenz, Österreichischer Verein für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK)

- | | |
|-------------|--|
| 13:30–14:00 | 1 + 1 > 2: Der elektrische Antriebsstrang
Dr.-Ing. Stefan Kampmann, Mitglied des Bereichsvorstandes Gasoline Systems mit Zuständigkeit für Entwicklung, Robert Bosch GmbH |
| 14:00–14:30 | Quo Vadis Hybrid System
Dr. Bernd Mahr, Executive Vice President of Hybrid Electric Vehicle Business Unit, Continental AG |
| 14:30–15:00 | Kaffeepause |
| 15:00–16:15 | Podiumsdiskussion
Leiter: Ulrich Walter M.A.
Teilnehmer (in alphabetischer Reihenfolge):
Dr.-Ing. Nikolai Ardey , Hauptabteilungsleiter Gestaltung und Integration Antrieb, BMW AG München
Dipl.-Ing. Otmar Bitsche , Leiter E-Mobility, Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG
Dr. Robert Fischer , Geschäftsführer Engineering und Technik Antriebssysteme, AVL List GmbH
Dr.-Ing. Stefan Kampmann , Mitglied des Bereichsvorstandes Gasoline Systems mit Zuständigkeit für Entwicklung, Robert Bosch GmbH
Dipl.-Ing. Gerald Killmann , Vice President R&D2, Toyota Motor Europe
Dr. Bernd Mahr , Executive Vice President of Hybrid Electric Vehicle Business Unit, Continental AG
MS, MbA Peter J. Savagian , General Director Electrification Engineering, General Motors Powertrain |
| 16:15–16:30 | Schlussworte
Dr. Robert Fischer, Tagungsleiter, AVL List GmbH |

DAS SCHÖNE LEBEN IN GRAZ



Graz ist eine so schillernde Schönheit, dass sie schlaflos macht. Selbstbewusst setzt sich die Stadt bis auf den heutigen Tag Denkmäler, mitunter ganze Viertel wie die Altstadt, geadelt und beschützt als UNESCO Weltkulturerbe oder geehrt mit der Bezeichnung City of Design. Die Lebensader von Graz ist die breite Mur, am Fluss lebt es sich entspannt im Rhythmus des Wassers. Graz ist aber vor allem ein Schmelztiegel der Kulturen. In der Kulturhauptstadt Europas 2003 geben seit jeher Musiker, Schauspieler, Literaten, Architekten und Designer eigenwillig und markant den Ton an.

Wie soll man also die Entdeckungsreise durch das beeindruckende Weltkulturerbe bewältigen? „Ganz entspannt“ lautet die simple Antwort. Die vielen Kulturstätten liegen nahezu alle in Reichweite von eleganten Kaffeehäusern, feinen Restaurants, farbenfrohen Bauernmärkten oder trendigen Bars. Graz wird immer wieder neu entdeckt, es herrscht feudales Flair wie im Landhaushof mit seinen Arkaden, einem Meisterwerk der italienischen Renaissance.

Weg also mit dem ewig schlechten Gewissen so manche attraktive Sehenswürdigkeit zu verpassen: Schloss Eggenberg, Kunsthaus, Murinsel, Schlossberg, Oper und wie sie alle heißen – das Grazer Pflichtprogramm macht einfach Spaß.



Hotel:

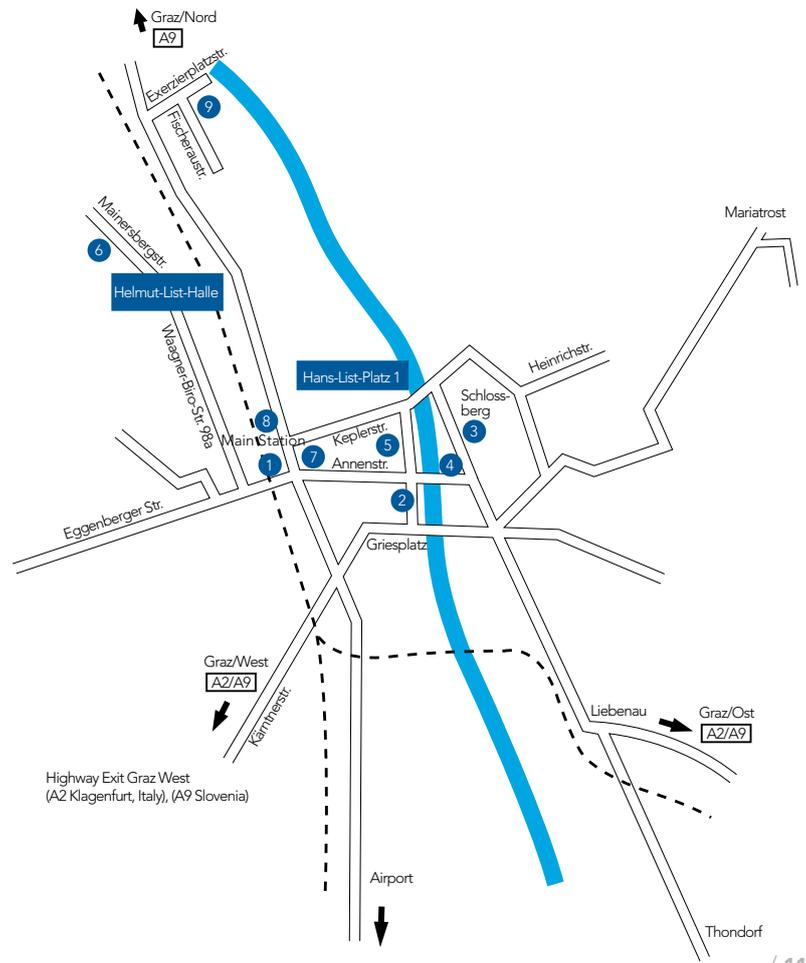
- 1 Hotel Daniel
- 2 Hotel Weitzer,
Hotel Wiesler
- 3 Schlossberghotel
- 4 Hotel Erzherzog Johann
- 5 Mercure Graz City
- 6 Hotel Bokan
- 7 Hotel Europa
- 8 Hotel Ibis
- 9 Wohlfühlhotel Novapark

Taxi:

- Tel.: +43 (316) 28 01
- Tel.: +43 (316) 878
- Tel.: +43 (316) 889

Fotos: Copyright Graz Tourismus – Hans Wiesenhofer

Highway Exit Graz North (A9 Salzburg, Linz, Germany)



PARTNERPROGRAMM



DONNERSTAG, 11. JUNI 2015 **GENIESSEN KANN SO EINFACH SEIN!**

Lassen auch Sie sich begeistern und lernen Sie bei unserer „Kitchen Party“ vom Küchenprofi Tricks, Raffinessen und wie Sie die Zubereitung der Speisen perfekt planen. Geselligkeit, Spaß und Genuss stehen im Vordergrund und machen die Arbeit zum Vergnügen. Nach einem Aperitif stellt Ihnen der Küchenchef das Menü des Tages vor, Rezeptur und beste regionale Produkte werden besprochen. Anschließend können Sie das selbst gekochte Menü genussvoll verspeisen.

09:00 Uhr Abfahrt ab Helmut-List-Halle
15:00 Uhr Rückkehr zur Helmut-List-Halle

FREITAG, 12. JUNI 2015 **EIN TAG IM SCHLOSS EGGENBERG**

Das Universum ist in Graz! Kein Scherz, sondern ein wunderbares Beispiel harmonischer Baukunst ist das Schloss Eggenberg am Rande des Stadtzentrums. Inmitten eines traumhaften Parks liegt das Schloss, das als architektonische Allegorie des Universums geplant wurde. Der Tag gestaltet sich mit einem Spaziergang durch den Eggenberger Schlosspark und den Planetengarten, einer Besichtigung der Prunkräume und anschließend einer kleinen Pause im mitten im Park gelegenen Pavillon. Zum Abschluss können Sie noch ein wenig die vielfältigen Einkaufsmöglichkeiten der Innenstadt auskosten.

09:00 Uhr Abfahrt ab Helmut-List-Halle
13:00 Uhr Rückkehr zur Helmut-List-Halle

GESELLSCHAFTLICHES PROGRAMM



MITTWOCH, 10. JUNI 2015 WILLKOMMENSEMPFANG AUF DER AVL TESTSTRECKE IN GRATKORN

Als besonderes Highlight möchten wir Sie heuer, im Zuge des Willkommensempfanges, zum ersten Mal auf unsere AVL Teststrecke einladen. Nutzen Sie die Möglichkeit und drehen Sie mit unseren Testfahrzeugen Ihre Runden!

15:00 Uhr Testfahrten

im Anschluss

19:00 Uhr Willkommensempfang

DONNERSTAG, 11. JUNI 2015 GESELLSCHAFTSABEND IN DER SEIFENFABRIK IN GRAZ

Das Areal der Seifenfabrik hat eine lange Tradition als Fabrikgelände: Schon 1872 wurde auf dem Areal an der Mur die Poudrettefabrik errichtet.

Seit der Revitalisierung des Areals als Veranstaltungszentrum und der damit einhergehenden Neueröffnung im Jahr 2003 hat sich die Seifenfabrik zur beliebten Event-Location entwickelt und bietet somit den perfekten Rahmen für unseren Gesellschaftsabend. Wir möchten Sie dazu einladen mit uns und unseren Gästen in angenehmer Atmosphäre ins Gespräch zu kommen und gemütliche Stunden zu erleben.

19:30 Uhr Gesellschaftsabend Seifenfabrik

AVL LIST GMBH



AVL ist das weltweit größte, unabhängige Unternehmen für die Entwicklung von Antriebssystemen (Motoren, Getriebe, E-Motoren, Batterien, Regelsysteme) für Pkw, Nutzfahrzeuge und Industrieanwendungen sowie für Mess- und Prüfsysteme. Die Aktivitäten reichen von der Konzeption bis zur Serienentwicklung. Aufbauend auf den Erkenntnissen der eigenen Forschung werden Antriebssysteme aller Größen und Bauarten für einen weltweiten Kundenkreis entwickelt und in Gesamtsysteme integriert.

Obwohl die E-Mobilität nicht den Siegeszug angetreten hat, wie von vielen – vor allem der Politik – erhofft, schreitet die Elektrifizierung des Antriebsstranges doch stetig voran. Getrieben wird sie durch die immer strenger werdenden CO₂-Grenzwerte, die

in vielen Fällen nur durch E-Antriebe oder Hybridisierung von konventionellen Antrieben zu erfüllen sind.

Je nach Ausgangssituation sind dafür unterschiedliche Grade der Elektrifizierung notwendig. Dies führt zu einer Vielzahl von unterschiedlichen Ausführungsformen, die sich nicht nur durch die Skalierung, sondern insbesondere durch die Systemarchitektur unterscheiden.

Der Entwickler eines Triebstrangs muss aus diesen vielfältigen Möglichkeiten die für seine Anwendung und seine Randbedingungen optimale Lösung auswählen. Dazu werden dann passende Komponenten benötigt, die entsprechend entwickelt werden müssen.

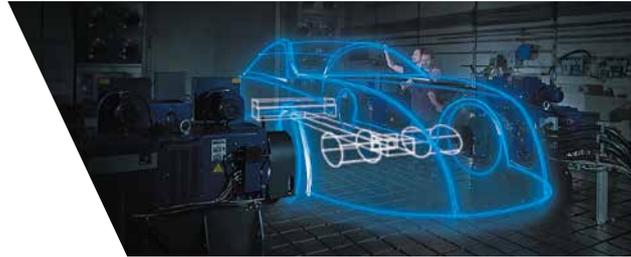


Neben der grundsätzlichen Anordnung der einzelnen Komponenten, wie E-Maschine, Verbrennungsmotor, Getriebe usw., stellt sich immer wieder die Frage, bei welcher Spannung der elektrische Antrieb betrieben werden soll. Die Spannungslage entscheidet nämlich indirekt über mögliche Leistungen, Sicherheitsaspekte und damit über Kosten. Diese Fragestellungen bilden einen Schwerpunkt dieser Tagung.

Am Markt ist für kleinere elektrische Leistungen bis 15 kW ein klarer Trend zum 48V-System zu erkennen, das die milde Hybridisierung kostengünstig ermöglicht. Es gibt allerdings auch politische Einwirkungen. So muss in den USA ein Fahrzeug mindestens einen Spannungslevel von 96 V haben, um als „Hybrid“ anerkannt zu werden.

Bei höheren elektrischen Leistungen z.B. für Sportwagen, ist es auch denkbar, die heute üblichen 400V auf 800V zu erhöhen, um die Ströme mit vertretbaren Kosten darstellen zu können. Für kostengetriebene Fahrzeuge wird auch an 12V Systemen gearbeitet, die zwar nur eine beschränkte Hybridisierung erlauben, aber trotzdem signifikant Kraftstoff sparen können. Solche Systeme stellen dann das andere Ende der Spannungs-Skala dar, die damit fast zwei Zehnerpotenzen umfasst.

Da der Spannungslevel eng mit der elektrischen Leistung verknüpft ist, ergeben sich für jedes Spannungsniveau typische Powertrainarchitekturen. Daneben können höhere Spannungen als 12 V auch weitere Komponenten beflügeln; so ergeben 48 V neue Möglichkeiten wie E- Charger, die weitere Optimierungen des Verbrennungsmotors ermöglichen. Aber auch bei den Voll-



hybriden ist die Architektur noch nicht fixiert: Neue Strukturen wie der AVL-Future-Hybrid erlauben weitere Effizienzsteigerungen und Kostenreduktionen und zeigen auch hier die Vielzahl möglicher Lösungsvarianten auf, die auch dadurch entstehen, dass das Getriebe den E-Motor in unterschiedlichster Weise integrieren kann. Als direkte Folge kann z.B. die Gangzahl reduziert werden. Überhaupt sollte man bei solchen Strukturen weniger die Anzahl der Gänge als die der Fahrmodi betrachten. Der Motor ist ebenfalls massiv betroffen: Downsizing, weniger Zylinder, neue Brennverfahren, Änderungen bei den Nebenaggregaten bis zu komplett neuen Verbrennungsmotoren, die vom „stationären“ Range-Extender bis zum Höchstleistungs-triebwerk reichen, stellen in den nächsten Jahren die größten Herausforderungen an die Entwickler dar.

AVL, als fortschrittsorientierter Entwickler des Powertrains, hat seit langem den ganzen Antriebsstrang als Einheit betrachtet und deshalb seit vielen Jahren nicht nur an elektrischen Komponenten geforscht und entwickelt, sondern hat stets eine ganzheitliche Betrachtung von Verbrennungsmotor, elektrischen Antriebskomponenten, Getriebe und deren Wechselwirkungen angestellt, um eine für den Kunden optimale Wahl der Systemarchitektur zu finden. Durch die Entwicklungskompetenz in den einzelnen Elementen (Motor, Getriebe, E-Drive, Batterie und Steuerung) und im Gesamtsystem kann AVL seine Kunden bei der Auswahl der Powertrainarchitektur, bei der Definition des Spannungslevels sowie der Optimierung aller Powertrainkomponenten optimal unterstützen.