

ATZ/MTZ-Fachbuch

Wolfgang Siebenpfeiffer *Hrsg.*

Fahrerassistenzsysteme und Effiziente Antriebe

EBOOK INSIDE

 Springer Vieweg

ATZ/MTZ-Fachbuch

Die komplexe Technik heutiger Kraftfahrzeuge und Motoren macht einen immer größer werdenden Fundus an Informationen notwendig, um die Funktion und die Arbeitsweise von Komponenten oder Systemen zu verstehen. Den raschen und sicheren Zugriff auf diese Informationen bietet die Reihe ATZ/MTZ-Fachbuch, welche die zum Verständnis erforderlichen Grundlagen, Daten und Erklärungen anschaulich, systematisch, anwendungsorientiert und aktuell zusammenstellt.

Die Reihe wendet sich an Ingenieure der Kraftfahrzeugentwicklung und Antriebstechnik sowie Studierende, die Nachschlagebedarf haben und im Zusammenhang Fragestellungen ihres Arbeitsfeldes verstehen müssen und an Professoren und Dozenten an Universitäten und Hochschulen mit Schwerpunkt Fahrzeug- und Antriebstechnik. Sie liefert gleichzeitig das theoretische Rüstzeug für das Verständnis wie auch die Anwendungen, wie sie für Gutachter, Forscher und Entwicklungsingenieure in der Automobil- und Zulieferindustrie sowie bei Dienstleistern benötigt werden.

Wolfgang Siebenpfeiffer
Herausgeber

Fahrerassistenzsysteme und Effiziente Antriebe

 Springer Vieweg

Herausgeber

Wolfgang Siebenpfeiffer
Stuttgart, Deutschland

ISBN 978-3-658-08160-7
DOI 10.1007/978-3-658-08161-4

ISBN 978-3-658-08161-4 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Einbandabbildung: © [M] zhudifeng/iStock

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Vorwort

Mit diesem neuen Band aus der Reihe ATZ/MTZ-Fachbuch halten Sie ein Kompendium des technischen Fortschritts unseres Fachgebiets in Händen, das Ihnen wesentliche Einblicke in aktuelle Aufgabenstellungen von zwei Trendthemen in der Kraftfahrzeug- und Motorentechnik vermittelt. Der erste Block widmet sich den Fahrerassistenzsystemen für Personenwagen und Nutzfahrzeuge; im zweiten Block werden Verbesserungspotenziale im Antriebsstrang beleuchtet. Diese Dokumentation geht auf ausgewählte Veröffentlichungen in den Fachzeitschriften ATZ, MTZ und ATZelektro- nik aus dem Jahr 2014 zurück.

Fahrerassistenzsysteme erfüllen immer umfangreichere Funktionen hinsichtlich Komfort und Sicherheit. Sie sind ein wichtiger Treiber zur Vermeidung von Straßenverkehrsunfällen geworden und ihre positiven Auswirkungen für eine Reduzierung von Kraftstoffverbrauch und CO₂ werden immer mehr erkannt. Damit verbunden ist allerdings eine deutlich höhere Komplexität des Gesamtsystems, deren Beherrschung aufwändige Testverfahren notwendig machen. Die damit ausgelöste Dynamik in allen beteiligten Fachkreisen überrascht nicht, denn nur die konsequente Verfolgung von interdisziplinären Lösungsansätzen bis hin zur Klärung rechtlicher Fragestellungen ist zielführend. Große Fortschritte sind schon ersichtlich, dennoch müssen noch viele Probleme bearbeitet werden, um den Fahrerassistenzsystemen in allen Fahrzeugklassen zum Durchbruch zu

verhelfen. Denn nur dann besteht die Aussicht, dass sie den gewünschten Einfluss auf die Senkung der Verkehrstoten bewirken.

Die Antriebsentwicklung hat in den letzten Jahren weitreichende Veränderungsprozesse erlebt. Sowohl die Verbrennungsmotoren als auch alternative Antriebe für Kraftfahrzeuge haben vor dem Hintergrund der Emissionsanforderungen bedeutsame Impulse erfahren. Für Diesel- und Ottomotoren wurden Verbesserungen erreicht, die dieser Antriebsart auch für die Zukunft ihre Existenzberechtigung nachweist. Die letzten Potenziale zu schöpfen erfordert allerdings einen immer größer werdenden Forschungs- und Entwicklungsaufwand. Einzelne Aspekte greift der zweite Block dieses Bandes auf. Aufladung und Downsizing bilden dabei die Schwerpunkte, um die Effizienz weiter zu steigern. Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs ist eingeläutet und wird zu gewaltigen Veränderungsprozessen führen. Rein elektrische Antriebe mit Batterien und Brennstoffzellen werden in kleinen Schritten das Portfolio der Kraftfahrzeughersteller ergänzen und dabei helfen, die zukünftigen Emissionsziele für die Fahrzeugflotten zu erfüllen. Erste Realisierungsbeispiele werden in diesem Fachbuch geschildert. Eine aufschlussreiche und inspirierende Lektüre!

Stuttgart, Dezember 2014

Wolfgang Siebenpfeiffer

Autorenverzeichnis

Teil 1: Fahrerassistenz

Weiterentwicklung der Assistenzsysteme aus Endkundensicht

Dipl.-Ing. Joachim Mathes
ist Direktor FuE und Produktmarketing für Fahrerassistenz bei Valeo in Bietigheim-Bissingen.

Dipl.-Ing. Harald Barth
ist Produktmarketing-Manager für Fahrerassistenz bei Valeo in Bietigheim-Bissingen.

Eco-ACC für Elektro- und Hybridfahrzeuge

Dr. Folko Flehmig
ist zuständig für Fahrerassistenzfunktionen in der Vorentwicklung des Geschäftsbereichs Chassis Systems Control der Robert Bosch GmbH in Abstatt.

Frank Kästner
ist Abteilungsleiter der Vorentwicklung des Geschäftsbereichs Chassis Systems Control der Robert Bosch GmbH in Abstatt.

Dr. Kosmas Knödler
ist zuständig für öffentlich geförderte Projekte im Bereich Elektromobilität im Geschäftsbereich Chassis Systems Control der Robert Bosch GmbH in Abstatt und Projektkoordinator für OpEneR.

Dr. Michael Knoop
ist Fachreferent in der Vorentwicklung des Geschäftsbereichs Chassis Systems Control der Robert Bosch GmbH in Abstatt.

Interaktives Lenkrad für eine bessere Bedienbarkeit

Heiko Ruck
ist Vice President und global verantwortlich für die Vorentwicklung der Lenkräder und Fahrerairbags bei der Takata Corp. in Tokio (Japan).

Thomas Stottan
ist CEO und verantwortlich für Strategie sowie FuE bei vernetzten Automobilen (Car ICT und Mensch-Maschine-Interaktion) bei der Audio Mobil Elektronik GmbH in Braunau-Ranshofen (Österreich).

Energieeffiziente Fahrzeuglängsführung durch V2X-Kommunikation

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Philipp Themann
ist Teamleiter Entwicklung FAS am Institut für Kraftfahrzeuge (ika) der RWTH Aachen.

Dr.-Ing. Adrian Zlocki
ist Bereichsleiter Fahrerassistenz bei der fka Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen mbH Aachen.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lutz Eckstein
ist Leiter des Instituts für Kraftfahrzeuge (ika) der RWTH Aachen.

Lang-Lkw per Fernbedienung rangieren

Dipl.-Ing. Olrik Weinmann
ist Projektleiter in der Vorentwicklung, Erprobung bei der ZF Friedrichshafen AG in Friedrichshafen.

Dr. Franz Bitzer
ist Teamleiter in der Funktionsentwicklung Hybrid der ZF Friedrichshafen AG in Friedrichshafen.

Dipl.-Ing. Nicolas Boos
ist Mitarbeiter in der Funktionsentwicklung der ZF Lenksysteme GmbH in Schwäbisch Gmünd.

Dipl.-Ing. Michael Burkhart
ist zuständig für Sonderprojekte bei Openmatics in Pilsen (Tschechische Republik).

Datensicherheit im vernetzten Lkw

Dipl.-Ing. Helmut Visel

ist Teamleiter und verantwortlich für Elektronikentwicklung, Elektronikintegration und Software-Validierung mit Schwerpunkt Nutzfahrzeug bei der Bertrandt Technikum GmbH in Ehningen.

Sabrina Winkelmann

ist Diplomandin und arbeitet im Themenfeld Fahrzeugspezifische IT-Sicherheit bei der Bertrandt Technikum GmbH in Ehningen.

Projekt Proreta 3**Sicherheit und Automation mit Assistenzsystemen**

Dipl.-Psych. Stephan Cieler

ist Manager für HMI und Design im Bereich Interior Electronics Solutions der Continental-Division Interior in Babenhausen.

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski

ist Inhaber des Lehrstuhls Regelungstechnik und Mechatronik am Institut für Automatisierungstechnik (RTM) im Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Darmstadt.

Dr.-Ing. Stefan Lücke

ist Leiter Fahrerassistenzsysteme & ContiGuard in der Zukunftsentwicklung der Continental-Division Chassis & Safety in Frankfurt am Main.

Prof. Dr. rer. nat. Hermann Winner

ist Inhaber des Lehrstuhls für Fahrzeugtechnik und Leiter des Fachgebiets Fahrzeugtechnik (FZD) im Fachbereich Maschinenbau der TU Darmstadt.

Heterogene Prozessoren für**Fahrerassistenzsysteme**

Frank Forster

ist Systems Marketing und Applikations Manager für ADAS bei Texas Instruments in Freising bei München.

Zentrales Steuergerät für**teilautomatisiertes Fahren**

Dr. Hans-Gerd Krekels

ist Director TechnologyStrategy & Core Electronics/Portfolio Director Integrated Electronics bei TRW Automotive in Koblenz.

Ralf Loeffert

ist Chief Engineer Global Integrated Electronics bei TRW Automotive in Koblenz.

Simulation von Sensorfehlern zur Evaluierung von Fahrerassistenzsystemen

Dr. Robin Schubert

ist Geschäftsführer der Baselabs GmbH in Chemnitz.

Norman Mattern

ist Leiter Product and Services bei der Baselabs GmbH in Chemnitz.

Roy Bours

ist Produktmanager Software and Services bei TASS International in Rijswijk (Niederlande).

Fahrerassistenzsysteme –**Abwägungsprozess nicht unterschätzen**

Markus Schöttle

Stellvertretender Chefredakteur ATZelextronik

Teil: Effiziente Antriebe**Der elektrische Antriebsbaukasten von Volkswagen**

Dipl.-Ing. Hanno Jelden

ist Leiter der Hauptabteilung Antriebs-elektronik in der Aggregateentwicklung der Volkswagen AG in Wolfsburg.

Dipl.-Ing. Peter Lück

ist Leiter der Abteilung Hybridkomponenten in der Aggregateentwicklung der Volkswagen AG in Wolfsburg.

Dipl.-Ing. Georg Kruse
ist technischer Projektleiter der Elektrofahrzeugprojekte in der Aggregateentwicklung der Volkswagen AG in Wolfsburg.

Dipl.-Ing. Jonas Tausen
verantwortet die E-Maschinen für Elektrofahrzeuge in der Aggregateentwicklung der Volkswagen AG in Wolfsburg.

Leistungsstarke Turboaufladung für Pkw-Dieselmotoren

Dr. Frank Schmitt
ist Senior Manager Customer Application System Performance – Application Engineering Europe bei der BorgWarner Turbo Systems Engineering GmbH in Kirchheimbolanden.

Kombinierte Miller-Atkinson-Strategie für Downsizing-Konzepte

Dr.-Ing. Martin Scheidt
ist Leiter Entwicklung im Unternehmensbereich Motorsysteme bei der Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG in Herzogenaurach.

Dr.-Ing. Christoph Brands
ist Leiter Technische Berechnung im Unternehmensbereich Motorsysteme bei der Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG in Herzogenaurach.

Matthias Kratzsch
ist Bereichsleiter Development Powertrain bei der IAV GmbH in Berlin.

Michael Günther
ist Abteilungsleiter Verbrennung/Thermodynamik Ottomotoren bei der IAV GmbH in Chemnitz.

Die neuen Drei- und Vierzylinder-Ottomotoren von BMW

Ing. Fritz Steinparzer
ist Leiter der Dieselmotorenentwicklung bei der BMW AG in Steyr (Österreich).

Dipl.-Ing. Thomas Brüner
ist Abteilungsleiter Mechanikentwicklung in der Antriebsentwicklung bei der BMW AG in München.

Prof. Dr. Christian Schwarz
ist Leiter Prozess Antrieb Produktlinie kleine und mittlere Modellreihe bei der BMW AG in München.

Dipl.-Ing. Markus Rüllicke
ist Leiter Projekte Baukasten Ottomotoren in der Antriebsentwicklung bei der BMW AG in München.

Dreizylinder-Turbomotor mit Zuschaltung eines Zylinders

Prof. Dr.-Ing. Rudolf Flierl
ist Wissenschaftlicher Leiter des Lehrstuhls für Verbrennungskraftmaschinen der Technischen Universität Kaiserslautern und Geschäftsführer der Entec Consulting GmbH in Hirschau.

Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal
ist Leiter des Labors für Konstruktion und CAE-Anwendungen der Fachhochschule Südwestfalen in Iserlohn und Geschäftsführer der Entec Consulting GmbH in Hirschau.

Dipl.-Ing. Anton Schurr
ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen der Technischen Universität Kaiserslautern.

Dipl.-Ing. (FH) Jörg Neugärtner
ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen der Technischen Universität Kaiserslautern.

Symbiose aus Energierückgewinnung und Downsizing

Dr.-Ing. Heiko Neukirchner
ist Fachbereichsleiter Vorentwicklung Powertrain bei der IAV GmbH in Chemnitz.

Torsten Semper
ist Projektleiter Abwärmerückgewinnung im Bereich Vorentwicklung Powertrain bei der IAV GmbH in Chemnitz.

Daniel Lüderitz
ist Sachbearbeiter Abwärmerückgewinnung in der Abteilung Energiemanagement im Bereich Vorentwicklung Powertrain bei der IAV GmbH in Chemnitz.

Oliver Dingel
ist Leiter Energiemanagement im Bereich Vorentwicklung Powertrain bei der IAV GmbH in Chemnitz.

Elektrifizierter Antriebsstrang – mehr Effizienz durch vorausschauendes Energiemanagement

Dr.-Ing. Armin Engstle
ist Leiter Product Center Vehicle Controls bei der AVL Software and Functions GmbH in Regensburg.

M. Sc. Andreas Zinkl
ist Software-Entwickler bei der AVL Software and Functions GmbH in Regensburg.

Dipl.-Ing. Anton Angermaier
ist Leiter der Geschäftseinheit E-Mobility bei der AVL Software and Functions GmbH in Regensburg.

Dr. Wolfgang Schelter
ist Managing Director bei der AVL Software and Functions GmbH in Regensburg.

Energiespeichersystem – mehr Energieeffizienz mit dem 12-V-Bordnetz

Dr.-Ing. Marc Nalbach
ist Entwicklungsleiter Energiemanagement bei der Hella KGaA Hueck & Co. in Lippstadt.

Dr. Christian Amsel
ist Mitglied der Geschäftsleitung Geschäftsbereich Elektronik, Product Center Electronics bei der Hella KGaA Hueck & Co. in Lippstadt.

Dipl.-Ing. Sebastian Kahnt
ist Energieexperte bei der Intedis GmbH in Würzburg.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---------------|---|
| Vorwort | V |
|---------------|---|

Teil 1: Fahrerassistenzsysteme

| | |
|---|-----------|
| Weiterentwicklung der Assistenzsysteme aus Endkundensicht | 4 |
| Eine sichere und angenehme Fahrt | 5 |
| Autofahren und Nebentätigkeit | 5 |
| Studie zum Thema Ablenkung am Steuer | 5 |
| Automatisierung als Ausweg | 6 |
| Herausforderungen für die Technik | 7 |
| Verbindung zwischen automatisiertem Parken und Fahren | 9 |
| Literaturhinweise | 10 |
| Eco-ACC für Elektro- und Hybridfahrzeuge | 11 |
| Szenarien | 12 |
| Formale Darstellung der Optimierungsaufgabe | 12 |
| Gütemaß für die Energie | 12 |
| Gütemaß für die Zeit | 13 |
| Globale Optimierung mit der Dynamischen Programmierung | 13 |
| Optimierungsergebnisse | 13 |
| Implementierung in einem Steuergerät | 15 |
| Ergebnisse von Messungen im Versuchsfahrzeug | 16 |
| Zusammenfassung | 17 |
| Literaturhinweise | 17 |
| Interaktives Lenkrad für eine bessere Bedienbarkeit | 18 |
| Kommunikationsfunktionen am Lenkrad | 19 |
| Kommunikation im Cockpit heute | 19 |
| Interaktives Lenkrad als Lösung | 21 |
| Vorteile für das Fahrzeug | 24 |
| Sicherstellung der Airbagfunktion | 24 |
| Designideen | 25 |
| Ausblick | 25 |
| Literaturhinweise | 26 |
| Energieeffiziente Fahrzeuglängsführung durch V2X-Kommunikation | 27 |
| Motivation | 28 |
| Optimierungsansatz zur Nutzung kooperativer Informationen | 28 |
| Prädiktion des durchschnittlichen Fahrverhaltens | 29 |
| Optimierung der Geschwindigkeitstrajektorie | 30 |
| Prototypische Umsetzung des Systems | 31 |
| Validierung des Systems und Bewertung der Akzeptanz | 31 |
| Zusammenfassung und Ausblick | 33 |
| Literaturhinweise | 33 |

| | |
|--|-----------|
| Lang-Lkw per Fernbedienung rangieren | 34 |
| Ausgangssituation | 35 |
| Die Systemkomponenten | 35 |
| Der Rangierassistent..... | 38 |
| Fazit, Anwendungen und Ausblick | 39 |
| Literaturhinweise | 40 |
| Datensicherheit im vernetzten Lkw..... | 41 |
| Hintergrund | 42 |
| Integration von Fahrzeugen in globale IT-Infrastrukturen..... | 42 |
| Motivation: Warum IT-Sicherheit? | 42 |
| Lösungsansätze | 43 |
| WLAN im Fokus..... | 43 |
| VPN auf Basis IPsec und OpenVPN im Fokus | 44 |
| Authentizität | 44 |
| Vertraulichkeit | 45 |
| Integrität | 45 |
| Fazit..... | 45 |
| Projekt Proreta 3 – Sicherheit und Automation mit Assistenzsystemen | 47 |
| Weg mit dem Prinzip „Ein System für eine Fahrsituation“ | 48 |
| Architektur und Funktionsansatz..... | 48 |
| Mensch-Maschine-Schnittstelle..... | 49 |
| Repräsentation der Umgebung und modellbasierte Trajektorienplanung | 50 |
| Sensorintegration in das Forschungsfahrzeug..... | 51 |
| Erste Fahrerergebnisse..... | 53 |
| Fazit und Ausblick | 53 |
| Literaturhinweise..... | 54 |
| Heterogene Prozessoren für Fahrerassistenzsysteme..... | 55 |
| Einsatzbereiche | 56 |
| Fahrerassistenz-Applikationen, Systeme und Anforderungen | 56 |
| Heterogener Systemansatz | 57 |
| Was ist der „Vision AccelerationPac“? | 57 |
| Die TDA2x-Familie – ein heterogenes Multiprozessorsystem | 58 |
| Funktionale Sicherheit..... | 60 |
| 360°-Rundumsicht | 61 |
| Ausblick..... | 61 |
| Zentrales Steuergerät für teilautomatisiertes Fahren..... | 62 |
| Hintergrund | 63 |
| Funktionsweise und Systemvorteile | 63 |
| Systemaufbau und Autosar-Design | 64 |
| Funktionale Sicherheit der SDE..... | 65 |
| Automatisiertes Testen der RTE..... | 66 |
| Serieneinsatz und Ausblick | 67 |

| | |
|---|-----------|
| Simulation von Sensorfehlern zur Evaluierung von Fahrerassistenzsystemen | 69 |
| Motivation | 70 |
| Herausforderungen und technische Umsetzung | 71 |
| Anwendungsbeispiel..... | 72 |
| Literaturhinweise..... | 73 |
| Fahrerassistenzsysteme – Abwägungsprozess nicht unterschätzen..... | 74 |
| Marktprognosen..... | 75 |
| Was bedeutet eigentlich Sicherheit? | 75 |
| Fehlende Standards in der Automotive IT | 76 |
| Neuland oder dünnes Eis? | 76 |
| 2 Fragen an | 79 |

Teil 2: Effiziente Antriebe

| | |
|---|------------|
| Der elektrische Antriebsbaukasten von Volkswagen..... | 84 |
| Motivation | 85 |
| Modulbaukasten für elektrische Antriebe | 85 |
| Elektromaschine | 86 |
| Motorgehäuse..... | 87 |
| Stator | 87 |
| Rotor | 88 |
| Low-Volt Modul | 89 |
| Leistungselektronik..... | 89 |
| Antriebseigenschaften | 90 |
| Fahrspaß und Effizienz | 90 |
| Antriebssteuerung..... | 91 |
| Anzeige- und Bedienkonzept..... | 92 |
| Zusammenfassung..... | 92 |
| Literaturhinweise..... | 93 |
| Leistungsstarke Turboaufladung für Pkw-Dieselmotoren | 94 |
| Mehrstufige Aufladungen setzen sich durch | 95 |
| Geregelte Aufladegruppe mit drei Turboladern | 95 |
| Neue Turboladerkomponenten | 97 |
| Regelventil | 99 |
| Verdichteranwendungen..... | 99 |
| Gleitringdichtung..... | 100 |
| Wassergekühltes Verdichtergehäuse | 101 |
| Zusammenfassung und Ausblick..... | 102 |
| Literaturhinweise..... | 104 |
| Kombinierte Miller-Atkinson-Strategie für Downsizing-Konzepte..... | 105 |
| Mehr Probleme mit Klopfen und Vorentflammung | 106 |
| Ladungswechsel- und Verbrennungsbeeinflussung | 106 |

| | |
|--|------------|
| Auslegungs- und Optimierungsmethodik | 107 |
| Downsizing-Strategie der zweiten Generation | 108 |
| Auslegung für hohe Motorlast | 109 |
| Auslegung für niedrige Motorlast (NEFZ-Bereich) | 110 |
| Bauteilseitige Umsetzung | 112 |
| Zusammenfassung | 114 |
| Literaturhinweise | 115 |
| Die neuen Drei- und Vierzylinder-Ottomotoren von BMW | 116 |
| Ein Grundkonzept für alle Reihenmotoren | 117 |
| Zielsetzung | 117 |
| Konzeption | 117 |
| Konstruktive Ausführung – Grundmotor | 118 |
| Aufladung | 121 |
| Thermodynamik, Verbrennung und Applikationen der Einspritzung | 122 |
| Wärmemanagement | 123 |
| Fahrzeugintegration | 125 |
| Kraftstoffverbrauch | 125 |
| Leistung und Drehmoment | 126 |
| Emissionsreduzierung | 127 |
| Zusammenfassung | 127 |
| Literaturhinweis | 127 |
| Dreizylinder-Turbomotor mit Zuschaltung eines Zylinders | 128 |
| Dreizylindermotor wird vermehrt eingesetzt | 129 |
| Ladungswechsel des Vierzylindermotors | 129 |
| Ladungswechsel des Dreizylindermotors | 129 |
| Innovation des Dreizylindermotors mit Zylinderzuschaltung | 130 |
| Auslegung und Aufbau des Versuchsträgers | 130 |
| Erste Versuchsergebnisse am Prototypenmotor | 131 |
| Betrachtung der Drehungleichförmigkeit | 132 |
| Zusammenfassung und Ausblick | 134 |
| Literaturhinweise | 135 |
| Symbiose aus Energierückgewinnung und Downsizing | 136 |
| Gesamtheitliche Energiebetrachtung | 137 |
| Abwärmerückgewinnung mittels Clausius-Rankine-Prozess | 137 |
| Rankine-System mit zwei Wärmetauschern | 138 |
| Experimentelle Untersuchungen | 138 |
| Simulationsmodelle | 139 |
| Simulationsergebnisse | 140 |
| Verbrauchspotenzial durch weiteres Downsizing | 141 |
| Downsizing- und Verbrauchspotenzial durch Integration des Rankine-Prozesses | 142 |
| Ausblick: Entwicklung der zweiten Generation von Bauteilen | 144 |
| Zusammenfassung | 145 |
| Literaturhinweise | 145 |

| | |
|--|-----|
| Elektrifizierter Antriebsstrang – mehr Effizienz durch vorausschauendes Energiemanagement | 146 |
| Grund-Intention und Funktionalitäten | 147 |
| Qualitätskriterien | 147 |
| Software-Architektur | 148 |
| Open-Street-Map Navigationsdaten | 149 |
| Verkehrslagedienste | 149 |
| SRTM-Höhenprofildaten | 150 |
| Varianz Energieverbrauch | 150 |
| Qualität der Fahrprofile | 152 |
| Qualität der Simulation | 152 |
| Zusammenfassung und Ausblick | 154 |
| Literaturhinweise..... | 154 |
| | |
| Energiespeichersystem – mehr Energieeffizienz mit dem 12-V-Bordnetz | 155 |
| Ausgangssituation | 156 |
| Energiespeichersystem-Topologien..... | 156 |
| Dimensionierung und Kosten/Nutzen-Vergleich | 158 |
| Fazit..... | 160 |
| Literaturhinweis..... | 161 |

Teil 1

Fahrerassistenzsysteme

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Weiterentwicklung der Assistenzsysteme aus Endkundensicht | 4 |
| Eco-ACC für Elektro- und Hybridfahrzeuge | 11 |
| Interaktives Lenkrad für eine bessere Bedienbarkeit | 18 |
| Energieeffiziente Fahrzeuglängsführung durch V2X-Kommunikation | 27 |
| Lang-Lkw per Fernbedienung rangieren | 34 |
| Datensicherheit im vernetzten Lkw | 41 |
| Projekt Proreta 3 – Sicherheit und Automation mit Assistenzsystemen | 47 |
| Heterogene Prozessoren für Fahrerassistenzsysteme..... | 55 |
| Zentrales Steuergerät für teilautomatisiertes Fahren..... | 62 |
| Simulation von Sensorfehlern zur Evaluierung von Fahrerassistenzsystemen | 69 |
| Fahrerassistenzsysteme – Abwägungsprozess nicht unterschätzen..... | 74 |

Weiterentwicklung der Assistenzsysteme aus Endkundensicht

DIPL.-ING. JOACHIM MATHES | DIPL.-ING. HARALD BARTH



Ablenkung am Steuer zählt zu den häufigsten Unfallursachen. Valeo zeigt mit einer Studie unter Autofahrern in Deutschland, Frankreich, China und den USA, dass Ablenkung oft kaum noch als Gefahr wahrgenommen wird. Die Lösung könnte darin liegen, dem Fahrer die Möglichkeit zu bieten, die Fahraufgabe an ein Assistenzsystem zu delegieren. Zusammen mit Radar, Kamera und Laser-scanner steigert man Komfort und Freiheit – und vor allem die Sicherheit.