Inhaltsverzeichnis

Teil A

Zukunftsmobilität, Hybridisierung und Elektrofahrzeuge

„Bilanzen müssen vergleichbar werden“

Interview	4
Das Lebenszyklus-Konzept von Volkswagen	8
Motivation	9
Einbindung und Anwendung	9
Umweltstrategie und Ziele	9
Integrationsarbeit	10
Angemessener Zeitbedarf	10
Sichere und messbare Ziele	11
Kommunikationsstrategie	11
Beispiel intelligenter Leichtbau	12
Beispiel Warmumformen	13
Nachhaltige Antriebskonzepte	13
Schlussfolgerungen	14
Energie- und Nachhaltigkeitsaspekte von Antrieben	16
Umfeld	17
Energiebedarf	17
Energie- und Kraftstoffversorgung	18
CO ₂ -Bilanz im Fahrbetrieb	18
Nachhaltigkeitsbewertung über den gesamten Lebenszyklus	20
Zusammenfassung	21
Benchmarking des Elektrofahrzeugs Mitsubishi i-MiEV	22
Motivation	23
Gegenstand des Benchmarkings	23
Ergebnisse des Design-Benchmarkings	24
Ergebnisse der Karosserieanalyse	26
Ergebnisse der Antriebsanalyse	26
Ergebnisse der Fahrwerksanalyse	27
Ergebnisse hinsichtlich der Akustik	29
Zusammenfassung	29
Entwicklung eines heckgetriebenen 800-V-Elektrofahrzeugs	30
Motivation	31
Elektrisches Fahrzeugkonzept	31
Bordnetzentwicklung	33
Elektrischer Antriebsstrang	33
Traktionsmotor mit Direktfluidkühlung der Statorwicklung	33

Leistungselektronik	34
HV-Batterie	35
Zusammenfassung	35
Entwicklung eines CFK-Leichtbaurads mit integriertem Elektromotor	36
Motivation	37
CFK-Leichtbaurad mit integriertem Elektroantrieb	37
Konstruktion	38
Fertigung	39
Zusammenfassung und Ausblick	40
Elektrisches Hybridgetriebe für vielerlei Anwendungen	42
Motivation	43
Aufbau	43
Mögliche Betriebsarten	44
Zusammenfassung	47
Das Siebengang-Mild-Hybrid-Getriebe 7HDT500	48
Motivation	49
Konstruktion	49
Systemauslegung	50
Simulationsergebnisse und Fahrzeugmessungen	51
Zusammenfassung und Ausblick	53
Optimiertes Klimaanlage-System für erhöhte Reichweite von Elektrofahrzeugen	54
Motivation	55
Grundprinzipien	55
Hardwaremodifikationen	55
Regelalgorithmus	56
Bewertung der Temperaturregelung	57
Bewertung der Energieeinsparung	58
Fazit	58
Kann man mit dem Luftwiderstandsbeiwert die Batteriekosten senken?	60
Fahrwiderstände und Batteriekosten	61
Reduzierung der Batteriekosten	61
Ergebnisse	63
Aerodynamik stärker gewichten	64
Elektrisch angetriebener Minibus für den ÖPNV	66
Motivation	67
Versuchsfahrzeug	67
Testfahrten im Realverkehr	69
Zusammenfassung	71

Energiemanagement für Nutzfahrzeuge der nächsten Generation	72
Anforderungen an künftige Nutzfahrzeuge	73
Der Energiehaushalt und seine Teilnehmer	73
Anwendungsspezifische Lösungsansätze	73
Entwicklungsmethodik mit ganzheitlichem Ansatz	75
Energiemanagement mit Weitblick	76
Zusammenfassung und Ausblick	77

Batteriepackage des E-Scooter-Konzepts von BMW Motorrad	78
Definition der Praxisreichweite	79
Batteriegehäuse als tragendes Element	79
Hochvoltsicherheit	80
Funktionssicherheit	80
Kühlung	81
Crash	81
Steifigkeit	82
Zusammenfassung und Ausblick	83

Teil B

Downsizing und neue Verbrennungskonzepte

Dreizylinder-Ottomotor	
mit Direkteinspritzung und Turboaufladung	86
Downsizing-Motorfamilie	87
Entwicklungsziele und Konzeptdefinition	87
Brennverfahren	89
Zylinderblock	89
Kurbeltrieb	90
Integrierter Abgaskrümmer	91
Wärmemanagement	91
Schmiersystem	93
Motorbetrieb und Kraftstoffverbrauch	93
Zusammenfassung	93

2,0-l-Biturbo-Dieselmotor von Opel	
mit Zweistufen-Ladeluftkühlung	94
Entwicklungsziele	95
Angepasster Zylinderkopf	95
Optimierte Kolben	96
Verbessertes Einspritzsystem	96
Zweistufige Turboaufladung	97
Zweistufige Ladeluftkühlung	98
Reibungslose Zusammenarbeit	99
Closed-loop-Verbrennungsregelung	99
Zusammenfassung	101

Der neue 1,1-l-Dreizylinder-Dieselmotor von Hyundai	102
Konkurrenzfähigkeit zukünftiger Dieselmotoren	103
Entwicklungskonzept	103
Leistungsdaten	103
Hauptmerkmale des Motors	104
Optimierter Brennraum	104
Einspritzsystem	105
Abgasrückführung und -nachbehandlung	106
Motordaten	106
Akustikauslegung	109
Fahrleistung und Kraftstoffeffizienz	109
Zusammenfassung	109
Der 1,4-L-TSI-Ottomotor mit Zylinderabschaltung	110
Strategie und Motorauswahl	111
Verbrauchspotenzial und Herausforderungen	111
Konstruktive Umsetzung und Funktionsweise	112
Intelligente Ladungsregelung	113
Motorsteuerung und Fahrverhaltensabstimmung	114
Zusammenfassung	115
Elektrifizierung eines Downsizing-Ottomotors mit Aufladung	116
Downsizing und Mikrohybridtechnik	117
Definition des Forschungsprojekts	117
Projektfahrzeug und -motor	117
Ergänzung der Antriebsstrangarchitektur	118
Mikrohybridsystem	119
Energierückgewinnung und -speicherung	120
Kombination von Kompressor- und Turboaufladung	121
Beitrag zur Kraftstoffeinsparung	123
Zusammenfassung und Ausblick	123
Neue gießereitechnische Entwicklungen für Zylinderköpfe	126
Problembeschreibung	127
Gestaltung des Zylinderkopfes	127
Entwickelte Lösungsvarianten	129
Homogener Zylinderkopf	132
Zylinderkopf mit eingegossenen Funktionselementen	133
Gradientenguss	133
Heterogene Mischbauweise	134
Fazit	135
Grenzpoteziale der CO₂-Emissionen von Ottomotoren	
Teil 1: Mechanische Verfahren	136
Motivation	137
Ausgangslage	137
Ventilhubumschaltung	137

Drosselfreie Laststeuerung durch mechanisch vollvariable Ventiltriebe	139
Mechanisch vollvariabler Ventiltrieb auf der Ein- und Auslassseite	141
Mechanisch vollvariabler Ventiltrieb und Zylinderabschaltung	141
Variable Verdichtung und mechanisch vollvariabler Ventiltrieb	141
Zusammenfassung Teil 1	141

Grenzpoteztiale der CO₂-Emissionen von Ottomotoren

Teil 2: Entwicklung der Brennverfahren	144
Motivation	145
Vollvariabler Ventiltrieb und homogene Abmagerung	145
Vollvariabler Ventiltrieb und Lambda-Split-Verfahren	146
Strahlgeföhrted Benzindirekteinspritzung	146
Homogene Kompressionszündung	148
Zusammenfassung und Ausblick	150

Mittelschwerer Nfz-Motor von Mercedes-Benz

Teil 1: Motor- und Abgasreinigungskonzept	152
Strategische Zielsetzungen	153
Brennverfahren und Kraftstoffeinspritzung	153
Luftmanagement	154
Zylinderkopf und Steuerung	155
Zylinderkurbelgehäuse und Triebwerk	155
Motorbremssystem	156
Packaging	157
Konzeptmerkmale des Abgasnachbehandlungssystems	158
Produkteigenschaften	159
Zusammenfassung und Ausblick	161

Mittelschwerer Nfz-Motor von Mercedes-Benz

Teil 2: Applikation und Entwicklungsprozess	162
Erfüllung der Euro-VI-Anforderungen	163
Regelungskonzept von Motor und Abgasnachbehandlung	163
On-Board-Diagnose	164
Regeneration des Dieselpartikelfilters	164
Entwicklungsprozess	166
A-Musterphase	166
B-Musterphase	166
C-Musterphase	166
D-Musterphase	166
Entwicklung des Motorbremssystems	167
Kühlkonzept und Lebensdauer des Zylinderkopfs	168
Datensatzapplikation	170
Zusammenfassung	171

„Die Kundenpreise in akzeptablen Größenordnungen halten“

Interview	172
------------------------	-----

Teil C

Elektrik|Elektronik, Software und IT|Kommunikation

Pretended Networking

Migrationsfähiger Teilnetzbetrieb	178
Konzept und Umsetzung	179
Messergebnisse	181
Ausblick	183

Die neue Spannungsebene 48 V im Kraftfahrzeug	184
Historie	185
Randbedingungen für die Definition des Spannungsbereichs	185
Spannungsbereich	186
Prüfungen und Prüfbedingungen	186
Vorgehensweise	186
Ausblick	187

Funktionen vereint

Kombiinstrument, Infotainment und Flottenmanagement	190
Motivation	191
Das LKW-Cockpit von heute	191
Mangelnde Flexibilität bremst Integration von Innovationen	191
Anforderungen an die nächste HMI-Generation	192
Lösungsansatz – Aufhebung der Barrieren im HMI-Design	192
Die neue Architektur	193
Fazit	194

Simulation hardwarespezifischer Komponenten von ECU-Software in der virtuellen Absicherung

Motivation	196
Virtuelle Absicherungsplattform	197
Hardwareabhängige Komponenten	198
Simulationskonzept	198
Automatisierte Erzeugung der Simulation	199
Zusammenfassung	200

Simuliertes GPS-Space-Segment und Sensorfusion zur spurgenaue Positionsbestimmung

Motivation	202
Funktion und Erzeugung des Space-Segment-Modells	203
Nachbildung realer Fehler und Störeinflüsse	204
Modellierte GPS-Fehler	205
Modellierte Inertialsensoren-Fehler	205
Anwendungsbeispiele	206
Fazit	206

IT-Sicherheit in der Elektromobilität	208
Riskante Sicherheitslücke	209
Große Gefahr von Missbrauch	209
Ohne sichere IT keine sichere Elektromobilität	210
Geschäftsmodelle auf Basis von SecMobil	211
Projektziele	212
Projektsäule 1: Sichere digitale Stromerfassung (eMetering)	212
Projektsäule 2: Sichere Infrastruktur	212
Projektsäule 3: Sichere Dienste	213
Fazit	213
Vollautomatische Kamera-zu-Fahrzeug-Kalibrierung	214
Warum können Kamerasysteme nicht exakt funktionieren?	215
Online-Kalibrierung heute	215
So kann künftig präzise kalibriert werden	215
Bildvorverarbeitung	216
Optischer Fluss	216
Visuelle Bewegungsschätzung	216
Online-Kalibrierung	216
Testmethoden	216
Ergebnisse	217
Fazit und Ausblick	217
Standardisierung von HV-Bordnetzen aus Sicht der Leistungselektronik	218
Sicherheit	219
Grundidee: Verteilte 60-V-Akkumulatoren	219
Niedrigere Systemspannung	219
Komponenten und die Chance zu Standardisierungen	220
Variabilität	220
Betriebsstrategien	221
Skalierung und Konfektionierung	222
Fahrzyklen-Simulation	223
Halbleiter	223
ISO 26262 – Muss das Rad neu erfunden werden?	224
Motivation	225
Abstrakte und visionäre Anforderungen der ISO 26262	225
Änderungen an bestehenden Produkten	225
Bestätigungsmaßnahmen und Unabhängigkeit	226
Zusammenfassung	227
Verfahren zur Validierung der Dauerhaltbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Batteriesystemen	228
Fehlende Reife	229
DVP- und Load-Matrix-Prozess	229
Systemanalyse	230
Applikation und Zielwerte	230
Testprogramm und Belastungsanalyse	231

Auswertung und Optimierung	231
Optimiertes Testprogramm	233
 Lithium-Ionen-Batterien	
Elektrolyt ist die Schlüsselkomponente	234
Batteriematerialien-Entwicklung	235
Schlüsselkomponente Elektrolyt	235
Intelligente Mixturen – Additive als „Meisterspucke“	236
Grenzfläche zwischen Elektrode und Elektrolyt	237
Allianzen und Strategien für weltweite Märkte	238
Chancen für die europäische Industrie	239
Es bleibt bei Lithium-Ionen-Technik	239
 Wasser im Wein der Elektronikbegeisterung	
Interview	240
 „Wir wollen den elektrischen Stromverbrauch halbieren“	
Interview	242