

Inhaltsverzeichnis

Am E-Antrieb führt kein Weg vorbei	5
Vorwort	7
1 Erste elektrische Erfahrungen	11
1.1 Sehr sauberer Antrieb	18
1.2 Erstnutzer von Elektro-Autos	20
2 Der elektrifizierte Antriebsstrang	25
2.1 Der Hybridantrieb	26
2.1.1 Niedervoltsysteme	28
2.2 Hochvolt-Hybridantriebe	40
2.2.1 Parallel-Hybrid (HV – <i>hybrid vehicle</i>)	40
2.2.2 Serieller Hybrid	43
2.2.3 Range Extender	44
2.2.4 Plug-in-Hybrid	44
2.3 Elektrofahrzeuge	46
2.4 Brennstoffzellen-Fahrzeuge	49
3 Hochvoltkomponenten	55
3.1 Elektromotoren	55
3.1.1 Synchronmotoren	58
3.1.2 Asynchronmotoren	61
3.1.3 Synchron-Reluktanzmotor	63
3.1.4 Entwicklungspotenzial	64
3.2 Leistungselektronik eines Elektro-Autos	66
3.2.1 Rekuperation	69
3.2.2 DC/DC-Wandler (Gleichspannungswandler)	70
3.2.3 Wechselrichter / Inverter	70
3.2.4 Der E-Antrieb als Universallader	71
3.3 Hochvoltspeicher	72
3.3.1 Nickel-Metallhydrid-Akkus	73
3.3.2 Lithium-Ionen-Akkus	75
3.3.3 Die Akku-Zukunft	83
3.4 Heizung, Klimatisierung, Thermomanagement	89
3.4.1 Hochvolt-Klimakompressor	90
3.4.2 Heizen mit Wärmepumpe	92
3.4.3 Thermomanagement für Batterien	95
4 Elektromobilität im Kfz-Gewerbe	99
4.1 Wartung und Diagnose von HV-Fahrzeugen	110
4.1.1 Isolationswiderstand und Potentialausgleich	111
4.1.2 Diagnose	114
4.2 Qualifikationsbedarf	124

4.3	E-Autos bei Verkehrsunfällen	127
4.4	Wasserstoff in der Werkstatt	129
5	Aktivitäten der Hersteller	133
5.1	BMW	134
5.2	Daimler	135
5.3	Hyundai	137
5.4	Renault-Nissan	139
5.5	Tesla	140
5.6	Toyota	141
5.7	Volkswagen	143
5.8	Aktuelle Hochvolt-Autos	146
5.8.1	BMW i3	146
5.8.2	Renault Zoe	151
5.8.3	Tesla Model S und Model 3	154
5.8.4	Nissan Leaf	158
5.8.5	Smart	161
5.8.6	Kia Soul	164
5.8.7	VW e-Golf und Golf GTE	166
5.8.8	Mitsubishi i-MiEV / Peugeot iOn / Citroën C-Zero	169
5.8.9	Opel Ampera-e	171
5.8.10	Hyundai Ioniq	174
5.8.11	Vollhybrid Toyota Prius	178
5.8.12	Plug-in-Hybrid Mitsubishi Outlander	184
5.9	Transporter	186
5.9.1	StreetScooter	186
5.9.2	Emovum Ducato	188
5.9.3	Nissan e-NV200	190
5.10	Brennstoffzellen-Autos	192
5.10.1	Hyundai ix35 Fuel Cell	196
5.10.2	Toyota Mirai	199
6	Laden von Elektro-Autos	203
6.1	Ladearten	206
6.2	Ladekabel	211
6.3	Induktives Laden	215
	Abkürzungen	221
	Quellenverzeichnis der Bilder	223
	Stichwortverzeichnis	225