

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Autoren	11
1 Begriffe & Definitionen	13
1.1 Fahrzeugzustände	13
1.2 Fahrzeugbegriffe	16
1.3 Moderne neue Vokabeln	22
2 Die Fahrzeugantriebe und ihre Sicherheit	27
2.1 Automatische Abschaltung	28
2.2 Möglichst crashgeschützter Einbau der Energiespeicher	32
2.3 Verhinderung der Aktivierung bei erkanntem Fehler	33
3 Identifizierung des Fahrzeugantriebs – Möglichkeiten	35
4 „Alternative“ Antriebe – gängige Lösungen und jeweilige spezielle Maßnahmen	61
4.1 Gasfahrzeuge	61
4.1.1 Flüssiggasfahrzeuge/Autogas (LPG)	62
4.1.2 Erdgasfahrzeuge (CNG & LNG)	78
4.2 Elektro-, Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeuge	94
4.2.1 Fahrzeugübersicht – Der Anstieg der Elektrifizierung	94
4.2.2 Erkennungsmerkmale	97
4.2.3 Aufbau, Hauptkomponenten und Sicherheitseinrichtungen von Hybridfahrzeugen (mit Hochvolt- und 48-V-Systemen)	106
4.2.4 Aufbau, Hauptkomponenten und Sicherheitseinrichtungen eines Elektrofahrzeuges	110
4.2.4.1 Elektromotor und Leistungselektronik	111
4.2.4.2 Der Hochvoltspeicher mit integriertem Batteriemanagement (BMS)- und Kühlsystem	112
4.2.4.3 Automatische Deaktivierung des Hochvolt-systems nach Unfallerkennung	125

4.2.4.4	Aufbau und Sicherheitseinrichtungen des Hochvoltsystems	126
4.2.5	Aufbau, Hauptkomponenten und Sicherheitseinrichtungen eines Brennstoffzellenfahrzeuges	132
5	(Besondere) Gefahren der Einsatzstelle	139
5.1	Gasfahrzeuge	139
5.2	Elektro-, Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeuge	152
6	Zusammenfassende Maßnahmen	165
6.1	Technische Rettung	165
6.2	Brandbekämpfung	173
6.2.1	Brand von Gasfahrzeugen	176
6.2.1.1	Brand von Flüssiggasfahrzeugen	177
6.2.1.2	Brand von Erdgasfahrzeugen	181
6.2.1.3	Brand von Brennstoffzellenfahrzeugen	181
6.2.1.4	Erstmaßnahmen bei Fahrzeugbränden mit Druckgasbehältern	182
6.2.2	Brand von Elektro-, Hybrid-, und Brennstoffzellenfahrzeugen	184
6.2.2.1	Brandursachen	187
6.2.2.2	Fahrzeugbrand ohne Beteiligung der Hochvoltbatterie	187
6.2.2.3	Brand der Hochvoltbatterie	188
6.3	Weiterführende Maßnahmen	212
6.3.1	Hinweise für die Technische Rettung	213
6.3.2	Hinweise für die Brandbekämpfung	226
6.4	Mindestausstattungsempfehlung	227
6.4.1	Einsatz bei Gasfahrzeugen (Gasaustritt)	227
6.4.2	Einsatz bei Elektro- und Hybridfahrzeugen	228
6.5	Abschließende Maßnahmen/Übergabe der Einsatzstelle/Dokumentation und Quarantänefläche	230
7	Alternative Antrieb in der Gefahrenabwehr	247
8	Fazit – Ausblick	251

Anhang	255
Literaturverzeichnis	259
Danksagung	263