

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Geleitwort	7
Abkürzungsverzeichnis	16

Kapitel 1 Grundlagen und Herleitung

1 Einführung – Die Bedeutung elektronisch gesteuerter Fahrzeugsysteme für die Verkehrssicherheit und die Umwelt	24
1.1 Die Anfänge des Verbaus von elektronisch gesteuerten Fahrzeugsystemen mit Relevanz für die Verkehrssicherheit und den Umweltschutz	24
1.2 Konsequenzen für die regelmäßige technische Überwachung der Fahrzeuge	25
1.3 Richtlinie 98/69/EG vom 13.10.1998 über Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Luft durch Emissionen von Kfz.	27
1.4 Forschungsvorhaben „Überprüfung elektronischer Systeme in Kraftfahrzeugen“	27
1.5 Umsetzung der Anpassung der TÜ an die fortgeschrittene Fahrzeugtechnik	28
2 Elektronisch gesteuerte Systeme zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit und des Umweltschutzes	32
2.1 Allgemeines zur aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit	32
2.2 Definition elektronisch gesteuerter Fahrzeugeinrichtungen	34
2.3 Grenzen elektronisch gesteuerter Fahrzeugsysteme	36
2.3.1 Allgemeines	36
2.3.2 Physikalische Grenzen	37
2.3.3 Zusammenfassung	39
2.4 Manipulationen und Ausfälle elektronisch gesteuerter Fahrzeugsysteme ..	39
2.4.1 Allgemeines	39
2.4.2 Manipulationen	41
2.4.3 Mängelfeststellungen nach Einführung der Vorgaben-Prüfung/ Erhöhung der Verkehrssicherheit	42
3 Rechtliche Grundlagen für die regelmäßige technische Überwachung der Fahrzeuge	43
3.1 Grundgesetzliche Bestimmungen	43
3.2 Ermächtigungsnorm in § 6 Straßenverkehrsgesetz (StVG)	44

3.3	§ 29 Anlagen VIII, VIIIa, VIId und VIIle StVZO; Untersuchungskriterien	47
3.4	Europäische Vorschriften	52
3.5	Zusammenfassung	53
4	Feststellung und Bewertung von Mängeln im Rahmen der HU bei defekten oder ausgebauten elektronisch gesteuerten Fahrzeugsystemen	55
4.1	HU-Richtlinie	55
4.2	Folgen der Einstufung „EM“, „VM“ oder „VU“	60

Kapitel 2 Die Prüfung von elektronischen Systemen und Bauteilen in der HU

1	Historie	62
2	Grundlegender Aufbau elektronischer Systeme	63
2.1	Steuergeräte	63
2.2	Aktuatoren	64
2.3	Sensoren und Sollwertgeber	64
2.4	Verkabelung/Vernetzung	64
2.5	Einteilung elektronischer Systeme	67
3	Beispielhafte Beschreibung ausgewählter elektronischer Fahrzeugsysteme	68
3.1	Elektronische Motorsteuerung „Motronic“ und elektronische Dieselregelung „EDC“	68
3.2	Motor- und Abgasmanagement an Otto- und Dieselmotoren	71
3.3	On-Board-Diagnose (OBD/E-OBD)	85
3.4	Bremse, Fahrwerk	90
3.5	Lade- und Batteriemanagement von e-Fahrzeugen	94
3.6	Passive Insassenschutz-Systeme	97
3.7	Notbremsassistent (Autonomous Emergency Braking System – AEBS) . . .	100
3.8	Abbiegeassistent	104
4	Zuordnung sicherheits- und umweltrelevanter elektronischer Systeme zu den Untersuchungspunkten gemäß Anlage VIIIa StVZO	110
5	Einordnung von Mängeln an sicherheits- und umweltrelevanten elektronischen Systemen (Mangelbaum)	114
6	Prüfung sicherheitsrelevanter elektronischer Systeme über die elektronische Fahrzeugschnittstelle	117
6.1	Kriterien und Prüfverfahren zur Untersuchung auf Einhaltung von Vorgaben	117

6.1.1	Untersuchung der Ausführung (UdA)	117
6.1.2	Untersuchung des Zustands (UdZ)	118
6.1.3	Untersuchung der Funktion (UdF)	120
6.1.4	Untersuchung der Wirkung (UdW)	120
6.2	HU-Adapter – Entwicklung und Möglichkeiten	122
6.3	Truck-Trailer-Interface – Zusatzgerät zum HU-Adapter zur Prüfung von Anhängfahrzeugen	124
6.3.1	TTI-Routine	126
7	Mess- und Prüfgeräte im amtlichen Prüfwesen	132

Kapitel 3 Künftige Handlungsfelder der elektronischen Fahrzeugprüfung

1	Ausblick Fahrzeuguntersuchung 2030	140
1.1	Ganzheitliche Prüfung moderner Fahrzeuge	140
1.2	Digitalisierung und Vernetzung für eine sichere und nachhaltige Mobilität	140
1.3	Dynamische szenarienbasierte Prüfung automatisierter vernetzter Fahrsysteme	141
1.4	Anlassbezogene und ergänzende remote-unterstützte Prüfung automatisierter vernetzter Fahrsysteme	141
1.5	Softwareprüfung aller sicherheits- und umweltrelevanten Fahrzeugsysteme	142
1.6	Ganzheitliche Prüfung von Fahrzeugemissionen für eine bessere Luftqualität	142
1.7	Sichere E-Mobilität	143
1.8	Zugang zu Fahrzeugdaten über OBD und Remote-Schnittstellen	143
2	Anforderungen an Fahrzeugtechnik und Prüfung	145
2.1	Anforderungen an Fahrzeugtechnik und Prüfung im Rahmen der Automatisierung	145
2.1.1	Funktionale Sicherheit und Sicherheit der beabsichtigten Funktionalität	146
2.1.2	Bestandteile in der Prüfung zur Typgenehmigung automatisierter Fahrzeuge	147
2.2	Anforderungen an Fahrzeugtechnik und Prüfung im Rahmen der Vernetzung	149
2.2.1	eCall	149
2.2.2	C-ITS – Car2X	150

2.2.3	Automatisiertes Fahren und die Vernetzung	153
2.2.4	Automotive Cybersecurity	155
2.3	Entwicklungsszenarien der PTI	156
2.3.1	Untersuchung von Funktion und Wirkung auf einem Sensorprüfstand	158
2.3.2	Untersuchung von Funktion und Wirkung auf einem Funktionsprüfstand mit Umgebungssimulation	161
2.3.3	Untersuchung von Funktion und Wirkung im Rahmen einer Prüfungsfahrt mit einem Target	166
3	Harmonisierung der elektronischen Fahrzeugschnittstelle (e-PTI)	171

Kapitel 4 Arbeitshilfen zur Erkennung von Mängeln und Manipulationen

Danksagung	174
Einleitung	175
S001 Abbiegelicht	185
S002 Adaptive Geschwindigkeitsregelanlage	
S003 Adaptive Luftleiteinrichtung	
S005 Airbag	
S006 Aktive Kopfstütze	
S007 Aktive Motorhaube	
S008 Automatische Haltefunktion	
S009 Automatische Leuchtweitenregelung	
S010 Automatische Notbremse	
S011 Automatischer Blockierverhinderer	
S012 Automatisches Licht	
S014 Elektrischer Fahrzeugantrieb	
S016 Elektromechanische Servolenkung	
S017 Elektronische Allradlenkung	
S018 Elektronische Dämpferregelung	
S019 Elektronisches Bremssystem	
S020 Elektronisches Stabilitätsprogramm	
S021 Fernlichtassistent	

S022	Geschwindigkeitsbegrenzer
S023	Gurtstraffer und Gurtkraftbegrenzer
S024	Heckleuchtenumschaltssystem
S025	Hybridantrieb
S026	Kurvenlicht
S027	Lenkassistent
S028	Niveauregelung
S029	Notbremsignal
S030	Präventive Sicherheitssysteme
S031	Reifendruckkontrollsystem
S035	Traktionskontrolle
S036	Überlagerungslenkung
S037	Überrollschutz (aktiv)
S038	Wasserstoffanlage
S039	Anfahrhilfe
S040	Anhängerstabilisierung
S041	Dauerbremse
S042	Differentialsperrrenabschaltung
S043	Elektronisch geregelte Vor- und Nachlaufachse
S044	Elektronische Lenkungsämpfung
S045	Haltestellenbremse
S046	Kneeling
S047	Lenkbremse
S048	Reifendruckregelsystem
S049	Schubgelenkstabilisierung
S050	Traktionskontrolle
S051	Vierrad-Feststellbremse
S052	Vorderradarretierung
S053	Adaptive Scheinwerfer
S054	Elektrisch betätigte Feststellbremse
S055	Spurwechsel-Assistent

S056	Spurhalte-Assistent	
S057	Automatische Notruffunktion	
S058	Aktive Wankstabilisierung	
S059	Kamera-Monitor-System.	
100a	Motorsteuerung – Leistungsänderung mittels Manipulation von Sensorsignalen bzw. Ansteuersignalen	
100b	Motorsteuerung – Leistungsänderung durch Software-Manipulation	
100c	Motorsteuerung – Leistungsänderung durch frei programmierbare Steuergeräte	
101a	Manipulationen am Abgasmanagement: Softwareseitige Deaktivierung der Abgasrückführung mittels Änderung von Parametern des Motormanagements	
101b	Manipulationen am Abgasmanagement: Mechanische Deaktivierung der Abgasrückführung	
101c	Manipulationen am Abgasmanagement: Reduktion bzw. Deaktivierung der AdBlue-Eindüsung bei SCR-Systemen mittels Änderung von Parametern des Motormanagements	xxx
101d	Manipulationen der Abgasreinigung: Deaktivierung der AdBlue-Eindüsung bei SCR-Systemen mittels Einbau eines AdBlue-Emulators	
101e	Manipulationen der Abgasreinigung: Mechanische Entfernung des NOx-Speicherkatalysators bzw. des SCR-Katalysators im Zusammen- hang mit der Entfernung des Dieselpartikelfilters	
Anhang – Vorgaben- Richtlinie		xxx
Stichwortverzeichnis		xxx