

1. Untersuchungsverfahren für Kraftfahrzeuge mit Fremdzündungsmotor:

Untersuchungsverfahren Fremdzündungsmotor	Fremdzündungsmotor allgemein			Krafträder		Maßeinheit	Hinweise
	ohne Kat, mit U-Kat	mit G-Kat	mit OBD- System	ohne Kat, mit U-Kat	mit G-Kat		
Solldaten:							
Motortemperatur	X [≥ 60 bezogen auf:] [Motoröl]			X [≥ 60 bezogen auf:] (alt) [Motorteile] (neu) [Motoröl]		°C	Motoröl, Kühl- mittel oder Motorteile
Zündzeitpunkt	X	(X)	-	-	-	°KW	vor/nach OT bzw. +/-
Schließwinkel	X	-	-	-	-	°KW	auch als %
Leerlaufdrehzahl	X			X		min ⁻¹	
Erhöhte Leerlaufdrehzahl	(X)	X [2500 bis 3000]		-	X [2000-3000]	min ⁻¹	
Anzahl Abgasanlagen und durch- zuführender Messungen	X [1]			X [1]		-	
CO-Gehalt im Abgas bei Leerlauf	X [≤ 3,5]	X [≤ 0,5] bzw. [≤ 0,3]	-	X [≤ 4,5]	-	%vol	
CO-Gehalt im Abgas bei erhöhtem Leerlauf	(X)	X [≤ 0,3] bzw. [≤ 0,2]	X [≤ 0,2] bzw. [≤ 0,1] ^(*)	-	X [≤ 0,3]	%vol	
Lambda bei erhöhtem Leerlauf	-	X [0,97 bis 1,03]		-	-	-	
Verfahren für Regelkreisprüfung:	-	X	-	-	-	-	
Drehzahl für Störgrößenauf- schaltung	-	X	-	-	-	min ⁻¹	
Auslenkung bei der Regelkreis- prüfung	-	X [≥ 0,03] bzw. [≥ 0,02]	-	-	-	-	
Anzahl der Auslenkungen	-	X [2 Halbwell- len]	-	-	-	-	
OBD-System-Daten:							
Prüfdrehzahl – Regelsonden	-	-	X [Leerlauf- drehzahl]	-	-	min ⁻¹	
Ausführung – Regelsonden	-	-	X	-	-	-	Sprungsonden: S Breitbandson- den: B
Sprungsonden – minimal zulässiger Spannungshub	-	-	X [0,3]	-	-	V	
Breitbandsonden – Wert für Lambda, Stromstärke oder Spannung	-	-	X [λ = 0,97 bis 1,03]	-	-	- mA V	
Nicht löschbare NO _x -relevante Fehlercodes	-	-	X	-	-	-	Für: – KFZ gemäß VO (EG) 715/2007 oder der Ver- ordnung (EG) Nr. 595/2009 – ggf. NFZ gemäß 2005/55/EG (siehe 1.1.8) in der jeweils gültigen Fassung, ein- schließlich der dazugehörigen Ausführungsbe- stimmungen

2. Untersuchungsverfahren für Kraftfahrzeuge mit Kompressionszündungsmotor¹:

Untersuchungsverfahren Kompressionszündungsmotor	Kompressionszündungsmotor allgemein		Maßeinheit	Hinweise
	ohne OBD-System	mit OBD-System		
Solldaten:				
Motortemperatur bei Vorkonditionierung ^(*)	X [≥ 80 bezogen auf Motoröl]		°C	Übliche Betriebstemperatur über Motoröl oder Kühlmittel
Leerlaufdrehzahl	X		min ⁻¹	
Abregeldrehzahl (nur bis einschließlich Euro 5/V)	X [≥ 90 % der Nenndrehzahl] ^(**)		min ⁻¹	
Messzeit Abregeldrehzahlermittlung (nur bis einschließlich Euro 5/V)	X [5]		s	
Messzeitanteil Abregeldrehzahl (nur bis einschließlich Euro 5/V)	X [0,5 bis 2]		s	
Anzahl Abgasanlagen u. durchzuführender Messungen	X [1]		-	
Messmodus (A oder B) (nur bis einschließlich Euro 5/V)	X [B]		-	unterschiedliche Zeitkonstanten für die Messkreise
Rauchgastrübung (nur bis einschließlich Euro 5/V)	X – Korrigierter Absorptionskoeffizient auf dem Herstellerschild am Fahrzeug (Plakettenwert) ^(***) ansonsten [≤ 2,5] bzw. [≤ 1,5] ^(****) bzw. [≤ 0,25] ^(*****)		m ⁻¹	ausschließlich Trübungskoeffizient
Sondengröße (1 oder 2) (nur bis einschließlich Euro 5/V)	X		-	Sonde 1 oder 2 für Auspuffendrohre bis 70 oder über 70 mm ø
Beschleunigungszeit (nur bis einschließlich Euro 5/V)	[≤ 2,0] zGM ≤ 3,5 t [≤ 4,0] zGM >3,5 t		s	maximale Bandbreite 0,5 s
Partikelanzahlkonzentration (PN) (ab Euro 6/VI)		X ^(*****) [≤ 2,5*10 ⁵]	cm ⁻³	
Nicht löschbare NO _x -relevante Fehlercodes (nur für Euro V)		X		Für: – KFZ gemäß VO (EG) 715/2007 oder der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 – ggf. NFZ gemäß 2005/55/EG (siehe 1.1.8) in der jeweils gültigen Fassung, einschließlich der dazugehörigen Ausführungsbestimmungen

¹ Hinweis:

Für Krafträder, deren Antriebsmotor mit Dieselmotor betrieben wird, ist zurzeit noch kein AU-Verfahren praxistauglich verfügbar. Insoweit beschränkt sich die AU bei diesen Kraftfahrzeugen auf eine Sichtprüfung und Identifikation der abgasrelevanten Bauteile.

Legende:

(X): entsprechend gekennzeichnete Solldaten sind nur dann zu überprüfen, wenn der Hersteller hierzu eine Angabe gemacht hat.

[...]: Angabe des zugrunde zu legenden Sollwertes.

^(*) gemäß RICHTLINIE 2014/45/EU Anhang I Absatz 8.2.2.2. Abgastrübung

„Vorkonditionierung des Fahrzeugs: 1. Die Fahrzeuge können ohne Vorkonditionierung geprüft werden. Aus Sicherheitsgründen sollte der Motor aber betriebswarm und in ordnungsgemäßem mechanischem Zustand sein.

2. Anforderungen an die Vorkonditionierung: i) Der Motor hat die volle Betriebstemperatur erreicht, d. h. mit einem Fühler im Messstabrohr wird eine Motoröltemperatur von mindestens 80 °C oder die übliche Betriebstemperatur, sofern diese niedriger ist, gemessen, oder die durch Messung der Infrarotstrahlung ermittelte Motorblocktemperatur ist mindestens ebenso hoch. Ist diese Messung aufgrund der Fahrzeugkonfiguration nicht durchführbar, so kann die normale Betriebstemperatur des Motors auf andere Weise, z.B. durch die Inbetriebsetzung des Motorgebläses, ermittelt werden. ii) Das Abgassystem wird mit mindestens drei lastfreien Beschleunigungszyklen von der Leerlaufdrehzahl bis zur Abregeldrehzahl oder mit einem gleichwertigen Verfahren durchgespült.

^(**) Die Nenndrehzahl ist dem Zulassungsdokument zu entnehmen (Fahrzeugschein Feld 7, Zulassungsbescheinigung Feld P.4).

^(***) Ist der Plakettenwert nicht verfügbar oder ist technisch begründet, dass er nicht anzuwenden ist, gilt der vom Hersteller für das Kraftfahrzeug vorgegebene Sollwert.

^(****) Für Fahrzeuge, die ab dem 01.10.2006 erstmals in den Verkehr gekommen sind, gilt ein Trübungswert von max. 1,5 m⁻¹.

^(*****) Unter Anwendung des Messverfahrens der Rauchgastrübung für Fahrzeuge ab Emissionsklasse Euro 6/VI.

^(*****) Unter Anwendung des Messverfahrens der Partikelanzahlkonzentration für Fahrzeuge ab Emissionsklasse Euro 6/VI.

Untersuchungsverfahren	Fremdzündungsmotor allgemein			Krafträder		Kompressionszündungsmotor	
	ohne Kat, mit U-Kat	mit G-Kat	mit OBD-S.	ohne Kat, mit U-Kat	mit G-Kat	ohne OBD-S.	mit OBD-S.
Abgasrelevante Mängel:							
Funktionsprüfung Abgas:							
Leerlaufdrehzahl	X	X	X	X	X ^(*)	X	X
Zündzeitpunkt	X	X					
Schließwinkel	X						
CO-Konzentration im Abgas bei Leerlaufdrehzahl	X	X		X			
CO-Konzentration im Abgas bei erhöhter Leerlaufdrehzahl		X	X		X		
λ bei erhöhter Leerlaufdrehzahl		X	X				
Regelkreisprüfung		X					
Abregeldrehzahl						X	X ^(**)
Trübungswert						X	X ^(**)
Partikelanzahlkonzentration							X ^(***)
Funktionsprüfung OBD-S.:							
Sichtprüfung „Kontrollleuchte“		X ¹	X			X ¹	X
Kommunikationsaufbau			X				X
Status Kontrollleuchte Motordiagnose			X				X
Ansteuerung Kontrollleuchte Motordiagnose			X				X
Prüfbereitschaftstests			X				X
Fehlerspeicher (Anzahl und ggf. Fehlercodes)			X				X

(*) Erhöhte Leerlaufdrehzahl

(**) bis einschließlich Emissionsklasse Euro 5/V

(***) ab Emissionsklasse Euro 6/VI

¹ Bei Fahrzeugen mit vorgeschriebenen OBD-System, jedoch ohne vollständig funktionierendes OBD-System, die somit unter die Anwendung der Nummer 1.1.9 fallen, ist eine Sichtprüfung der Kontrollleuchte Motordiagnose und ggf. des NO_x-Warnsystems durchzuführen.

Anlage 2 zu der AU-Richtlinie

Lambda-Wert-Berechnung

Berechnung des Lambda-Wertes nach Brettschneider
(BOSCH TECHNISCHE BERICHTE, Band 6 (1979), Laufnr. 50277)

- Berechnung des Lambda-Wertes

Lambda = A 1 · A 2 mit

$$A1 = \frac{21}{21 + 50\mu \cdot \frac{[\text{CO}]/[\text{CO}_2]}{K + [\text{CO}]/[\text{CO}_2]}}$$

$$A2 = \frac{[\text{CO}_2] + \frac{[\text{CO}]}{2} + [\text{O}_2] + \frac{[\text{NO}]}{2} + \left(\frac{\text{Hcv}}{4} \cdot \frac{K}{K + [\text{CO}]/[\text{CO}_2]} - \frac{\text{Ocv}}{2} \right) \cdot ([\text{CO}_2] + [\text{CO}]) - \frac{\text{Wcv}}{2} \cdot (...)}{\left(1 + \frac{\text{Hcv}}{4} - \frac{\text{Ocv}}{2} \right) \cdot ([\text{CO}_2] + [\text{CO}] + K1 \cdot [\text{HC}])}$$

Folgende Vereinfachungen werden gemacht: ^{x)}

		Benzin	Flüssiggas	Erdgas	Ethanol
X = Luftfeuchte in kg Wasserdampf je kg Luft A 1 = 1 gesetzt	=			sehr klein	
W _{cv} = Verhältnis Wasser zu Kohlenstoff	=		0		
O _{cv} = Atomzahlenverhältnis Sauerstoff zu Kohlenstoff	=	0,02	0	0	0,5
H _{cv} = Atomzahlenverhältnis Wasserstoff zu Kohlenstoff	=	1,73	2,53	4	3
K = Wassergas-Gleichgewichtskonstante	=		3,5		
K1 = Umrechnungsfaktor für FID-Messung zu NDIR-Messung; ist vom Messgerätehersteller anzugeben	=		0		
NO = Stickstoffmonoxid	=		0		

^{x)} Bei Änderungen der Kraftstoffzusammensetzung werden die entsprechenden Konstanten den Gegebenheiten angepasst und im Verkehrsblatt bekannt gemacht. Die Werte der in der Formel verwandten Konstanten müssen überprüfbar sein. Zudem müssen die zur Berechnung des Lambda-Wertes notwendigen Messwerte (CO₂, CO, HC und O₂ und Konstanten) bei Bedarf ausgedruckt werden können. Bei vom Sollwert abweichendem Lambda sollte dieser Kontrollausdruck dem Nachweis stets beigefügt werden.

- Vereinfachte Lambda-Berechnung:

$$\text{Lambda} = \frac{[\text{CO}_2] + [\text{CO}]/2 + [\text{O}_2] + \left(\frac{\text{Hcv}}{4} \cdot \frac{3,5}{3,5 + [\text{CO}]/[\text{CO}_2]} - \frac{\text{Ocv}}{2} \right) \cdot ([\text{CO}_2] + [\text{CO}])}{\left(1 + \frac{\text{Hcv}}{4} - \frac{\text{Ocv}}{2} \right) \cdot ([\text{CO}_2] + [\text{CO}] + K1 \cdot [\text{HC}])}$$

Die eckigen Klammern bezeichnen die Volumenkonzentration der Abgaskomponenten in der Einheit „% vol.“.

Prüfprotokoll Sicherheitsprüfung		Name, Anschrift und Prüfer oder Kontroll-Nr. der prüfenden Stelle		Kennnummer d. aaSoP/PI			
Feld für zusätzliche Eintragungen		Antürliches Kennzeichen		Erstzulassung			
Feld für zusätzliche Eintragungen		Fahrzeug-Identifikationsnummer		Letzte HU			
Feld für zusätzliche Eintragungen		Fahrzeug-Hersteller		Fahrzeug-Typ/Variante/Version			
Prüfdatum		KBA-Schlüssel		Fahrzeug-Klasse			
FESTGESTELLTE MÄNGEL Fahrerstell-/werk/ Aufbau/Verbindungsstelle 100 Vorgaben nicht eingehalten Rahmen, Hilfsrahmen, tragende Teile 101 getrennt 102 angrenzen 103 verbogen 104 erhebliche Schwächung durch Korrosion 105 Veränderungen lose, ausgebrochen, fehlend 106 Schwelben/gerissen 107 Schwelben, umschag, ausgeführt/gerippt Unterfahrerschutz/letzte Schutzvorrichtung 108 stark beschädigt, stark verbogen 109 Veränderungen lose, ausgebrochen 110 Schwelben/gerissen 111 verformt VA-Achskörper 112 angrenzen 113 verbogen 114 erhebliche Schwächung durch Korrosion 115 unzureichend repariert VA-Aufhängung (Lenker/Streben) 116 ausgebrochen 117 verformt 118 übermäßiges Spiel 119 ungenügende Befestigung 120 Achsenbereich schwergängig, hat Höhenp. 121 Mischachsen der Trag-/Führungsgelenke beschädigt VA-Federung/Stabilisator 122 gebrochen 123 schadhafte 124 übermäßiger Verschleiß 125 Befestigung los/ausgeschlagen 126 Lufteinleitung schadhafte 127 Luftleitung falsch angelegt VA-Schwingsungsdämpfer 128 undicht 129 Befestigung los/ausgeschlagen VA-Radlager 130 übermäßiges Spiel 131 schwergängig, fest HA-Achskörper 132 angrenzen 133 verbogen 134 gebrochen 135 erhebliche Schwächung durch Korrosion 136 unzureichend repariert HA-Aufhängung (Lenker/Streben) 137 ausgebrochen 138 verformt 139 übermäßiges Spiel 140 ungenügende Befestigung 141 gebrochen HA-Federung/Stabilisator 142 gebrochen 143 schadhafte 144 übermäßiger Verschleiß 145 Befestigung los/ausgeschlagen 146 Luftleitung schadhafte 147 Luftleitung falsch eingestellt HA-Schwingsungsdämpfer 148 undicht 149 Befestigung los/ausgeschlagen HA-Radlager 150 übermäßiges Spiel 151 schwergängig, fest Motor/Antrieb/Kupplung/Schalung 152 eingeschränkte Funktion 153 überlastet Anhängerkupplung/Sattelkupplung 154 zu großes Spiel 155 verschleissen 156 beschädigt 157 Befestigung unzureichend, lose 158 Fangarm erheblich beschädigt 159 ein der Funktion erheblich beeinträchtigt Sicherungs-, Warneinrichtung, Fernleuchten 160 ohne Funktion 161 Schwelben/An-Warnanlage o. Funktion 162 Elektrische Fernanlage ohne Funktion 163 Fernleuchtung ohne Funktion Zapfenmischung 164 Befestigung los/ausgeschlagen 165 verbogen 166 angrenzen 167 unzul. Anschlag, Reparaturschweißungen 168 schadhafte Sicherung 169 zulässige Isolierzone überschritten 170 Höhenbereich/Steuerung fehler/schadhafte 171 vorhandener Stützvorrichtung schadhafte Auffahrer 172 vorgeschriebene Stützvorrichtung fehlt 173 Radanordnung falsch, lose, stark beschädigt 174 Auf-/Abtriebsachse, Befest. unzureichend, lose 175 Reserverad/Befestigung los 176 Reserveradab-, Sicherung fehler/defekt 177 Boden-, Winde-, Hand-, Pfingststell stark beschädigt 178 Ladungssicherungspunkte, Funktion und/oder Verkehrssicherheit beeinträchtigt 179 Niederpressvorrichtung, fehler/verknagtes Lebensdauerprüfung 180 Niederpressvorrichtung, beschädigt 181 Ladegerät, Befest. unzureichend, lose 182 Ladegerät, Sicherung unzureichend 183 Ladegerät, beschädigt/scharfkantig KOM 201 Fahrplanbesitz, Anreizechritte der Einkommenssicherungsbeitr. zu hoch 202 beiverf. Einstiegsplan, schadhafte 203 beiverf. Erhebplan, Reserver-/Sicherungsbeitr. ohne Funktion 204 Bodenbeläge und Trittschall, nicht ausreichend rutschsicher, schadhafte 205 Getriebe, Fallbehältnis beschädigt 206 Getriebe, Öl-Tropfenbildung an Fallbehältnis/Kinzigteilen 207 Brand- und/oder Rutschmeldeanlage, Funktion und/oder Zustand beeinträchtigt Lenkung * 300 Vorgaben nicht eingehalten		301 Lenkschlag fehlt 302 Lenkschlag ohne Wirkung 303 schwergängig 304 Rastpunkte, Kennert 305 ohne Rückstellung 306 Spiel zu groß 307 Funktion beeinträchtigt 308 Manschetten beschädigt 309 Lenksack lose 310 Lenksack schadhafte 311 Lenksäule ungenügende Befestigung/Sicher. Lenkgetriebe * 312 undicht 313 Befestigung lose 314 Aufnahmefel pressen Lenk gelenk/Lenkachsen * 315 zu großes Spiel 316 ungenügende Befestigung/Sicherung Schulstangen/Spuranlagen * 317 ungenügende Befestigung/Sicherung 318 Risse 319 beschädigt 320 verbogen Drehradsatz 321 lose 322 zu großes Spiel Lenkhebel * 323 ungenügende Befestigung/Sicherung 324 Risse 325 beschädigt 326 verbogen Lenkarm/Lenkachse * 327 ungenügende Befestigung/Sicherung 328 Risse 329 Hub zu groß 330 Schraubenbolzen fehler/schadhafte Lebensdauer/Lenksäule * 331 Funktion beeinträchtigt 332 Fernleuchtung über Warnanlage 333 Leit./Schläuche beschädigt oder undicht 334 Leit./Schläuche scheuern/verdreht Lenkungsdämpfer * 335 ungenügende Befestigung 336 undicht Reifen/Räder 400 Vorgaben nicht eingehalten Bereifung 401 beschädigt 402 Profile nicht ausreichend 403 art. Reifendruckansoren ohne Funktion 404 art. Ventilverlängerung fehler/schadhafte Räder 405 beschädigt 406 Befestigung lose, Radmuttern fehlen 407 falsche Kurfrichtung der Radbebefestigung BREMSENANLAGE 500 Vorgaben nicht eingehalten BREMSENANLAGE - SICHTPRÜFUNG Betätigungseinrichtung - BBA 501 Lagerung ausgebrochen 502 Lagerung schwergängig		503 Pedaloberfläche nicht rutschsicher Betätigungseinrichtung - FBA 504 Hebelzug zu groß 505 Feststellvorrichtung nicht funktionsicher 506 Lagerung ausgebrochen Bremssattel 507 beschädigt 508 schwergängig 509 nicht geschirmt 510 Führung schadhafte Bremssattel/Gelenke 511 stark beschädigt 512 schwergängig 513 Führung ausgebrochen 514 Gelenke nicht geschirmt 515 Nachstellvorrichtung nicht funktionsicher Bremsschleifen 516 Lager ausgebrochen/schwergängig Bremselektromotoren 517 lose 518 undicht 519 stark beschädigt 520 übermäßig komprimiert Bremsschläuche 521 stark beschädigt 522 undicht Elektr. Leitungen, Sensoren o. Aktuatoren 523 unanschlagbar montiert 524 zu kurz 525 beschädigt 526 unanschlagbar verlegt/befestigt/montiert Bremsschleifer 527 lose 528 Hub zu groß 529 Schraubenbolzen fehler/schadhafte 531 unanschlagbar montiert Bremstrommel/-scheiben 532 stark beschädigt 533 starke Riefelbildung 534 Bruch oder unmitelbare Bruchgefahr 535 Risse 536 übermäßiger Verschleiß Bremselektromotoren 537 verschleißmäßig unterschritten 538 verschleiss, verrot oder vergalvt 539 beschädigt 540 vom Belagträger gelöst 541 Belagträger beschädigt 542 Verschleißsensoren ohne Funktion Bremsschleifen 543 übermäßiger Verschleiß, beschädigt Kupplungsköpfe 544 verschleiss 545 unvollständig montiert 546 falsch angebracht/vertauscht Erforderliches ALB-Schild 547 fehlt 548 nicht lesbar 549 Einstellwinkel unzulässig oder fehlerhaft		Bremssattel/-ventile 550 lose 551 übermäßig beschädigt, mit Funktionsbeeintr. 552 falsche Ausführung 553 arbeitet nicht, arbeitet fehlerhaft Energiepeicher (Druckluftbehälter) 554 unanschlagbar befestigt 555 übermäßig stark beschädigt Prüfplattenscheibe 556 schadhafte/fehlen/ungenügend Automatischer Blockierverzug 557 Fernleuchtung über Warnanlage BREMSENANLAGE - FUNKTIONSPRÜFUNG 558 Kompressor - Füllzeit zu lange 559 Warn-Kontrollleuchte ohne Funktion 560 Warn-Kontrollleuchte nicht leuchtend, Anzeige 561 Energiep. Entwässerungsventil o. Funktion 562 Druckmessung nicht funktionsicher 564 Abbremsleistung-KW (Vorableistung) 565 Abbremsleistung-Anhänger (Vorableistung) Entlast. der Vorräte, nicht selbstständig 566 Abbremsleistung-Anhänger (Vorableistung) Anh.-Anweisung nicht selbstständig im 567 ALB Bremskraftregelung fehlerhaft 568 ALB Bremskraftregelung arbeitet nicht 569 Bremsdruck Freigabegrenze nicht gegeben Betriebsbremsanlage 570 undicht; Druckabfall nach 3 min > 0,4 bar Betriebs-Hilfsbremsanlage 571 nicht überüber 572 Druckanstieg in Bremszylinder bei vollem Durchtreten zu langsam Dauerbremsanlage 573 ohne Funktion Lösventil am Anhänger 574 nicht feststellbar in Betriebsstellung BREMSENANLAGE - WIRKUNGSPRÜFUNG Betriebsbremsanlage - vorn 575 Bremsstrommel/scheibe nicht erreicht, ungenügende Wirkung 576 löst nicht 577 ungleichmäßige Wirkung > 25% Grenzwert überschritten Betriebsbremsanlage - hinten 578 Bremsstrommel/scheibe nicht erreicht, ungenügende Wirkung 579 löst nicht 580 ungleichmäßige Wirkung > 25% Grenzwert überschritten Betriebsbremsanlage 581 Mindestabbremsung nicht erreicht Feststellbremseanlage 582 Mindestabbremsung nicht erreicht 583 ungenügende Wirkung 584 löst nicht 585 Bremse einseitig ohne Wirkung 1) Prüfung erfolgt ohne Kappen des Fahrerhauses 2) innere Untersuchung der Radbremse	
1 Sicherheitsprüfung 2 Nachprüfung zu SP d. aaSoP/PI, Bericht-Nr.: 3 Nachprüfung zu SP d. anerk. Werkst., Kontr.-Nr.: vom _____		Folgende Mängel wurden festgestellt (Code-Nr.): _____					
Mängel 1 ohne festgestellte Mängel 2 es wurden Mängel festgestellt 3 unmittelbare Verkehrsgefährdung die o.g. Mängel wurden 1 behoben 2 nicht behoben		Bezugs-/Brennwerte Achse 1 Achse 2 Achse 3 Achse 4 Achse 5 Achse 6		Brennendruck (bar, J) _____ Brennendruck (g/kWh) _____ mittlere Verbrennungsleistung (kW) _____ Abbremsung (%) _____			
Ergebnis 1 Prüfmarke zugest. / 2 Prüfmarke nicht zugest., Nachprüfung erforderlich 3 Prüfpunkte und Prüfmarke entfernt (nur aaSoP/PI) 4 Prüfmarke entfernt (nur anerkannte Werkstatte)		innere Untersuchung der Radbremse vorgeschrieben/überwiegend _____ durchgeführt _____ (wenn erforderlich bitte ankreuzen)					
Ablauf der Frist für die nächste Sicherheitsprüfung _____		Sonstige Mängel nach Nr. 2.8 der SP-LR: _____ Angaben nach Nr. 3.5 Anlage VIII SZVO: Angewendete Software: _____ Aktualisierungsstand: _____					
Gebühren / Entgelte nach Nr. 3.2.5.1.13 Anlage VIII SZVO: _____		Unterschrift des für die Prüfung Verantwortlichen / Stempel der anerkannten Werkstatt oder Prüfempels des aaSoP oder Prüfgenerieurs					

6.4 SP-Schulung

Ausbildungsinhalte	Schulungsdauer in Zeitstunden	
	erstmalige Schulung	Wiederholungsschulung
6.4.1 Rechtliche Grundlagen und allgemeines Wissen – Vorschriften und Richtlinien – SP-Richtlinie und Durchführungsanweisungen – Prüfen und Reparieren – Qualitätssicherung bei der Durchführung und Dokumentation der Sicherheitsprüfung – Mängelstatistik	2,0 h	0,5 h
6.4.2 Technik der Fahrzeuge 6.4.2.1 Fahrgestell/Fahrwerk/Verbindungseinrichtungen 6.4.2.2 Lenkung 6.4.2.3 Reifen/Räder	4,0 h	1,0 h
6.4.2.4 Bremsanlage - EG-Bremsanlage • Druckluft • Drucklufthydraulik • Hydraulische Bremse mit Druckluftunterstützung • Ventile und Aggregate • ABV - ELB - Radbremsen - elektronisch/elektrisch geregelte Bremsanlagen	12,0 h	4,5 h
6.4.3 Praktisches Können -Durchführung von Sicht-/Funktions-/Wirkungsprüfungen einschließlich der Prüfung nach Vorgaben an Einrichtungen nach 6.4.2.1 bis 6.4.2.4 -Einsatz von Mess- und Prüfgeräten	5,0 h	4,0 h
6.4.4 Abschlussprüfung	3,0 h	3,0 h
6.4.5 Gesamtzeitbedarf	26,0 h	13,0 h

6.5 AU-Schulung (erstmalige Schulung)

Fahrzeuggruppen		Schulungsdauer (in Zeitstunden)						
		Fremd- zündungs- motor	Kompressionszündungsmotor			Fremd- und Kompressions- zündungsmotor		
			(GKat) a	bis 7,5 t b	ab 2,8 t c	alle b + c	a + b	a + c
6.5.1	Rechtliche Grundlagen und allgemeines Wissen	1,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h
6.5.1.1	Einführung in die Vorschriften und Richtlinien über die Durchführung von Untersuchungen der Abgase einschließlich OBD-Systemen							
6.5.1.2	Darstellung der Bedeutung der amtlichen Prüfung einschließlich der erforderlichen Dokumentation							
6.5.1.3	Prüfen und Reparieren							
6.5.1.4	Qualitätssicherung bei der Durchführung und Dokumentation der AU							
6.5.1.5	Mängelstatistik							
6.5.1.6	Fahrzeugidentifizierung anhand des Fahrzeugscheins							
6.5.1.7	Ablauf einer AU sowie einer On-Board-Diagnose							
6.5.2	Technik der Fahrzeuge	3,75 h	3,75 h	3,75 h	4,5 h	6,5 h	6,5 h	7,5 h
6.5.2.1	Einfluss des Kraftstoffs, insbesondere alternativer Kraftstoffe, auf die Schadstoffzusammensetzung im Abgas							
6.5.2.2	Aktueller Stand von Motorenkonzepten unter besonderer Berücksichtigung der Verbrauchs- und Schadstoffminderung							
6.5.2.3	Wirkungen abgasrelevanter Komponenten von Motoren auf die Schadstoffzusammensetzung							
6.5.2.4	Systeme der Abgasnachbehandlung							
6.5.2.5	Beeinflussung der Schadstoffzusammensetzung durch die Wirkungskette Kraftstoff, Motor, Abgasnachbehandlung							
6.5.2.6	Nachrüstsysteme							
6.5.2.7	Alternative Antriebskonzepte							
6.5.2.8	Technische Systeme der On-Board-Diagnose und ihr Zusammenwirken							
6.5.2.9	Systeme der Abgasmessung: Aufbau, Wirkungsweise, Genauigkeit, Eichung und Wartung							
6.5.3	Praktisches Können bezogen auf die Fahrzeuggruppe, die Schulungsschwerpunkt ist	2,0 h	2,0 h	2,0 h	3,0 h	4,0 h	4,0 h	5,5 h
6.5.3.1	Handhabung des Abgasmessgerätes							
6.5.3.2	Praktische Durchführung einer Untersuchung des Motormanagement-/ Abgasreinigungssystems							
6.5.4	Abschlussprüfung	0,75 h	0,75 h	0,75 h	1,0 h	1,0 h	1,0 h	1,5 h
6.5.5	Gesamtzeitbedarf	8,0 h	8,0 h	8,0 h	10,0 h	13,0 h	13,0 h	16,0 h

6.6 AU-Schulung (Wiederholungsschulung)

Fahrzeuggruppen		Schulungsdauer (in Zeitstunden)						
		Fremd- zündungs- motor	Kompressionszündungsmotor			Fremd- und Kompressions- zündungsmotor		
			(GKat) a	bis 7,5 t b	ab 2,8 t c	alle b + c	a + b	a + c
6.6.1	Rechtliche Grundlagen und allgemeines Wissen	1,0 h	1,0 h	1,0 h	1,0 h	1,0 h	1,0 h	1,0 h
6.6.1.1	Wiederholung und Fortschreibung der Vorschriften und Richtlinien über die Durchführung von Untersuchungen der Abgase einschließlich OBD-Systemen							
6.6.1.2	Anwendung der Vorschriften und Richtlinien in der Werkstattpraxis							
6.6.1.3	Verbesserungsmöglichkeiten der Qualität der AU							
6.6.1.4	Fortschreibung des Systems zur Fahrzeugidentifizierung							
6.6.2	Erfahrungsaustausch	0,5 h	0,5 h	0,5 h	0,5 h	0,5 h	0,5 h	0,5 h
6.6.3	Technik der Fahrzeuge	2,75 h	2,75 h	2,75 h	3,5 h	5,5 h	5,5 h	6,0 h
6.6.3.1	Weiterentwicklung neuer Kraftstoffqualitäten, insbesondere bei alternativen Kraftstoffen, hinsichtlich der Schadstoffzusammensetzung im Abgas							
6.6.3.2	Motorenkonzepte unter besonderer Berücksichtigung der Verbrauchs- und Schadstoffminderung: Anpassung an den Stand der Technik							
6.6.3.3	Auswirkungen der Veränderung bestimmter Motorparameter auf die Emissionsbildung							
6.6.3.4	Nachrüstsysteme und alternative Antriebskonzepte: Anpassung an den Stand der Technik							
6.6.3.5	Technische Neuerungen bei Systemen der Abgasnachbehandlung							
6.6.4	Praktisches Können	1,5 h	1,5 h	1,5 h	2,0 h	3,0 h	3,0 h	4,0 h
6.6.4.1	Erfahrungsaustausch bei der praktischen Durchführung der AU in der Werkstatt							
6.6.4.2	Ergebnisse aus der Praxis bei der Anwendung des QS-Systems							
6.6.5	Abschlussprüfung	0,75 h	0,75 h	0,75 h	1,0 h	1,0 h	1,0 h	1,5 h
6.6.6	Gesamtzeitbedarf	6,5 h	6,5 h	6,5 h	8,0 h	11 h	11 h	13 h

6.7 AUK-Schulung

Ausbildungsinhalte		Schulungsdauer (in Zeitstunden)	
		erstmalige Schulung	Wiederholungsschulung
6.7.1	Rechtliche Grundlagen und allgemeines Wissen	1,0 h	0,5 h
6.7.1.1	Einführung in Vorschriften und Richtlinien		
6.7.1.2	Darstellung der Bedeutung der amtlichen Prüfung		
6.7.1.3	Fahrzeugidentifizierung		
6.7.2	Technik der Fahrzeuge	3,0 h	1,5 h
6.7.2.1	Spezielle technische Merkmale und Sachverhalte		
6.7.2.2	Zusammenhänge zwischen Technik und Emission		
6.7.2.3	Technische Sachverhalte der Schadstoffemission von Krafträdern		
6.7.3	Praktisches Können	2,0 h	1,0 h
6.7.3.1	Handhabung des Abgassmessgerätes		
6.7.3.2	Durchführung einer Untersuchung des Motormanagement-/Abgasreinigungssystems, Erfahrungsaustausch		
6.7.4	Abschlussprüfung	1,0 h	1,0 h
6.7.5	Gesamtzeitbedarf	7,0 h	4,0 h

Anlage 1

Zu Nummer 4.7

der SP-/AU-/AUK-Schulungsrichtlinie

Mindestanforderungen an die SP-/AU-/AUK-Schulungsstätten

Ausstattungen/Anforderungen	Schulungsstätten für		AU		AUK
	SP			Kompressionszündungsmotor	
1. Schulungsraum für bis zu 20 Personen, [mindestens mit 2 m x 2 m großer, weißer Projektionsfläche und hochauflösendem, lichtstarkem Beamer]	X		X		X
2. Prüfhalle	X ¹⁾ [Länge ≥ 12 m]		X ¹⁾ [Länge ≥ 6 m]		X ¹⁾ [Länge ≥ 4 m]
3. Grube oder Hebebühne oder Rampe mit Beleuchtungsmöglichkeit	X ¹⁾ [Länge ≥ 12 m] zusätzlich mit Einrichtung zum Anheben einer Achse oder Spieldektoren	-	-	-	-
4. Kraftfahrzeug	X ¹⁾ SP-pflichtig	X ¹⁾ mit Fremdzündungsmotor	X ¹⁾ mit Kompressionszündungsmotor		X ¹⁾ Kraftrad mit einem Hubraum ≥ 50 cm ³
5. Bremsprüfstand und schreibendes Bremsmessgerät	X ¹⁾	-	-	-	-
6. Prüfgerät zur Funktionsprüfung von Druckluftbremsanlagen	X	-	-	-	-
7. Prüfgerät für die elektrischen Verbindungseinrichtungen zwischen Kraftfahrzeugen und ihren Anhängern	X	-	-	-	-
8. Lehren für die Überprüfung von Zugösen, Bolzen der Anhängerkupplung, Zugsattelzapfen, Sattelkupplungen und Kupplungskugeln	X	-	-	-	-
9. Anschauungsmodelle oder geeignete computergestützte Simulations- und Anschauungsmodelle					
9.1 einer EG-Bremsanlage für Lkw (Sattelzugmaschine) mit (Sattel-)Anhängern, einschl. aller Ventile und Aggregate	X	-	-	-	-
9.2 je einer Radbremse als Trommel- und Scheibenbremse	X	-	-	-	-
9.3 eines automatischen Blockierverhinderers (ABV)	X ²⁾	-	-	-	-
9.4 einer elektronisch gesteuerten Druckluftbremsanlage (ELB)	X ²⁾	-	-	-	-
9.5 eines Prüfmotors	-	X	X	X	X
9.6 abgasrelevanter Komponenten von Motoren	-	X	X	X	X
9.7 von On-Board-Diagnosesystemen	-	-	X	-	-
9.8 der Systeme zur Abgasmessung	-	X	X	X	X
10. Messgerät zur Ermittlung der Betriebstemperatur des Motors	-	X	X	X	X
11. Geräte zur Prüfung von Schließwinkel, Zündzeitpunkt und Leerlaufdrehzahl	-	X	-	-	X Jedoch ohne Prüfgerät für Schließwinkel und Zündzeitpunkt
12. Abgasmessgerät für Fremdzündungsmotoren einschl. Auslesegerät für elektr. Fehlerspeicher	-	X	-	-	-
13. Abgasmessgerät für Kompressionszündungsmotoren einschl. Auslesegerät für elektr. Fehlerspeicher	-	-	X	-	-
14. Einrichtung für die Prüfung von Vorgaben nach Anlage VIII StVZO i.V.m. der SP-Richtlinie	X	-	-	-	-

Mögliche Abweichungen:

¹⁾ Für die Zeit der jeweils durchgeführten Schulung nach den Nr. 5.2.1 – 5.2.4 i. V. m. den Nr. 6.4.3, 6.5.3, 6.6.4, 6.7.3 sowie der praktischen Abschlussprüfungen von den Schulungsstätten bereitzuzahlen.

²⁾ Die Bereitstellung dieser Anschauungsmodelle/Simulationsmodelle ist entbehrlich, wenn das nach Nr. 4 bereitzustellende Kraftfahrzeug mit diesen Einrichtungen ausgerüstet ist und deren Funktionsweisen dargestellt werden können.

Anlage 2 Einstellmaße und Toleranzen

Fahrzeugart		Scheinwerfer- Einstellmaß „e“ Kraftfahrzeuge nach Nr. 1 und 2 – [%] Nr. 3 und 4 – [cm]		Toleranzen Kraftfahrzeuge nach Nr. 1 und 2 – [%] Nr. 3 und 4 – [cm]			
				zul. Abweichungen vom Scheinwerfer - Einstellmaß			
		Abblend- und Fernlicht- Scheinwerfer	Nebel- Scheinwerfer	nach oben	nach unten	nach links	nach rechts
1	Kraftfahrzeuge, deren Scheinwerfer nach EG / ECE genehmigt sind	am Fahrzeug angegebenes Einstellmaß	am Fahrzeug angegebenes Einstellmaß	Toleranzen wie unter Nr. 2			
2	Andere Kraftfahrzeuge – Höhe der Mitte des Scheinwerfers über der Aufstellfläche (H) ≤ 140 cm über der Aufstellfläche						
	a) PKW – Klein- und Kleinstwagen Radstand ≤ 2,5 m	1,2	2,0	0,2	0,8	0,5 ³⁾	
	b) PKW, PKW-Kombi	1,2	2,0	0,5	0,5		
	c) Kraftfahrzeuge mit niveaugeregelter Federung oder automatischem Neigungsausgleich des Lichtbündels	1,0	2,0				
	d) mehrachsige Zug- und Arbeitsmaschinen						
	e) einspurige Kraftfahrzeuge und mehrspurige Kraftfahrzeuge mit einem Scheinwerfer						
f) LKW mit vorn liegender Ladefläche							
g) LKW mit hinten liegender Ladefläche h) Sattelzugmaschinen i) Kraftomnibusse	ausgenommen Kfz nach Nr. 2c	3,0	4,0	1,0	0,5		
3	Andere Kraftfahrzeuge – Höhe der Mitte des Scheinwerfers über der Aufstellfläche (H) > 140 cm über der Aufstellfläche (unter Berücksichtigung der Tabelle in Anlage 3). Gilt auch für Kraftfahrzeuge ≤ 40 km/h	H/3 ⁴⁾	(H/3) + 7 ⁴⁾	10	5	5 ³⁾	
4	Einachsige Zug- oder Arbeitsmaschinen	2 N ⁵⁾	20				

³ Gilt nicht für Nebelscheinwerfer

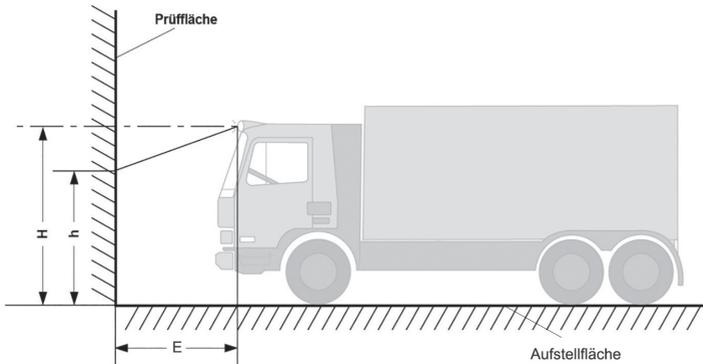
⁴ Siehe Tabelle in Anlage 3

⁵ N [cm]: Maß, um das die Lichtbündelmitte auf 5 m Entfernung geneigt werden soll

Anlage 3

Einstellmaße bei Höhe der Ablend- und Fernlicht-Scheinwerfer über 1,4 m

H [m]	E = 10 m			E = 5 m			E = 2,5 m		
	h [m]	mit Toleranz		h [m]	mit Toleranz		h [m]	mit Toleranz	
		h _{max}	h _{min}		h _{max}	h _{min}		h _{max}	h _{min}
1,5	1,00	1,10	0,95	1,25	1,30	1,22	1,37	1,40	1,36
1,6	1,07	1,17	1,02	1,33	1,38	1,30	1,47	1,50	1,46
1,7	1,13	1,23	1,08	1,42	1,47	1,39	1,56	1,59	1,55
1,8	1,20	1,30	1,15	1,50	1,55	1,47	1,65	1,68	1,64
1,9	1,27	1,37	1,22	1,58	1,63	1,55	1,74	1,77	1,73
2,0	1,33	1,43	1,28	1,67	1,72	1,64	1,83	1,86	1,82
2,1	1,40	1,50	1,35	1,75	1,80	1,72	1,92	1,95	1,91
2,2	1,47	1,57	1,42	1,83	1,88	1,80	2,02	2,05	2,01
2,3	1,53	1,63	1,48	1,92	1,97	1,89	2,11	2,14	2,10
2,4	1,60	1,70	1,55	2,00	2,05	1,97	2,20	2,23	2,19
2,5	1,67	1,77	1,62	2,08	2,13	2,05	2,29	2,32	2,28
2,6	1,73	1,83	1,68	2,17	2,22	2,14	2,38	2,41	2,37
2,7	1,80	1,90	1,75	2,25	2,30	2,22	2,47	2,50	2,46
2,8	1,87	1,97	1,82	2,33	2,38	2,30	2,57	2,60	2,56
2,9	1,93	2,03	1,88	2,42	2,47	2,39	2,66	2,69	2,65
3,0	2,00	2,10	1,95	2,50	2,55	2,47	2,75	2,78	2,74
3,1	2,07	2,17	2,02	2,58	2,63	2,55	2,84	2,87	2,83
3,2	2,13	2,23	2,08	2,67	2,72	2,64	2,93	2,96	2,92
3,3	2,20	2,30	2,15	2,75	2,80	2,72	3,02	3,05	3,01
3,4	2,27	2,37	2,22	2,83	2,88	2,80	3,12	3,15	3,11



4.1.2.2¹⁰

Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen t einer einzelnen Fahrspur			
Messpunkt- abstand m	Grenzwerte ¹¹⁾		
	nur Vertiefungen vorhanden	nur Erhöhungen vorhanden	sowohl Vertiefungen als auch Erhöhungen vorhanden; bei allen betrachteten Messpunkt- abständen gilt: $ \text{Grenzwert} \geq t_{\text{Vertiefung, max vorhanden}}^{12)} + t_{\text{Erhöhung, max vorhanden}}^{13)} $
100 cm	3 mm	-3 mm	3 mm
200 cm	5 mm	-5 mm	5 mm
300 mm	7 mm	-7 mm	7 mm
400 cm	9 mm	-9 mm	9 mm
600 cm	10 mm	-10 mm	10 mm
800 cm	11 mm	-11 mm	11 mm

Tabelle: zulässige Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen von Aufstellflächen

¹⁰ Keine Anwendung bei dem Verfahren nach Anhang 2 der Anlage 4

¹¹ Erhöhungen erhalten ein negatives Vorzeichen zugewiesen.

¹² $t_{\text{Vertiefung, max. vorhanden}}$ ist die vorhandene gemessene maximale Ebenheitsabweichung in einem Messpunkt-
abstand

¹³ $t_{\text{Erhöhung, max. vorhanden}}$ ist die vorhandene gemessene maximale Ebenheitsabweichung in einem Messpunkt-
abstand