
Verordnung des EJPD über Abgasmessgeräte für Verbrennungsmotoren (VAMV)

Änderungen vom

*Das Eidgenössische Justiz- und Polizeidepartement
verordnet:*

I

Titel

Verordnung des EJPD über Abgasmessmittel für Verbrennungsmotoren
(VAMV)

Ingress

gestützt auf Artikel 9 Absatz 2 des Bundesgesetzes vom 9. Juni 1977¹ über das
Messwesen
und die Artikel 5 Absatz 2, 7 Absatz 1, 8 Absatz 2, 11 Absatz 2, 16 Absatz 2, 17
Absatz 2, 24 Absatz 3, 33 der Messmittelverordnung vom 15. Februar 2006²
(Messmittelverordnung)
sowie in Ausführung des Abkommens vom 21. Juni 1999³ zwischen der Schweizeri-
schen Eidgenossenschaft und der Europäischen Gemeinschaft über die gegenseitige
Anerkennung von Konformitätsbewertungen,

Ersatz eines Begriffs

*Im ganzen Erlass wird der Ausdruck „Messgerät“ und „Messgeräte“ durch
„Messmittel“ ersetzt.*

Art. 1 Bst. a

Diese Verordnung regelt:

SR 941.242

¹ SR **941.20**

² SR **941.210**; AS **2006** 1453

³ SR **0.946.526.81**

- a. die Anforderungen an Messmittel für Gasgemischanteile für Motoren mit Fremdzündung, Messmittel für Dieselrauch für Motoren mit Selbstzündung und Messmittel für Nanopartikel aus Verbrennungsmotoren;

Art. 2 Einleitungssatz sowie Bst. c und Bst. f

Dieser Verordnung unterstehen Messmittel für Gasgemischanteile, Messmittel für Dieselrauch und Messmittel für Nanopartikel, die für:

- c. die Abgasnachuntersuchung oder die Abgasnachkontrolle nach der Verordnung vom 13. Dezember 1993⁴ über die Abgasemissionen von Schiffsmotoren auf schweizerischen Gewässern (SAV) und den Ausführungsbestimmungen zur Verordnung vom 9. Januar 2009⁵ über die Abgasemissionen von Schiffsmotoren auf schweizerischen Gewässern (AB-SAV) eingesetzt werden;
- f. die nachträgliche Kontrolle bei Baumaschinen und deren Partikelfiltersysteme nach Artikel 36 und 37 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985⁶ eingesetzt werden.

Art. 3 Bst.c

In dieser Verordnung bedeuten:

- c. *Messmittel für Nanopartikel aus Verbrennungsmotoren*: Messmittel, welches die Anzahlkonzentration von Nanopartikeln aus einem Teilstrom des Abgases eines Verbrennungsmotors bestimmt.

Abschnittstitel vor Art. 10

3a. Abschnitt: Messmittel für Nanopartikel aus Verbrennungsmotoren

Art. 9a Anforderungen

Messmittel für Nanopartikel aus Verbrennungsmotoren müssen die grundlegenden Anforderungen nach Anhang 1 der Messmittelverordnung und nach Anhang 4 Ziffern 1 bis 5 der vorliegenden Verordnung erfüllen.

Art. 9b Verfahren für das Inverkehrbringen

Die Konformität der Messmittel für Nanopartikel aus Verbrennungsmotoren mit den Anforderungen nach Artikel 9a wird nach folgendem Verfahren nach Anhang 2 der Messmittelverordnung bewertet und bescheinigt:

- a. Bauartprüfung (Modul B); gefolgt von

⁴ SR 747.201.3

⁵ SR 747.201.31

⁶ SR 814.318.142.1

- b. der Erklärung der Konformität mit der Bauart auf der Grundlage einer Prüfung der Produkte (Modul F). Die Kontrolle der Konformität hat an jedem einzelnen Messmittel zu erfolgen (Ziffer 4).

Art. 9c Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

Die Messbeständigkeit der Messmittel für Nanopartikel aus Verbrennungsmotoren wird nach folgendem Verfahren nach Anhang 7 Ziffern 1 und 7 der Messmittelverordnung und nach Anhang 4 Ziffer 6 der vorliegenden Verordnung erhalten:

- a. Jährliche Nacheichung durch METAS oder eine ermächtigte Eichstelle und
- b. Periodische Instandhaltung durch eine fachkompetente Person

Art. 9d Kennzeichnung

Messmittel für Nanopartikel aus Verbrennungsmotoren tragen das Konformitätskennzeichen und das Metrologie-Kennzeichen nach Anhang 5.

Art. 11

Bei Beanstandungen im Sinne von Artikel 29 Absatz 1 der Messmittelverordnung oder bei der amtlichen Kontrolle von Messmitteln ausserhalb der Eichung gelten die in den Anhängen 1, 2 und 4 der vorliegenden Verordnung festgelegten Fehlergrenzen.

II

Die Anhänge 4 und 5 erhalten die Fassung gemäss Beilage.

III

Diese Änderung tritt am in Kraft.

Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement:

Eveline Widmer-Schlumpf

Spezifische Anforderungen an Messmittel für Nanopartikel aus Verbrennungsmotoren

A Begriffsbestimmungen und Erläuterungen

Beweglichkeitsdurchmesser

Der Beweglichkeitsdurchmesser bezeichnet den Durchmesser eines kugelförmigen Partikels, welcher bei der Messung in einem Beweglichkeitsanalysator gemäss ISO 15900:2009⁷ die gleiche elektrische Beweglichkeit aufweist wie die gemessenen Partikel.

Nanopartikel

Feste, meist kohlenstoffhaltige Bestandteile im Abgas von Verbrennungsmotoren.

Die Partikel weisen einen Beweglichkeitsdurchmesser im Bereich von rund 20 nm bis 300 nm auf.

Die kondensierenden Anteile werden nicht berücksichtigt.

Partikelanzahlkonzentration

Anzahl Nanopartikel pro Volumeneinheit. Sie wird in der Regel pro Kubikzentimeter (cm³) angegeben.

Effizienz E

Die Effizienz *E* des Messmittels bezeichnet den Quotienten der angezeigten Partikelanzahlkonzentration und der Partikelanzahlkonzentration beim Eintritt in das Messmittel.

⁷ ISO 15900:2009, Determination of particle size distribution — Differential electrical mobility analysis for aerosol particles. Der Text der Norm kann bei der Schweizerischen Normenvereinigung (SNV), 8400 Winterthur, bezogen werden. Die Norm kann zudem beim Bundesamt für Metrologie, 3003 Bern, kostenlos eingesehen werden.

B Messtechnische Anforderungen

1 Messbereich

- 1.1 Der Messbereich für die Partikelanzahlkonzentration von Nanopartikeln ist mindestens 10^3 cm^{-3} bis 10^7 cm^{-3} .
- 1.2 Bei Messwerten ausserhalb des Messbereichs muss das Messmittel anzeigen oder ausdrücken, ob der Messwert unter oder über dem Messbereich liegt. Ist keine Zuordnung möglich, darf kein Wert ausgegeben werden.
- 1.3 Die Partikelanzahlkonzentration wird für die aktuellen Umgebungsbedingungen angegeben.

2 Nennbetriebsbedingungen

Folgende Nennbetriebsbedingungen müssen erfüllt werden:

- 2.1 Klimatische, mechanische und elektromagnetische Umgebungsbedingungen:
 - Bereich für Umgebungstemperatur von -10 °C bis 40 °C ;
 - Bereich für Umgebungsdruck von 860 hPa bis 1060 hPa ;
 - mechanische Umgebungsklasse M3;
 - elektromagnetische Umgebungsklasse E2.
- 2.2 Von der Herstellerin anzugebende elektrische Nennbetriebsbedingungen:
 - Spannungs- und Frequenzbereich für die Wechselspannungsversorgung;
 - Grenzwerte der Gleichspannungsversorgung.

3 Fehlergrenzen

Es gelten folgende Fehlergrenzen:

- 3.1 In Abhängigkeit der Partikelgrösse und Partikelzusammensetzung muss das Messmittel über den ganzen Messbereich eine Effizienz E innerhalb der Grenzwerte gemäss Tabelle 1 einhalten.

Effizienz der Messmittel für Nanopartikel

Tabelle 1

Beweglichkeitsdurchmesser	Grenzwerte der Effizienz E
23 nm Nanopartikel	$E < 50 \%$
80 nm Nanopartikel	$80 \% < E < 120 \%$
120 nm Nanopartikel	$80 \% < E < 120 \%$
250 nm Nanopartikel	$E < 200 \%$
30 nm Tröpfchen aus Tetracontan (Anzahlkonzentration bis 10^5 cm^{-3})	$E < 5 \%$

4 Zulässige Auswirkung von Störgrössen

- 4.1 Als Störgrössen gelten:

- ultrafeine Nanopartikel (Durchmesser unter 20 nm), z.B. aus Treibstoff-Additiven für Verbrennungsmotoren;
- Spritzwasser, korrosive Abgasbestandteile, Staub;
- Hitze in der Probe und in der Umgebung der Probenahme (Temperaturen bis 300 °C während mehr als 5 Minuten);
- sehr hohe Partikelkonzentration (z.B. bei Messung an Motoren ohne oder mit beschädigtem Partikelfilter).

- 4.2 Störgrössen dürfen sich nur so weit auswirken, dass:

- die Veränderung des Messergebnisses nicht ausserhalb der in Ziffer 3 festgelegten Grenzwerte zu liegen kommt;
- die Ausgabe des Messergebnisses so erfolgt, dass es nicht als gültiges Ergebnis ausgelegt werden kann.

- 4.3 Der Benutzer soll gewarnt und eine offizielle Messung unterdrückt werden, wenn ein Betriebsparameter (z.B. Temperatur) ausserhalb des spezifizierten Werts liegt.

5 Sonstige Anforderungen

- 5.1 Das Abgas wird mit einer konstanten Flussrate möglichst isokinetisch als repräsentative Probe dem Auspuff entnommen.
- 5.2 Der Messprozess muss so automatisiert sein, dass die subjektiven Einflüsse des Benutzers eliminiert werden.
- 5.3 Die Messmittel müssen mit einem Drucker ausgerüstet sein. Die Datenübertragung zwischen Messmittel und Drucker muss so ausgelegt sein, dass keine Verfälschung der Messwerte möglich ist.
- 5.4 Bei der offiziellen Messung nach Ziffer 7 dauert die Sprungantwort des Messwerts von 10 % auf 90 % bei einer rechteckförmigen Änderung der Eingangskonzentration (bei auf- und absteigender Konzentration) 4.5 s bis 5.5 s (Ansprechzeit).
- 5.5 Die Dauer des Abgaseintritts bei der Probenahme bis zur Anzeige der Anzahlkonzentration ist kleiner als 10 s (Verzögerungszeit).
- 5.6 Für die Bauartprüfung ist eine elektronische Ausgabe der Messdaten in eine Textdatei mit Zeitstempel und Anzahlkonzentration und eine Erfassungsrate von mindestens 10 Hz vorzusehen. Die Datei muss via Schnittstelle an handelsübliche Computer herausgegeben werden können.
- 5.7 Das Messmittel ist für den portablen Betrieb im Freien auszulegen. Dies bedeutet, dass
 - ein autonomer (d.h. von der Netzspannung unabhängiger) Betrieb während 4 Stunden vorzusehen ist und
 - das Gewicht unter 10 kg beträgt.

6 Messbeständigkeit

- 6.1 Die Informationen über die Funktionsweise des Messmittels enthalten insbesondere detaillierte Angaben über die Instandhaltungspflicht des Halters, die Instandhaltungsarbeiten, deren Intervalle und Nachweis.
- 6.2 Mindestens folgende Arbeiten gehören zu den Instandhaltungsarbeiten
 - Reinigung der mit Partikeln in Berührung kommenden Komponenten,
 - Kontrolle der eingebauten Sensoren (z. B. für Feuchtigkeit, Temperatur und Druck) und
 - bei Bedarf eine Justierung der zur Messung der Partikelanzahl relevanten Sensoren.
- 6.3 Das Messmittel muss so ausgelegt sein, dass die Instandhaltungsarbeiten ausreichen, um die messtechnischen Eigenschaften während der Eichfrist innerhalb der Fehlergrenzen zu erhalten.

- 6.4 Falls nach der Instandhaltung eine Justierung des Messmittels erfolgt, ist eine Nacheichung erforderlich.
- 6.5 Das METAS legt das Vorgehen bei der Nacheichung im Einzelnen fest.

7 Offizielle Messung

- 7.1 Mit „offizieller Messung“ wird der für die offizielle Abgasmessung reglementierte Messablauf bezeichnet.
- 7.2 Die offizielle Messung muss:
 - vom Benutzer ein- und ausgeschaltet werden;
 - ohne Unterbruch durchgeführt werden;
 - maximal 10 Minuten dauern;
 - aus dem Messwert den Spitzenwert bestimmen;
 - mindestens folgende Werte anzeigen: Aktueller Messwert, Spitzenwert und Messdauer nach Einschalten der offiziellen Messung in Sekunden.
- 7.3 Am Ende der offiziellen Messung muss das Messmittel einen offiziellen Beleg mit folgendem Inhalt drucken:
 - Bezeichnung «offizielle Messung»;
 - Datum und Zeit der Messung;
 - Messmittelidentifikation (z.B. Seriennummer);
 - Rubrik zum Eintragen einer Identifikation der gemessenen Quelle (z.B. Chassis- oder Seriennummer);
 - Spitzenwert der Anzahlkonzentration;
 - Dauer der Messung.

Konformitätskennzeichen und zusätzliche erforderliche Aufschriften für Messmittel für Nanopartikel

1 Kennzeichen und Aufschriften

1.1 Symbol

- a. Das Konformitätskennzeichen, dargestellt durch folgendes Symbol:

CH

- Das Symbol muss eine Mindesthöhe von 5 mm aufweisen;
- Die Kennnummer(n) der Konformitätsbewertungsstelle(n), die die Prüfung(en) vorgenommen hat (haben).
- b. Eine grüne, quadratische Marke mit einer Kantenlänge von mindestens 12,5 mm, die als schwarzen Aufdruck den Grossbuchstaben M trägt (Metrologie-Kennzeichen).
- c. Nachstehende Aufschriften:
 - Name des Herstellers;
 - gegebenenfalls Nummer der Konformitätsbescheinigung.

1.2 Einrichtung zum Anbringen des Konformitätskennzeichens

Am Messmittel sind geeignete Einrichtungen zum Anbringen des Konformitätskennzeichens und der Aufschriften vorzusehen. Sie müssen so beschaffen sein, dass sich die Kennzeichen und Aufschriften nicht entfernen lassen, ohne beschädigt zu werden, und dass die Kennzeichen und Aufschriften bei normaler Gebrauchslage des Messmittels gut sichtbar sind. Das Kennzeichen und die Aufschriften sind einander deutlich zugeordnet am Messmittel anzubringen.

1.3 Verwendung eines Kennzeichnungsschildes

Wird ein Kennzeichnungsschild verwendet, so muss es gesichert werden können, es sei denn, dass es sich nicht entfernen lässt, ohne zerstört zu werden. Ist das Kennzeichnungsschild zu sichern, so muss ein Sicherungssystem angebracht werden können.