

DIN EN 15267-4

Diese Norm ist Bestandteil des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft, Band 5

ICS 13.040.99

**Luftbeschaffenheit –
Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen –
Teil 4: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für automatische
Messeinrichtungen für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus
stationären Quellen;
Deutsche Fassung EN 15267-4:2017**

Air quality –
Certification of automated measuring systems –
Part 4: Performance criteria and test procedures for automated measuring systems for
periodic measurements of emissions from stationary sources;
German version EN 15267-4:2017

Qualité de l'air –
Certification des systèmes de mesurage automatisés –
Partie 4: Spécifications de performance et modes opératoires d'essai des systèmes de
mesurage automatisés pour le mesurage périodique des émissions de sources fixes;
Version allemande EN 15267-4:2017

Gesamtumfang 62 Seiten

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) - Normenausschuss

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 15267-4:2017 wurde im Europäischen Komitee für Normung (CEN) in der Arbeitsgruppe WG 16 „Referenzmessverfahren zur Ermittlung der Emissionen von NO_x, SO₂, O₂, CO und Wasserdampf“ (Sekretariat und Obmannschaft: AFNOR, Frankreich) des Technischen Komitees CEN/TC 264 „Luftbeschaffenheit“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter Mitwirkung deutscher Experten, die von der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss – benannt worden sind, erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normengremium ist der Unterausschuss NA 134-04-03-10 UA „Emissionsüberwachung mit automatischen Einrichtungen“ der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss.

Wichtiger Hinweis:

Dieses Dokument verwendet den Begriff „wiederkehrende Messung“. Zur Klarstellung wird darauf hingewiesen, dass damit beispielsweise erstmalige und wiederkehrende Messungen nach §§ 26, 28 BImSchG gemeint sind. In der TA Luft wird in Abschnitt 5.3.2 dafür der Begriff Einzelmessung verwendet.

Für die in den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen und Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen und Dokumente hingewiesen:

ISO 5725-2 siehe DIN ISO 5725-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

Deutsche Fassung

**Luftbeschaffenheit —
Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen —
Teil 4: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für
automatische Messeinrichtungen für wiederkehrende
Messungen von Emissionen aus stationären Quellen**

Air quality —
Certification of automated measuring systems —
Part 4: Performance criteria and test
procedures for automated measuring
systems for periodic measurements of
emissions from stationary sources

Qualité de l'air —
Certification des systèmes de mesurage automatisés —
Partie 4: Spécifications de performance et modes
opératoires d'essai des systèmes de mesurage
automatisés pour le mesurage périodique
des émissions de sources fixes

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. September 2016 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
0 Einleitung.....	6
0.1 Allgemeines.....	6
0.2 Rechtlicher Hintergrund.....	6
0.3 Wiederkehrende Messungen.....	6
0.4 Zusammenhang mit EN 14181	7
0.5 Anlagen	7
0.6 Verfahrenskenngrößen.....	7
0.7 Zusammenhang mit EN 15267-3	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Symbole und Abkürzungen	14
4.1 Symbole	14
4.2 Abkürzungen	17
5 Allgemeine Anforderungen.....	18
5.1 Anwendung der Mindestanforderungen	18
5.2 Zu prüfende Bereiche.....	18
5.2.1 Zertifizierungsbereich.....	18
5.2.2 Zusätzliche Bereiche	18
5.2.3 Untere Grenze der Bereiche	19
5.2.4 Angabe von bereichsbezogenen Mindestanforderungen.....	19
5.2.5 Bereiche für optische In-situ-P-AMS mit variabler optischer Länge	19
5.3 Eignungsprüfung von P-AMS, die auf zuvor nach EN 15267-3 geprüften und zertifizierten AMS basieren	19
5.4 Gleichwertigkeit mit dem SRM	19
5.5 Herstellungsbeständigkeit und Änderungen der Gerätekonfiguration	19
5.6 Qualifikation der Prüflaboratorien.....	19
6 Mindestanforderungen an alle P-AMS für den Labortest.....	20
6.1 P-AMS für die Prüfung.....	20
6.2 CE-Kennzeichnung	20
6.3 Anzeigebereiche und Nullpunktlage.....	20
6.4 Anzeige von Statussignalen.....	20
6.5 Schutzarten durch Gehäuse	21
6.6 Einstellzeit.....	21
6.7 Wiederholstandardabweichung am Nullpunkt.....	21
6.8 Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	21
6.9 Lack-of-fit.....	21
6.10 Kurzzeitdrift am Nullpunkt und am Referenzpunkt.....	21
6.11 Einlaufzeit nach dem Transport und Einfluss der Umgebungstemperatur	21
6.12 Einfluss der Netzspannung.....	21
6.13 Einfluss von Schwingungen.....	22
6.14 Einfluss des Probegasvolumenstroms für extraktive P-AMS.....	22
6.15 Einfluss des Probegasdrucks.....	22
6.16 Querempfindlichkeit.....	22

6.17	Konverterwirkungsgrad für P-AMS zur Messung von NO _x	22
6.18	Responsefaktoren für P-AMS zur Messung von Gesamt-Kohlenstoff.....	22
6.19	Einflüsse auf P-AMS mit Messkammern im Abgaskanal.....	22
6.20	Einflüsse durch Lagerung und Transport.....	23
7	Mindestanforderungen an alle P-AMS für den Feldtest.....	23
7.1	Einstellzeit.....	23
7.2	Kurzzeitdrift am Nullpunkt und am Referenzpunkt.....	23
7.3	Vergleichpräzision.....	24
8	Mindestanforderungen für bestimmte Messkomponenten.....	24
8.1	Allgemeines.....	24
8.2	P-AMS zur Messung gasförmiger Komponenten.....	24
8.2.1	Mindestanforderungen.....	24
8.2.2	P-AMS zur Ermittlung von Gesamt-Kohlenstoff.....	26
8.3	P-AMS zur Ermittlung partikelförmiger Emissionen.....	27
9	Allgemeine Prüfvorschriften.....	28
10	Prüfprozeduren für den Labortest.....	29
10.1	P-AMS für die Prüfung.....	29
10.2	CE-Kennzeichnung.....	30
10.3	Anzeigebereiche und Nullpunktlage.....	30
10.4	Anzeige von Statussignalen.....	30
10.5	Schutzarten durch Gehäuse.....	30
10.6	Einstellzeit.....	30
10.7	Wiederholstandardabweichung am Nullpunkt.....	32
10.8	Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt.....	33
10.9	Lack-of-fit.....	33
10.10	Kurzzeitdrift am Nullpunkt und am Referenzpunkt.....	35
10.11	Einlaufzeit nach Transport und Einfluss der Umgebungstemperatur.....	35
10.12	Einfluss der Netzspannung.....	36
10.13	Einfluss von Schwingungen.....	37
10.14	Einfluss des Probegasdrucks.....	38
10.15	Einfluss des Probegasvolumenstroms für extraktive P-AMS.....	39
10.16	Querempfindlichkeit.....	39
10.17	Konverterwirkungsgrad für P-AMS zur Messung von NO _x	40
10.18	Responsefaktoren.....	41
10.19	Einflüsse auf P-AMS mit Messkammern im Abgaskanal.....	43
10.20	Einflüsse durch Lagerung und Transport.....	43
11	Anforderungen an den Feldtest.....	43
12	Prüfprozeduren für alle P-AMS für den Feldtest.....	44
12.1	Einstellzeit.....	44
12.2	Kurzzeitdrift am Nullpunkt und am Referenzpunkt.....	44
12.3	Vergleichpräzision.....	44
13	Gleichwertigkeit mit dem SRM.....	45
14	Messunsicherheit.....	46
15	Prüfbericht.....	46
	Anhang A (normativ) Mindestanforderungen an Prüfstände.....	47
	Anhang B (normativ) Störkomponenten.....	48
	Anhang C (normativ) Linearitätsprüfung.....	49
C.1	Beschreibung der Prüfprozedur.....	49
C.2	Aufstellung der Regressionsgeraden.....	49
C.3	Berechnung der Residuen der gemittelten Konzentrationen.....	50

Anhang D (normativ) Ermittlung der Gesamtunsicherheit.....	51
D.1 Ermittlung von Unsicherheitsbeiträgen	51
D.2 Unsicherheitsbeiträge	51
D.3 Beispiel für die Berechnung der Messunsicherheit einer CO-Messeinrichtung	53
D.4 Ermittlung von Unsicherheitsbeiträgen unter Verwendung von Empfindlichkeitskoeffizienten	55
Anhang E (informativ) Elemente eines Eignungsprüfungsberichts	56
Anhang F (informativ) Europäische Standardreferenzverfahren	58
Literaturhinweise	59

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15267-4:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 264 „Luftbeschaffenheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ist Teil 4 einer Reihe von Europäischen Normen:

- EN 15267-1, *Luftbeschaffenheit — Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen — Teil 1: Grundlagen*
- EN 15267-2, *Luftbeschaffenheit — Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen — Teil 2: Erstmalige Beurteilung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers und Überwachung des Herstellungsprozesses nach der Zertifizierung*
- EN 15267-3, *Luftbeschaffenheit — Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen — Teil 3: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für automatische Messeinrichtungen zur Überwachung von Emissionen aus stationären Quellen*
- EN 15267-4, *Luftbeschaffenheit — Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen — Teil 4: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für automatische Messeinrichtungen für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

0 Einleitung

0.1 Allgemeines

Im CEN wurden Normen zur Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen (AMS) zur Überwachung von Emissionen aus stationären Quellen und zur Überwachung der Außenluftqualität erarbeitet. Diese Produktzertifizierung beinhaltet die folgenden vier aufeinander folgenden Stufen:

- a) die Eignungsprüfung der AMS;
- b) die erstmalige Beurteilung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers der AMS;
- c) die Zertifizierung der AMS;
- d) die Überwachung des Herstellungsprozesses nach der Zertifizierung.

Diese Europäische Norm legt die Mindestanforderungen und die Prüfprozeduren für die Eignungsprüfung von portablen automatischen Messeinrichtungen (P-AMS), die für wiederkehrende Messungen der Emissionen aus stationären Quellen eingesetzt werden, fest. Die Prüfung erfolgt mit vollständigen Messeinrichtungen.

ANMERKUNG 1 Tragbare elektrische Geräte zur Messung von Abgasparametern an Hausfeuerungen werden in EN 50379-1 bis EN 50379-3 festgelegt.

Der Einsatz portabler automatischer Messeinrichtungen (P-AMS) für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen basiert auf

- Festlegung des Standardreferenzverfahrens (SRM) und Validierung des SRM;
- Festlegung des Alternativverfahrens (AM), falls die P-AMS auf einem AM basiert;
- Zertifizierung der P-AMS nach EN 15267-1, EN 15267-2 und EN 15267-4 einschließlich des Nachweises der Gleichwertigkeit mit dem SRM im Feld, falls die P-AMS auf einem AM basiert;
- fortlaufendes Qualitätsmanagement durch den Anwender der P-AMS in Übereinstimmung mit EN ISO/IEC 17025.

ANMERKUNG 2 Beispiele für Standardreferenzverfahren sind in Anhang F aufgeführt. Die Gesamtbeurteilung zum Zwecke der Zertifizierung ist die *Konformitätsprüfung*, während der Vergleich der Leistungsfähigkeit mit festgelegten Mindestanforderungen die *Eignungsprüfung* darstellt.

0.2 Rechtlicher Hintergrund

Diese Europäische Norm bezieht sich auf Anforderungen der folgenden EU-Richtlinien:

- Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung);
- Richtlinie 2003/87/EG über Treibhausgas emittierende Prozesse.

Diese Europäische Norm kann jedoch auch für Überwachungsaufgaben verwendet werden, die in anderen EU-Richtlinien festgelegt sind.

0.3 Wiederkehrende Messungen

Zertifizierte P-AMS können als SRM oder AM für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen eingesetzt werden.

0.4 Zusammenhang mit EN 14181

Zertifizierte P-AMS können als SRM oder AM für die Kalibrierung und Validierung von stationären AMS im Rahmen der QAL2 und AST eingesetzt werden.

0.5 Anlagen

Der Feldtest einer P-AMS wird normalerweise an industriellen Anlagen durchgeführt, die für den Einsatzbereich des SRM oder AM repräsentativ sind. Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine P-AMS, die an solchen Anlagen zuverlässig arbeitet, im Allgemeinen auch bei einer Mehrzahl von anderen Anlagen zufriedenstellend eingesetzt werden kann. Es gibt jedoch immer Ausnahmen und es liegt in der Verantwortung des Anwenders sicherzustellen, dass die P-AMS unter den Randbedingungen der jeweiligen Anlage angemessen eingesetzt werden kann.

Der notwendige Feldtest der P-AMS ist in dieser Europäischen Norm festgelegt.

0.6 Verfahrenskenngrößen

Diese Europäische Norm beschreibt eine Kombination aus Labor- und Feldtests. Die Prüfung im Labor erlaubt eine Beurteilung, ob die P-AMS unter kontrollierten Bedingungen die relevanten Mindestanforderungen einhalten kann. Der Feldtest erlaubt eine Beurteilung, ob die P-AMS die relevanten Mindestanforderungen im fortgesetzten Betrieb unter realen Anwendungsbedingungen einschließlich Transport zum Messplatz, Aufbau und Messung einhalten kann.

Die wichtigsten Verfahrenskenngrößen einer P-AMS sind:

- Einstellzeit;
- Wiederholstandardabweichung;
- Lack-of-fit (Linearität);
- Kurzzeitdrift;
- Einfluss der Umgebungstemperatur;
- Einfluss der Netzspannung;
- Einfluss von Schwingungen;
- Einfluss des Probegasdrucks;
- Einfluss des Probegasvolumenstroms für extraktive P-AMS;
- Querempfindlichkeit gegenüber Abgasbegleitstoffen, die nicht die Messkomponente sind;
- Konverterwirkungsgrad bei P-AMS zur Messung von NO_x;
- Responsefaktoren bei P-AMS zur Messung von Gesamt-Kohlenstoff;
- Vergleichpräzision unter Feldbedingungen;
- Richtigkeit und Präzision der P-AMS gegenüber dem SRM unter Feldbedingungen, falls die P-AMS auf einem AM basiert.

Zusätzliche spezifische Verfahrenskenngrößen für das SRM oder AM werden in die Eignungsprüfung einbezogen.

Die vom Anwender der P-AMS anzuwendenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Qualitätslenkung (QA/QC) werden in der Eignungsprüfung ebenfalls beurteilt.

Diese Europäische Norm ist eine Anwendung und weitergehende Ausführung der EN ISO 9169 mit zusätzlichen und abweichenden Festlegungen für die Eignungsprüfung von P-AMS. An Stellen, wo diese Europäische Norm von EN ISO 9169 abzuweichen scheint, werden Anforderungen der EN ISO 9169 entweder weiter ausgeführt oder geringfügig abgeändert, um den Erfordernissen der Eignungsprüfung von P-AMS Rechnung zu tragen.

0.7 Zusammenhang mit EN 15267-3

Diese Europäische Norm basiert auf EN 15267-3, die die Eignungsprüfung von stationären AMS für die kontinuierliche Emissionsüberwachung festlegt. Viele Anforderungen dieser Europäischen Norm sind mit den Anforderungen der EN 15267-3 identisch. Diese Europäische Norm weicht von EN 15267-3 nur dort ab, wo der portable Einsatz und die Verwendung als SRM oder AM abweichende oder zusätzliche Anforderungen erfordert. Daher erlaubt diese Europäische Norm eine kombinierte Prüfung, falls eine AMS für den stationären und den portablen Einsatz vorgesehen ist. Sie erlaubt weiterhin einen reduzierten Prüfumfang bei P-AMS, die bereits zuvor nach EN 15267-3 für den stationären Einsatz zertifiziert wurden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die allgemeinen Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für portable automatische Messeinrichtungen (P-AMS), die für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen eingesetzt werden, fest. Sie gilt für die Eignungsprüfung von P-AMS, die auf Messprinzipien beruhen, die durch das Standardreferenzverfahren (SRM) oder ein Alternativverfahren (AM) festgelegt sind.

Die Eignungsprüfung basiert auf den in dieser Europäischen Norm festgelegten allgemeinen Mindestanforderungen und Prüfprozeduren und auf den spezifischen Anforderungen, die für das SRM oder AM festgelegt sind. Dies beinhaltet die Prüfung der Anwendbarkeit und richtige Umsetzung der Verfahren zur Qualitätssicherung und Qualitätslenkung, die für das SRM oder AM festgelegt sind.

Diese Europäische Norm untersetzt die Anforderungen von bestimmten EU-Richtlinien.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 14793:2017, *Emissionen aus stationären Quellen — Nachweis der Gleichwertigkeit eines Alternativverfahrens mit einem Referenzverfahren*

EN 15259:2007, *Luftbeschaffenheit — Messung von Emissionen aus stationären Quellen — Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht*

EN 60068-2-6, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig) (IEC 60068-2-6)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529)*

EN ISO 14956, *Luftbeschaffenheit — Beurteilung der Eignung eines Messverfahrens durch Vergleich mit einer geforderten Messunsicherheit (ISO 14956)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

automatische Messeinrichtung

AMS

(en: automated measuring system)

Gesamtheit aller Messgeräte und zusätzlicher Einrichtungen zur Erzielung eines Messergebnisses

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Messeinrichtung gehören außer dem eigentlichen Messgerät (Analysator) Vorrichtungen zur Probenahme (z. B. Sonde, Probegasleitungen, Durchflussmessung und -regelung, Förderpumpe) und Probenaufbereitung (z. B. Staubfilter, Vorabscheider für Störkomponenten, Kühler, Konverter). Diese Definition beinhaltet auch Prüf- und Justiereinrichtungen, die zur Funktionsprüfung und gegebenenfalls zur Inbetriebnahme erforderlich sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „automatische Messeinrichtung“ (AMS) wird üblicherweise in Europa verwendet. Darüber hinaus wird im Vereinigten Königreich und in den Vereinigten Staaten von Amerika auch der Begriff „Einrichtung zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung“ (CEMS) verwendet.

3.2

portable automatische Messeinrichtung

P-AMS

(en: portable automated measuring system)

automatische Messeinrichtung, deren Zustand oder Gebrauch einen Transport von einem Messplatz zu einem anderen Messplatz erlaubt, um Messergebnisse über einen kurzen Messzeitraum zu ermitteln

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Messzeitraum beträgt für einen Tag üblicherweise 8 h.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine P-AMS kann am Messplatz für eine spezielle Anwendung eingerichtet werden, aber auch in einem Fahrzeug oder in einem Container eingebaut sein. Die Sonde und die Probegasleitungen werden häufig erst kurz vor Beginn der Messaufgabe installiert.

3.3

Referenzverfahren

RM

(en: reference method)

per Konvention als Referenz verwendetes Messverfahren, das den anerkannten Referenzwert der Messgröße liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Referenzverfahren ist vollständig beschrieben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Referenzverfahren kann ein manuelles oder ein automatisches Verfahren sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Alternativverfahren können verwendet werden, wenn die Äquivalenz zum Referenzverfahren nachgewiesen wurde.

[QUELLE: EN 15259:2007]

3.4

Standardreferenzverfahren

SRM

(en: standard reference method)

Referenzverfahren, dessen Anwendung in europäischen oder nationalen Gesetzen vorgeschrieben ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Standardreferenzverfahren werden beispielsweise zur Kalibrierung und Validierung automatischer Messeinrichtungen und bei wiederkehrenden Messungen zur Überprüfung der Einhaltung von Grenzwerten eingesetzt.

[QUELLE: EN 15259:2007]

3.5

Alternativverfahren

AM

(en: alternative method)

Messverfahren, das die in EN 14793:2017 festgelegten Kriterien in Bezug auf das Referenzverfahren einhält

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Alternativverfahren kann aus der Vereinfachung des Referenzverfahrens bestehen.

[QUELLE: Abgeleitet von EN 14793:2017]

3.6

Messverfahren

Verfahren, das schriftlich niedergelegt ist und alle Mittel und Anweisungen zur Probenahme und Analyse enthält, einschließlich Anwendungsbereich, Grundlagen und/oder Reaktionen, Definitionen, Einrichtungen, Anweisungen, Darstellung der Ergebnisse, andere Anforderungen und Messbericht

[QUELLE: EN 14793:2017]

3.7

Messung

Gesamtheit der Tätigkeiten zum Ermitteln eines Größenwertes

3.8

Doppelbestimmung

zeitgleich am selben Messpunkt durchgeführte Ermittlung von Messergebnissen mit zwei baugleichen P-AMS

3.9

Messgröße

spezielle Größe, die Gegenstand einer Messung ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Messgröße ist eine quantifizierbare Eigenschaft des zu untersuchenden Abgases, beispielsweise die Massenkonzentration einer Messkomponente, die Temperatur, die Geschwindigkeit, der Massenstrom, der Sauerstoffgehalt und der Wasserdampfgehalt.

[QUELLE: EN 15259:2007]

3.10

Messkomponente

Bestandteil des Abgases, für den eine festgelegte Messgröße durch Messung zu ermitteln ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Messkomponente wird im Englischen auch als „determinand“ bezeichnet.

[QUELLE: EN 15259:2007]

3.11

Störkomponente

Stoff im untersuchten Abgas, der nicht die Messkomponente ist, aber die Ausgabe beeinflusst

3.12

Referenzmaterial

Substanz oder Mischung von Substanzen mit einer in festgelegten Grenzen bekannten Konzentration oder ein Gerät mit bekannten Eigenschaften

3.13

Nullgas

Gasmischung, die im Rahmen eines gegebenen Analysenverfahrens und in einem gegebenen Kalibrierbereich zur Einstellung des Nullpunkts einer Kalibrierfunktion verwendet wird

3.14

Nullpunkt

festgelegter Wert der Ausgabe der P-AMS bei Abwesenheit der Messkomponente, der den Nulldurchgang der Gerätekennlinie der P-AMS repräsentiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Sauerstoffmesseinrichtungen und einigen AMS zur Messung des Volumenstroms wird der niedrigste messbare Wert als Nullpunkt verwendet.

3.15

Referenzpunkt

zum Zwecke der Kalibrierung, Justierung oder Ähnlichem verwendeter Wert der Ausgabe der P-AMS, der einen durch Referenzmaterial erzeugten richtigen Messwert repräsentiert, bei 70 % bis 90 % des geprüften Messbereichs

3.16

Messsignal

Ausgabe der P-AMS in analoger oder digitaler Form, die mit Hilfe der Analysenfunktion des Analysators in einen Messwert umgerechnet wird

3.17

Ausgabe

von der P-AMS erzeugter Anzeigewert oder von ihr erzeugtes digitales oder analoges elektrisches Signal als Reaktion auf ein Messobjekt

3.18

unabhängiger Anzeigewert

Anzeigewert, der durch den zeitlichen Abstand zwischen zwei einzelnen Anzeigewerten von mindestens der vierfachen Einstellzeit nicht durch einen vorherigen einzelnen Anzeigewert beeinflusst wird

3.19

einzelner Anzeigewert

Anzeigewert, der über die Einstellzeit der P-AMS gemittelt wird

3.20

Mittelungszeit

Zeitspanne, über die ein arithmetischer oder zeitlich gewichteter Mittelwert einer Konzentration gebildet wird

3.21

Verfahrenskenngröße

eine der P-AMS zugeordnete Größe zur Festlegung ihres Leistungsvermögens

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Werte der relevanten Verfahrenskenngrößen werden in der Eignungsprüfung ermittelt und mit den entsprechenden Mindestanforderungen verglichen.

3.22

Einstellzeit

t_{90}

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt einer sprungförmigen Änderung der Eingangsgröße eines Messgeräts oder einer Messeinrichtung zwischen zwei festgelegten Größenwerten und dem Zeitpunkt, ab dem die entsprechende Anzeige innerhalb festgelegter Grenzen um ihren Beharrungswert bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einstellzeit wird auch als 90-%-Zeit bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Üblicherweise ist die Einstellzeit die Zeitspanne, die das Messsignal benötigt, um von 0 % auf 90 % seines Endwerts anzuwachsen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Mit Ausnahme der abweichenden Formulierung weicht diese Definition technisch nicht von der Definition der Einstellzeit nach EN 15267-3 ab.

3.23

Lack-of-fit

systematische Abweichung innerhalb des Messbereichs der Messeinrichtung zwischen dem anerkannten Wert eines Referenzmaterials, das der Messeinrichtung aufgegeben wird, und dem entsprechenden Messergebnis, das von der kalibrierten Messeinrichtung geliefert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Umgangssprachlich wird Lack-of-fit häufig als „Linearität“ oder „Abweichung von der Linearität“ bezeichnet. Die Prüfung des Lack-of-fit wird häufig als „Linearitätsprüfung“ bezeichnet.

3.24

Konverterwirkungsgrad

Wirkungsgrad, mit dem die Konvertereinheit eines NO_x-Analysators NO₂ zu NO reduziert

3.25

Störeinfluss

negativer oder positiver Einfluss, den ein Stoff, der nicht die Messkomponente ist, auf das Ausgangssignal der P-AMS hat

3.26

Querempfindlichkeit

Empfindlichkeit der P-AMS gegenüber Störkomponenten

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Störeinfluss.

3.27

Kurzzeitdrift am Nullpunkt

Unterschied zwischen zwei Anzeigewerten am Nullpunkt zu Beginn und am Ende des Messzeitraums

3.28

Kurzzeitdrift am Referenzpunkt

Unterschied zwischen zwei Anzeigewerten am Referenzpunkt zu Beginn und am Ende des Messzeitraums

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Messzeitraum beträgt für einen Tag üblicherweise 8 h. Ein Messzeitraum von mehreren Tagen erfordert eine Überprüfung der Drift an jedem Tag.

3.29

Wiederholpräzision

Fähigkeit der P-AMS, bei wiederholtem Anlegen derselben Messgröße unter denselben Messbedingungen nahe beieinander liegende Anzeigen zu liefern

3.30

Vergleichpräzision

R_f

Maß für die Übereinstimmung zwischen zwei identischen, parallel im Feldtest eingesetzten Messeinrichtungen, das für ein Vertrauensniveau von 95 % unter Verwendung der Standardabweichung der aus Doppelbestimmungen ermittelten Differenzen quantifiziert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Vergleichpräzision wird mit zwei parallel betriebenen, baugleichen P-AMS ermittelt. Sie ist eine Verfahrenskenngröße der P-AMS, die die für diese P-AMS spezifischen Fertigungstoleranzen beschreibt. Die Vergleichpräzision wird mit den aus den Messsignalen (Rohwerte als analoge oder digitale Signale) ermittelten Kurzzeitmittelwerten berechnet, die während des Feldtests ermittelt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Manchmal wird anstelle von Vergleichpräzision der Begriff „Feldwiederholpräzision“ verwendet.

3.31

Messunsicherheit

dem Messergebnis zugeordneter Parameter, der die Streuung der Werte kennzeichnet, die vernünftigerweise der Messgröße zugeordnet werden könnte

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008]

3.32

Standardunsicherheit

als Standardabweichung ausgedrückte Unsicherheit des Ergebnisses einer Messung

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008]

3.33

erweiterte Messunsicherheit

Kennwert, der einen Bereich um das Messergebnis kennzeichnet, von dem erwartet werden kann, dass er einen großen Anteil der Verteilung der Werte umfasst, die der Messgröße vernünftigerweise zugeordnet werden könnten

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Bereich um das Messergebnis wird für ein Vertrauensniveau von üblicherweise 95 % berechnet.

3.34

Prüflaboratorium

Laboratorium, das nach EN ISO/IEC 17025 für die Durchführung von Eignungsprüfungen akkreditiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: CEN/TS 15675 enthält Ergänzungen zu EN ISO/IEC 17025 hinsichtlich der Durchführung von Emissionsmessungen, die bei der Anwendung von Standardreferenzverfahren berücksichtigt werden sollten.

3.35

Feldtest

Prüfung an verschiedenen industriellen Anlagen, die repräsentativ für die vorgesehene Anwendung der P-AMS sind, wobei eine Anlage ein geeigneter Prüfstand sein kann, der alle relevanten Einflüsse abdeckt, die im Feldbetrieb auftreten können, einschließlich Transport von einem Messort zu einem anderen, Aufbau der P-AMS am Messort und Überprüfung der Funktion und der Drift

3.36

Zertifizierungsbereich

Bereich, in dem die P-AMS geprüft und für den sie hinsichtlich der Einhaltung der relevanten Mindestanforderungen zertifiziert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zertifizierungsbereich bezieht sich immer auf den Tagesemissionsgrenzwert.

3.37

Emissionsgrenzwert

ELV

Grenzwert, der in rechtlichen Regelungen wie EU-Richtlinien, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Genehmigungen oder Zulassungen festgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Emissionsgrenzwert kann als Konzentrationsbegrenzung auf der Basis von Halbstunden-, Stunden- oder Tagesmittelwerten oder als Massenstrombegrenzung auf der Basis von Stunden-, Tages-, Monats- oder Jahresmittelwerten angegeben werden.

3.38

zuständige Stelle

zuständige Behörde oder durch eine zuständige Behörde oder einen EU-Mitgliedstaat benannte Zertifizierungsstelle, die die Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen durchführt

[QUELLE: EN 15267-1:2009]

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen.

4.1 Symbole

a Mittelwert der P-AMS-Anzeigewerte in der Linearitätsprüfung

A Achsenabschnitt der Regressionsfunktion in der Linearitätsprüfung

b_f	Empfindlichkeitskoeffizient des Probegasvolumenstroms
b_p	Empfindlichkeitskoeffizient des Probegasdrucks
b_t	Empfindlichkeitskoeffizient der Umgebungstemperatur
b_v	Empfindlichkeitskoeffizient der elektrischen Spannung
B	Steigung der Regressionsfunktion in der Linearitätsprüfung
c	Konzentration; Wert des Referenzmaterials
c_i	Kohlenstoffmassenkonzentration des Stoffes i bei 273 K und 1 013 hPa; einzelner Wert des Referenzmaterials
c_{ref}	Kohlenstoffmassenkonzentration von Propan bei 273 K und 1 013 hPa
$c_{\text{NO},0}$	Konzentration von NO bei ausgeschaltetem Ozongenerator
$c_{\text{NO},i}$	Konzentration von NO bei eingeschaltetem Ozongenerator auf der Stufe i ($i = 1$ bis n)
$c_{\text{NO}_x,0}$	Konzentration von NO _x bei ausgeschaltetem Ozongenerator
$c_{\text{NO}_x,i}$	Konzentration von NO _x bei eingeschaltetem Ozongenerator auf der Stufe i ($i = 1$ bis n)
$\bar{c}$	Mittelwert der Werte c
d_c	Residuum
$d_{c,\text{rel}}$	relatives Residuum
E_i	Konverterwirkungsgrad bei der Stufe i des Ozongenerators ($i = 1$ bis n)
f_i	kohlenstoffbezogener Responsefaktor für den Stoff i
m_c	Anzahl der Wiederholmessungen beim Referenzwert c
n	Anzahl der Messungen; Anzahl von Vergleichsmessungen
p_1	untere Grenze des Probegasdrucks
p_2	obere Grenze des Probegasdrucks
r_1	Sollwert des Volumenstroms
r_2	vom Hersteller festgelegte untere Grenze des Volumenstroms
R_f	Vergleichpräzision unter Feldbedingungen
s_D	Standardabweichung aus Doppelbestimmungen
s_r	Wiederholstandardabweichung der Messung
$t_{n-1; 0,95}$	Studentscher t -Faktor für eine zweiseitige Abgrenzung und ein Vertrauensniveau von 95 % und eine Anzahl der Freiheitsgrade von $n - 1$

t_d	relative Differenz zwischen den Einstellzeiten des Anstieg- und Abfallmodus
t_r	im Anstiegmodus ermittelte Einstellzeit (Mittelwert aus vier Messungen)
t_f	im Abfallmodus ermittelte Einstellzeit (Mittelwert aus vier Messungen)
T_i	i -te Temperatur
u_c	kombinierte Standardunsicherheit
u_{ce}	durch den Konverterwirkungsgrad für P-AMS zur Messung von NO _x verursachter Unsicherheitsbeitrag
$u_{d,s}$	durch Kurzzeitdrift am Referenzpunkt verursachter Unsicherheitsbeitrag
$u_{d,z}$	durch Kurzzeitdrift am Nullpunkt verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_D	durch die Standardabweichung aus Doppelbestimmungen unter Feldbedingungen verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_f	durch den Einfluss des Probegasvolumenstroms verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_i	durch Querempfindlichkeit verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_i	durch Änderung der Einflussgröße X_i verursachter Unsicherheitsbeitrag zur Gesamtunsicherheit der Messwerte
u_{lof}	durch Lack-of-fit verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_{mb}	durch die Auswanderung des Messstrahls verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_p	durch den Einfluss des Probegasdrucks verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_r	durch die Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_{rm}	durch das vom Hersteller bereitgestellte Referenzmaterial verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_t	durch den Einfluss der Umgebungstemperatur verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_v	durch den Einfluss der Netzspannung verursachter Unsicherheitsbeitrag
U_1	vom Hersteller festgelegte untere Grenze der elektrischen Spannung
U_2	vom Hersteller festgelegte obere Grenze der elektrischen Spannung
$U_{0,95}$	erweiterte Unsicherheit für ein Vertrauensniveau von 95 %
x	Messsignal
x_i	i -tes Messsignal; Mittelwert der Messsignale des Stoffs i
$x_{i,min}$	kleinster Wert des gemittelten Anzeigewertes, der in der Eignungsprüfung durch die Verfahrenskenngröße i beeinflusst wird
$x_{i,max}$	größter Wert des gemittelten Anzeigewertes, der in der Eignungsprüfung durch die Verfahrenskenngröße i beeinflusst wird
$x_{i,adj}$	mittlerer Anzeigewert in der Eignungsprüfung beim Sollwert der Einflussgröße

$x_{1,i}$	i -tes Messsignal der ersten Messeinrichtung
$x_{2,i}$	i -tes Messsignal der zweiten Messeinrichtung
$x_{c,i}$	einzelner P-AMS-Anzeigewert beim Referenzwert c
x_{ref}	Mittelwert der Messsignale für Propan
x_u	obere Grenze des Zertifizierungsbereiches
$\bar{x}$	Mittelwert der Messsignale x_i
$\bar{x}_c$	Mittelwert der P-AMS-Anzeigewerte beim Referenzwert c
X_i	i -te Einflussgröße

4.2 Abkürzungen

AM	Alternativverfahren
AMS	automatische Messeinrichtung
AST	jährliche Funktionsprüfung
ELV	Emissionsgrenzwert
P-AMS	portable automatische Messeinrichtung
QA/QC	Qualitätssicherung und Qualitätslenkung
QAL	Qualitätssicherungsstufe
QAL1	erste Qualitätssicherungsstufe
QAL2	zweite Qualitätssicherungsstufe
QAL3	dritte Qualitätssicherungsstufe
RM	Referenzverfahren
SRM	Standardreferenzverfahren
TOC	Gesamt-Kohlenstoff