

DIN EN 15267-4



ICS 13.040.99

Ersatz für
DIN EN 15267-4:2017-05

**Luftbeschaffenheit –
Beurteilung von Einrichtungen zur Überwachung der
Luftbeschaffenheit –
Teil 4: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für portable
automatische Messeinrichtungen für wiederkehrende Messungen von
Emissionen aus stationären Quellen;
Deutsche Fassung EN 15267-4:2023**

Air quality –
Assessment of air quality monitoring equipment –
Part 4: Performance criteria and test procedures for portable automated measuring systems
for periodic measurements of emissions from stationary sources;
German version EN 15267-4:2023

Qualité de l'air –
Évaluation des équipements de surveillance de la qualité de l'air –
Partie 4: Critères de performance et modes opératoires d'essai des systèmes de mesurage
automatisés portables pour le mesurage périodique des émissions de sources fixes;
Version allemande EN 15267-4:2023

Gesamtumfang 66 Seiten

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

Nationales Vorwort

Das Dokument EN 15267-4:2023 wurde im Europäischen Komitee für Normung (CEN) in der Arbeitsgruppe WG 9 „Qualitätssicherung für automatische Messeinrichtungen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland; Obmannschaft: BSI, Vereinigtes Königreich) 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 Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 134-04-03-10 UA „Emissionsermittlung mit automatischen Einrichtungen“ der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss.

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

ISO 5725-2 siehe DIN ISO 5725-2

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15267-4:2017-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Titel der überarbeiteten Normenreihe EN 15267 wurde präzisiert, um den Eindruck zu vermeiden, dass sich alle Teile mit der Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen befassen. Der Titel der Normenreihe wurde verallgemeinert, sodass insbesondere Teil 1 und Teil 2 auch auf andere Einrichtungen zur Überwachung der Luftbeschaffenheit anwendbar sind;
- b) der Titel der überarbeiteten EN 15267-4 wurde präzisiert, um deutlich zu machen, dass Teil 4 portable automatische Messeinrichtungen für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen behandelt;
- c) die Verfahrenskenngrößen und Mindestanforderungen wurden an den Stand der Messtechnik angepasst;
- d) Anforderungen an portable automatische Messeinrichtungen zur Messung von Quecksilber wurden hinzugefügt;
- e) die Literaturhinweise wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15267-4: 2017-05

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 (ISO 5725-2:1994 einschließlich Technisches Korrigendum 1:2002)

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Luftbeschaffenheit —
Beurteilung von Einrichtungen zur Überwachung der
Luftbeschaffenheit —
Teil 4: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für
portable automatische Messeinrichtungen für wieder-
kehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen

Air quality —
Assessment of air quality monitoring equipment —
Part 4: Performance criteria and test procedures for
portable automated measuring systems for periodic
measurements of emissions from stationary sources

Qualité de l'air —
Évaluation des équipements de surveillance de la
qualité de l'air —
Partie 4: Critères de performance et modes opératoires
d'essai des systèmes de mesurage automatisés
portables pour le mesurage périodique des émissions
de sources fixes

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. November 2023 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	10
4 Symbole und Abkürzungen	17
4.1 Symbole	17
4.2 Abkürzungen	20
5 Allgemeine Anforderungen	21
5.1 Anwendung der Mindestanforderungen	21
5.2 Zu prüfende Bereiche	21
5.2.1 Zertifizierungsbereich	21
5.2.2 Zusätzliche Bereiche	22
5.2.3 Untere Grenze der Bereiche	22
5.2.4 Angabe von bereichsbezogenen Mindestanforderungen	22
5.2.5 Bereiche für optische <i>In-situ</i> -P-AMS mit variabler optischer Länge	22
5.3 Eignungsprüfung von P-AMS, die auf zuvor nach EN 15267-3 geprüften und zertifizierten AMS basieren	22
5.4 Gleichwertigkeit mit dem SRM	22
5.5 Herstellungsbeständigkeit und Änderungen der Gerätekonfiguration	22
5.6 Qualifikation der Prüflaboratorien	23
6 Gemeinsame Mindestanforderungen für die Laborprüfung	23
6.1 P-AMS für die Prüfung	23
6.2 Nachweis der Einhaltung rechtlicher Anforderungen	23
6.3 Anzeigebereiche und Nullpunktlage	23
6.4 Statussignale für den Betriebszustand	23
6.5 Schutzarten durch Gehäuse	24
6.6 Einstellzeit	24
6.7 Wiederholstandardabweichung am Nullpunkt	24
6.8 Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	24
6.9 Lack-of-fit	24
6.10 Kurzzeitdrift am Nullpunkt und am Referenzpunkt	24
6.11 Einlaufzeit nach dem Transport und Einfluss der Umgebungstemperatur	24
6.12 Einfluss von Änderungen der Versorgungsspannung	24
6.13 Einfluss von Schwingungen	25
6.14 Einfluss des Probegasdrucks für <i>In-situ</i> -P-AMS	25
6.15 Einfluss des Probegasvolumenstroms für extraktive P-AMS	25
6.16 Querempfindlichkeit	25
6.17 Konverterwirkungsgrad für P-AMS zur Messung von NO _x	25
6.18 Konverterwirkungsgrad für P-AMS zur Messung von Hg	25
6.19 Responsefaktoren für P-AMS zur Messung von TOC	26
6.20 Einflüsse auf P-AMS mit Messkammern im Abgaskanal	26
6.21 Einflüsse durch Lagerung und Transport	26
7 Gemeinsame Mindestanforderungen für die Feldprüfung	26
7.1 Einstellzeit	26
7.2 Kurzzeitdrift am Nullpunkt und am Referenzpunkt	26
7.3 Vergleichpräzision	26
8 Spezifische Mindestanforderungen für Messkomponenten	27
8.1 Allgemeines	27
8.2 P-AMS zur Messung gasförmiger Messkomponenten	27
8.2.1 Mindestanforderungen	27

8.2.2	P-AMS zur Messung von TOC	28
8.2.3	P-AMS zur Messung von Hg	29
8.3	P-AMS zur Messung partikelförmiger Stoffe	29
9	Allgemeine Prüfvorschriften	30
10	Prüfprozeduren für die Laborprüfung	32
10.1	P-AMS für die Prüfung	32
10.2	Nachweis der Einhaltung rechtlicher Anforderungen	32
10.3	Anzeigebereiche und Nullpunktlage	32
10.4	Statussignale für den Betriebszustand	32
10.5	Schutzarten durch Gehäuse	32
10.6	Einstellzeit	33
10.7	Wiederholstandardabweichung am Nullpunkt	35
10.8	Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	35
10.9	Lack-of-fit	36
10.10	Kurzzeitdrift am Nullpunkt und am Referenzpunkt	37
10.11	Einlaufzeit nach Transport und Einfluss der Umgebungstemperatur	37
10.12	Einfluss von Änderungen der Versorgungsspannung	38
10.13	Einfluss von Schwingungen	39
10.14	Einfluss des Probegasdrucks für In-situ-P-AMS	40
10.15	Einfluss des Probegasvolumenstroms für extraktive P-AMS	41
10.16	Querempfindlichkeit	42
10.17	Konverterwirkungsgrad für P-AMS zur Messung von NO _x	42
10.18	Konverterwirkungsgrad für P-AMS zur Messung von Hg	44
10.19	Responsefaktoren für P-AMS zur Messung von TOC	44
10.20	Einflüsse auf P-AMS mit Messkammern im Abgaskanal	45
10.21	Einflüsse durch Lagerung und Transport	45
11	Anforderungen an die Feldprüfung	45
12	Gemeinsame Prüfprozeduren für die Feldprüfung	46
12.1	Einstellzeit	46
12.2	Kurzzeitdrift am Nullpunkt und am Referenzpunkt	46
12.3	Vergleichpräzision	46
13	Gleichwertigkeit mit dem SRM	47
14	Messunsicherheit	47
15	Prüfbericht	48
Anhang A (informativ)	Europäische Standardreferenzverfahren (SRM) und Referenzverfahren (RM)	49
Anhang B (normativ)	Mindestanforderungen an einen Prüfstand	50
Anhang C (normativ)	Störkomponenten	51
Anhang D (informativ)	Beispiel für die Ermittlung der erweiterten Messunsicherheit	52
D.1	Ermittlung von Unsicherheitsbeiträgen	52
D.2	Unsicherheitsbeiträge	52
D.3	Beispiel für die Berechnung der Messunsicherheit einer P-AMS zur Messung von CO	54
D.4	Ermittlung von Unsicherheitsbeiträgen unter Verwendung von Empfindlichkeitskoeffizienten	56
Anhang E (normativ)	Linearitätsprüfung	57
E.1	Beschreibung der Prüfprozedur	57
E.2	Aufstellung der Regressionsgeraden	57
E.3	Berechnung der Residuen der gemittelten Konzentrationen	58
Anhang F (informativ)	Elemente eines Eignungsprüfungsberichts	59
Literaturhinweise		61

Bilder

Bild 1 — Grafische Darstellung der Einstellzeit	34
---	----

Tabellen

Tabelle 1 — Mindestanforderungen für die Laborprüfung von P-AMS zur Messung gasförmiger Messkomponenten 27

Tabelle 2 — Mindestanforderungen für die Feldprüfung von P-AMS zur Messung gasförmiger Messkomponenten 28

Tabelle 3 — Mindestanforderungen für den Sauerstoffeinfluss und die Reponsefaktoren für die Laborprüfung von P-AMS zur Messung von TOC 29

Tabelle 4 — Mindestanforderungen für die Laborprüfung von P-AMS zur Messung partikelförmiger Stoffe 29

Tabelle 5 — Mindestanforderungen für die Feldprüfung von P-AMS zur Messung partikelförmiger Stoffe 30

Tabelle A.1 — Beispiele für europäische Standardreferenzverfahren (SRM) und Referenzverfahren (RM) 49

Tabelle C.1 — Konzentrationswerte der Störkomponenten bei der Querempfindlichkeitsprüfung 51

Tabelle D.1 — Unsicherheitsbeiträge 52

Tabelle D.2 — Verfahrenskenngrößen für die Unsicherheitsberechnung 54

Tabelle D.3 — Berechnungen der Unsicherheit 55

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15267-4:2023) 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 Juni 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 15267-4:2017.

Die wichtigsten Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe sind im Folgenden aufgeführt:

- a) Der Titel der überarbeiteten Reihe EN 15267 wurde präzisiert, um den Eindruck zu vermeiden, dass sich alle Teile mit der Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen befassen. Der Titel der Reihe wurde verallgemeinert, sodass insbesondere Teil 1 und Teil 2 auch auf andere Einrichtungen zur Überwachung der Luftbeschaffenheit anwendbar sind.
- b) Der Titel der überarbeiteten EN 15267-4 wurde präzisiert, um deutlich zu machen, dass Teil 4 portable automatische Messeinrichtungen für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen behandelt.
- c) Die Verfahrenskenngrößen und Mindestanforderungen wurden an den Stand der Messtechnik angepasst.
- d) Anforderungen an portable automatische Messeinrichtungen zur Messung von Quecksilber wurden hinzugefügt.
- e) Die Literaturhinweise wurden aktualisiert.

Dieses Dokument ist Teil 4 einer Reihe von Europäischen Normen:

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

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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.

Einleitung

0.1 Allgemeines

Die Beurteilung von Einrichtungen zur Überwachung der Luftbeschaffenheit (AQME) unterstützt die Anforderungen in bestimmten Richtlinien der Europäischen Union (EU), die entweder direkt oder indirekt fordern, dass diese Einrichtungen Mindestanforderungen, maximal zulässige Messunsicherheiten und Prüfanforderungen einhalten. Zu diesen Richtlinien gehören die Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen (IED), die Richtlinie (EU) 2015/2193 zur Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgroßen Feuerungsanlagen in die Luft und Richtlinie 2008/50/EC über Luftqualität und saubere Luft für Europa.

Die Beurteilung von AQME besteht aus den folgenden sequentiellen Schritten:

- a) Eignungsprüfung;
- b) erstmalige Beurteilung des Qualitätsmanagementsystems (QMS) des Herstellers;
- c) Zertifizierung;
- d) Überwachung des Herstellungsprozesses.

Dieses Dokument 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 von 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 SRM und RM sind in Anhang A 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

Dieses Dokument untersetzt Anforderungen der folgenden EU-Richtlinien:

- Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen;
- Richtlinie (EU) 2015/2193 zur Begrenzung der Emissionen bestimmter Schadstoffe aus mittelgroßen Feuerungsanlagen in die Luft;
- Richtlinie 2003/87/EG über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten.

Dieses Dokument 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

Die Feldprüfung 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 zufrieden stellend eingesetzt werden kann. Es gibt jedoch immer Ausnahmen und es liegt in der Verantwortung des Herstellers und des Anwenders sicherzustellen, dass die P-AMS unter den Randbedingungen der jeweiligen Anlage angemessen arbeitet.

Die notwendige Feldprüfung der P-AMS ist in diesem Dokument festgelegt.

0.6 Verfahrenskenngrößen

Dieses Dokument beschreibt eine Kombination aus Labor- und Feldprüfung. Die Laborprüfung erlaubt eine Beurteilung, ob die P-AMS unter kontrollierten Bedingungen die relevanten Mindestanforderungen einhalten kann. Die Feldprüfung 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 von Änderungen der Netzspannung;
- Einfluss von Schwingungen;
- Einfluss des Probegasdrucks;
- Einfluss des Probegasvolumenstroms für extraktive P-AMS;
- Querempfindlichkeit gegenüber Abgasbegleitstoffen, die nicht die Messkomponente sind;
- Konverterwirkungsgrad für P-AMS zur Messung von NO_x;
- Konverterwirkungsgrad für P-AMS zur Messung von Hg;

- Responsefaktoren für P-AMS zur Messung von TOC;
- Vergleichpräzision;
- 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.

Dieses Dokument ist eine Anwendung und weitergehende Ausführung der EN ISO 9169 mit zusätzlichen und abweichenden Festlegungen für die Eignungsprüfung von P-AMS. An Stellen, wo dieses Dokument von der 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

Dieses Dokument basiert auf EN 15267-3, die die Eignungsprüfung von stationären AMS für die kontinuierliche Überwachung von Emissionen aus stationären Quellen festlegt. Viele Anforderungen dieses Dokuments sind mit den Anforderungen von EN 15267-3 identisch. Dieses Dokument 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 dieses Dokument eine kombinierte Prüfung nach EN 15267-3 und EN 15267-4, 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

Dieses Dokument legt Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für die Eignungsprüfung von portablen automatischen Messeinrichtungen (P-AMS), die für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen eingesetzt werden, fest. Es 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 diesem Dokument 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 (QA/QC), die für das SRM oder AM festgelegt sind.

Dieses Dokument unterstützt die Anforderungen von bestimmten EU-Richtlinien.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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, *Emissionen aus stationären Quellen — Nachweis der Gleichwertigkeit eines Alternativverfahrens mit einem Referenzverfahren*

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

EN 50160, *Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen*

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

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

EN ISO 14956:2002, *Luftbeschaffenheit — Beurteilung der Eignung von Messverfahren durch Vergleich mit einer geforderten Messunsicherheit (ISO 14956:2002)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Einrichtung zur Überwachung der Luftbeschaffenheit

AQME, en: air quality monitoring equipment

automatische Messeinrichtung oder Datenerfassung- und Auswerteinrichtung

[QUELLE: EN 15267-1:2023, 3.1]

3.2

automatische Messeinrichtung

AMS, en: automated measuring system

Gesamtheit aller Messgeräte und zusätzlicher Einrichtungen zur Erzielung eines Messergebnisses

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „automatische Messeinrichtung“ gilt für stationäre und portable AMS.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zu einer stationären AMS gehören außer dem eigentlichen Messgerät (Analysator) auch Vorrichtungen zur Probenahme (z. B. Sonde, Probegasleitungen, Geräte zur 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 für das QAL3-Verfahren sowie gegebenenfalls zur Inbetriebnahme erforderlich sind.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Begriff „automatische Messeinrichtung“ (AMS) wird üblicherweise in Europa verwendet. Darüber hinaus werden im Vereinigten Königreich und in den Vereinigten Staaten von Amerika auch die Begriffe „Einrichtung zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung“ (CEM) und „Einrichtung zur kontinuierlichen Immissionsüberwachung“ (CAM) verwendet.

[QUELLE: EN 15267-1:2023, 3.2]

3.3

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.

[QUELLE: EN 15267-1:2023, 3.3]

3.4

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: Alternative Verfahren können verwendet werden, wenn die Äquivalenz zum Referenzverfahren nachgewiesen wurde.

[QUELLE: EN 15259:2007, 3.8]

3.5

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, 3.9]

3.6

Alternativverfahren

AM, en: alternative method

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

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Alternativverfahren können verwendet werden, wenn die Gleichwertigkeit mit dem Referenzverfahren nachgewiesen wurde.

[QUELLE: EN 14793:2017, 3.3, modifiziert – „dieser Europäischen Norm“ wurde durch „EN 14793“ ersetzt und Anmerkung 2 wurde ergänzt]

3.7

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, 3.4]

3.8

Messung

Gesamtheit der Tätigkeiten zum Ermitteln eines Größenwertes

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.8]

3.9

Doppelbestimmung

zeitgleich am selben Messpunkt durchgeführte Ermittlung von Messergebnissen mit zwei baugleichen Messeinrichtungen

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.9]

3.10

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, 3.5]

3.11

Messkomponente

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

[QUELLE: EN 15259:2007, 3.6]

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

3.12

Störkomponente

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.12]

3.13

Referenzmaterial

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.15]

3.14

Nullgas

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.16]

3.15

Nullpunkt

festgelegte Ausgabe der P-AMS, die bei Abwesenheit der Messkomponente den Nullpunktdurchgang der Gerätekennlinie der P-AMS repräsentiert

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.17, modifiziert – „AMS“ wurde durch „P-AMS“ ersetzt]

3.16

Referenzpunkt

Ausgabe der P-AMS zum Zwecke der Kalibrierung, Justierung, etc., der einen richtigen Messwert darstellt, der von einem Referenzmaterial bei 70 % und 90 % des geprüften Bereichs erzeugt wird

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.18, modifiziert – „AMS“ wurde durch „P-AMS“ ersetzt]

3.17

Messsignal

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.19, modifiziert – „AMS“ wurde durch „P-AMS“ und „Kalibrierfunktion“ durch „Analysenfunktion des Analysators“ ersetzt]

3.18

Ausgabe

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.20, modifiziert – „AMS“ wurde durch „P-AMS“ ersetzt]

3.19

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.21]

3.20

einzelner Anzeigewert

Anzeigewert, der über eine Zeitspanne gemittelt wird, die mindestens der Einstellzeit der P-AMS entspricht

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.22, modifiziert – „AMS“ wurde durch „P-AMS“ ersetzt]

3.21

Mittelungszeit

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.23]

3.22

Kurzzeitmittelwert

STA, en: short-term average

Mittelwert in Bezug auf den kürzesten Zeitraum, der für die Berichterstattung verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Kurzzeitmittelwerte basieren auf den kürzesten Zeiträumen von Mittelwerten, die die Anlage an die Behörden für jede Messkomponente zu berichten hat. Aufgrund von Varianten in unterschiedlichen EU-Richtlinien kann der kürzeste Zeitraum abhängig von der Art und Verwendung der Anlage 10 min, 30 min oder 1 h betragen.

[QUELLE: EN 17255-1:2019, 3.25]

3.23

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.

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.25, modifiziert – „AMS“ wurde durch „P-AMS“ ersetzt]

3.24

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.

3.25

Lack-of-fit

systematische Abweichung, innerhalb des Messbereichs, 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.

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.27]

3.26

NO_x-Konverterwirkungsgrad

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.28]

3.27

Hg-Konverterwirkungsgrad

Wirkungsgrad, mit dem die Konvertereinheit eines Quecksilberanalysators Hg²⁺ zu Hg⁰ reduziert

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.29]

3.28

Störeinfluss

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.30, modifiziert – „AMS“ wurde durch „P-AMS“ ersetzt]

3.29

Querempfindlichkeit

Empfindlichkeit der P-AMS gegenüber Störkomponenten

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Störeinfluss.

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.31, modifiziert – „AMS“ wurde durch „P-AMS“ ersetzt]

3.30

Kurzzeitdrift am Nullpunkt

Unterschied zwischen dem Anzeigewert der P-AMS am Nullpunkt zu Beginn des Messzeitraums und dem Anzeigewert der P-AMS am Nullpunkt am Ende des Messzeitraums

3.31

Kurzzeitdrift am Referenzpunkt

Unterschied zwischen dem Anzeigewert der P-AMS am Referenzpunkt zu Beginn des Messzeitraums und dem Anzeigewert der P-AMS am Referenzpunkt 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.

3.32

Wiederholpräzision

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.38, modifiziert – „einer AMS“ wurde durch „der P-AMS“ ersetzt]

3.33

Vergleichpräzision

Maß für die Übereinstimmung zwischen zwei identischen, parallel im Feldtest eingesetzten P-AMS, 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 Kurzzeitmittelwerten der Messsignalen (Rohwerte als analoge oder digitale Ausgaben) berechnet, die während der Feldprüfung ermittelt werden.

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

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.39, modifiziert – „einer AMS“ wurde durch „der P-AMS“ ersetzt]

3.34

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, B.2.18]

3.35

Standardunsicherheit

als Standardabweichung ausgedrückte Unsicherheit des Ergebnisses einer Messung

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008, 2.3.1]

3.36

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, 2.3.5]

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

3.37

maximal zulässige erweiterte Messunsicherheit

für ein Messverfahren festgelegtes Kriterium zur Beurteilung der erweiterten Messunsicherheit, die einem Messergebnis zugeordnet ist

[QUELLE: EN 15267-3:2023, 3.43]

3.38

Prüflaboratorium

Laboratorium, das die Eignungsprüfung durchführt

[QUELLE: EN 15267-1:2023, 3.6]

3.39

Hersteller

Organisation, die sich an einem festgelegten Standort oder an festgelegten Standorten befindet und solche Stufen bei der Herstellung, Beurteilung, Handhabung und Lagerung eines Produktes durchführt oder lenkt, die sie