

DIN EN 15267-3



ICS 13.040.99

Ersatz für
DIN EN 15267-3:2008-03

**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;
Deutsche Fassung EN 15267-3:2023**

Air quality –
Assessment of air quality monitoring equipment –
Part 3: Performance criteria and test procedures for stationary automated measuring
systems for continuous monitoring of emissions from stationary sources;
German version EN 15267-3:2023

Qualité de l'air –
Évaluation des équipements de surveillance de la qualité de l'air –
Partie 3: Critères de performance et modes opératoires d'essai pour les systèmes de
mesurage automatisés fixes de surveillance en continu des émissions de sources fixes;
Version allemande EN 15267-3:2023

Gesamtumfang 74 Seiten

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

Nationales Vorwort

EN 15267-3:2023 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.

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 15267-3:2008-03 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 15267-3 wurde präzisiert, um deutlich zu machen, dass Teil 3 stationäre automatische Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Emissionen aus stationären Quellen behandelt;
- c) die Verfahrenskenngrößen und Mindestanforderungen wurden an den Stand der Messtechnik angepasst;
- d) Anforderungen an stationäre automatische Messeinrichtungen zur Messung von Quecksilber wurden hinzugefügt;
- e) die Literaturhinweise wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15267-3: 2008-03

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 3: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für
stationäre automatische Messeinrichtungen zur
kontinuierlichen Überwachung von Emissionen aus
stationären Quellen

Air quality —
Assessment of air quality monitoring equipment —
Part 3: Performance criteria and test procedures for
stationary automated measuring systems for continuous
monitoring of emissions from stationary sources

Qualité de l'air —
Évaluation des équipements de surveillance de la
qualité de l'air —
Partie 3: Critères de performance et modes opératoires
d'essai pour les systèmes de mesurage automatisés
fixes de surveillance en continu 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	19
5 Allgemeine Anforderungen	19
5.1 Anwendung der Mindestanforderungen	19
5.2 Zu prüfende Bereiche	19
5.2.1 Zertifizierungsbereich	19
5.2.2 Zusätzliche Bereiche	20
5.2.3 Untere Grenze der Bereiche	20
5.2.4 Angabe von bereichsbezogenen Mindestanforderungen	20
5.2.5 Bereiche für optische In-situ-AMS mit variabler optischer Länge	21
5.3 Herstellungsbeständigkeit und Änderungen der Gerätekonfiguration	21
5.4 Qualifikation der Prüflaboratorien	21
6 Gemeinsame Mindestanforderungen für die Laborprüfung	21
6.1 AMS für die Prüfung	21
6.2 Nachweis der Einhaltung rechtlicher Anforderungen	22
6.3 Sicherung	22
6.4 Schnittstellen	22
6.4.1 Allgemeines	22
6.4.2 Analoge Datenausgabe	22
6.4.3 Digitale Kommunikation	22
6.5 Zusätzliche Datenausgabe	23
6.6 Statussignale für den Betriebszustand	23
6.7 Vermeidung oder Kompensation der Verschmutzung optischer Grenzflächen von In-situ-AMS	23
6.8 Schutzarten durch Gehäuse	23
6.9 Einstellzeit	23
6.10 Wiederholstandardabweichung am Nullpunkt	23
6.11 Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	23
6.12 Lack-of-fit	23
6.13 Drift am Nullpunkt und am Referenzpunkt	24
6.14 Einfluss der Umgebungstemperatur	24
6.15 Einfluss von Änderungen der Versorgungsspannung	24
6.16 Einfluss von Schwingungen	24
6.17 Einfluss des Probegasdrucks für In-situ-AMS	25
6.18 Einfluss des Probegasvolumenstroms für extraktive AMS	25
6.19 Querempfindlichkeit	25
6.20 Auswanderung des Messstrahls bei Cross-Stack-In-situ-AMS	25
6.21 Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von NO _x	25
6.22 Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von Hg	25
6.23 Responsefaktoren für AMS zur Messung von TOC	26
7 Gemeinsame Mindestanforderungen für die Feldprüfung	26
7.1 Kalibrierfunktion	26
7.2 Einstellzeit	26
7.3 Lack-of-fit	26
7.4 Wartungsintervall	26

7.5	Drift am Nullpunkt und am Referenzpunkt	26
7.6	Verfügbarkeit	26
7.7	Vergleichpräzision	27
7.8	Verschmutzungskontrolle bei In-situ-AMS	27
8	Spezifische Mindestanforderungen für Messkomponenten	27
8.1	Allgemeines	27
8.2	AMS zur Messung gasförmiger Messkomponenten	27
8.2.1	Mindestanforderungen	27
8.2.2	AMS zur Messung von TOC	29
8.2.3	AMS zur Messung von Hg	29
8.3	AMS zur Messung partikelförmiger Stoffe	30
8.4	Messeinrichtungen zur Messung des Gasvolumenstroms	31
9	Allgemeine Prüfvorschriften	32
10	Prüfprozeduren für die Laborprüfung	33
10.1	AMS für die Prüfung	33
10.2	Nachweis der Einhaltung rechtlicher Anforderungen	34
10.3	Sicherung	34
10.4	Schnittstellen	34
10.4.1	Allgemeines	34
10.4.2	Analoge Datenausgabe	34
10.4.3	Digitale Kommunikation	34
10.5	Zusätzliche Datenausgabe	34
10.6	Statussignalen für den Betriebszustand	35
10.7	Vermeidung oder Kompensation der Verschmutzung optischer Grenzflächen von In-situ-AMS	35
10.8	Schutzarten durch Gehäuse	35
10.9	Einstellzeit	35
10.10	Wiederholstandardabweichung am Nullpunkt	37
10.11	Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	38
10.12	Lack-of-fit	39
10.13	Drift am Nullpunkt und am Referenzpunkt	40
10.14	Einfluss der Umgebungstemperatur	41
10.15	Einfluss von Änderungen der Versorgungsspannung	42
10.16	Einfluss von Schwingungen	43
10.17	Einfluss des Probegasdrucks für In-situ-AMS	43
10.18	Einfluss des Probegasvolumenstroms für extraktive AMS	44
10.19	Querempfindlichkeit	45
10.20	Auswanderung des Messstrahls bei Cross-Stack-In-situ-AMS	46
10.21	Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von NO _x	46
10.22	Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von Hg	48
10.23	Responsefaktoren für AMS zur Messung von TOC	48
11	Anforderungen an die Feldprüfung	49
11.1	Voraussetzungen	49
11.2	Dauer der Feldprüfung	49
12	Gemeinsame Prüfprozeduren für die Feldprüfung	49
12.1	Kalibrierfunktion	49
12.2	Einstellzeit	50
12.3	Lack-of-fit	50
12.4	Wartungsintervall	50
12.5	Drift am Nullpunkt und am Referenzpunkt	51
12.6	Verfügbarkeit	52
12.7	Vergleichpräzision	52
12.8	Verschmutzungskontrolle bei In-situ-Geräten	54
13	Spezifische Prüfprozeduren für AMS zur Messung partikelförmiger Stoffe	55
13.1	Lack-of-fit	55
13.2	Extraktive AMS	55
14	Messunsicherheit	55

15	Prüfbericht	56
Anhang A (informativ)	Ausgewählte Standardreferenzverfahren, Referenzverfahren und allgemeine Dokumente	57
Anhang B (normativ)	Störkomponenten	59
Anhang C (normativ)	Linearitätsprüfung	60
C.1	Beschreibung der Prüfprozedur	60
C.2	Aufstellung der Regressionsgeraden	60
C.3	Berechnung der Residuen der gemittelten Konzentrationen	61
Anhang D (informativ)	Beispiel für die Ermittlung der erweiterten Messunsicherheit	62
D.1	Ermittlung von Unsicherheitsbeiträgen	62
D.2	Unsicherheitsbeiträge	62
D.3	Beispiel der Berechnung der Messunsicherheit für eine AMS zur Messung von SO ₂	64
D.4	Ermittlung von Unsicherheitsbeiträgen unter Verwendung von Empfindlichkeitskoeffizienten	65
D.5	Beispiel für die Berechnung eines Unsicherheitsbeitrags mit Hilfe eines Empfindlichkeitsfaktors	66
Anhang E (informativ)	Elemente eines Eignungsprüfungsberichts	67
Literaturhinweise		69

Bilder

Bild 1 — Grafische Darstellung der Einstellzeit	37
Bild 2 — Grafische Darstellung der Messsignale bei der Ermittlung der Vergleichpräzision unter Feldbedingungen	54

Tabellen

Tabelle 1 — Mindestanforderungen für die Laborprüfung von AMS zur Messung gasförmiger Messkomponenten	28
Tabelle 2 — Mindestanforderungen für die Feldprüfung von AMS zur Messung gasförmiger Messkomponenten	28
Tabelle 3 — Mindestanforderungen für den Sauerstoffeinfluss und die Reponsefaktoren für die Laborprüfung von AMS zur Messung von TOC	29
Tabelle 4 — Mindestanforderungen für die Laborprüfung von AMS zur Messung partikelförmiger Stoffe	30
Tabelle 5 — Mindestanforderungen für die Feldprüfung von AMS zur Messung partikelförmiger Stoffe	30
Tabelle 6 — Mindestanforderungen für die Laborprüfung von AMS zur Messung des Gasvolumenstroms	31
Tabelle 7 — Mindestanforderungen für die Feldprüfung von AMS zur Messung des Gasvolumenstroms	31
Tabelle 8 — Maximal zulässige Wartungsintervalle	51
Tabelle 9 — Zusammenfassung der Überprüfung der Verfügbarkeit	52
Tabelle A.1 — Ausgewählte Standardreferenzverfahren, Referenzverfahren und allgemeine Dokumente	57
Tabelle B.1 — Konzentrationswerte der Störkomponenten bei der Querempfindlichkeitsprüfung	59
Tabelle D.1 — Unsicherheitsbeiträge	62
Tabelle D.2 — Verfahrenskenngrößen einer AMS für die Unsicherheitsberechnung	64
Tabelle D.3 — Berechnung der Unsicherheit	65

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15267-3:2023) 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 15267-3:2007.

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 15267-3 wurde präzisiert, um deutlich zu machen, dass Teil 3 stationäre automatische Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Überwachung von Emissionen aus stationären Quellen behandelt.
- c) Die Verfahrenskenngrößen und Mindestanforderungen wurden an den Stand der Messtechnik angepasst.
- d) Anforderungen an stationäre automatische Messeinrichtungen zur Messung von Quecksilber wurden hinzugefügt.
- e) Die Literaturhinweise wurden aktualisiert.

Dieses Dokument ist Teil 3 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.

DIN EN 15267-3:2024-09
EN 15267-3:2023 (D)

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 stationären automatischen Messeinrichtungen für die Überwachung von Emissionen aus stationären Quellen fest. Die Prüfung erfolgt mit vollständigen Messeinrichtungen.

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 Zusammenhang mit EN 14181

Die in EN 14181 festgelegten Qualitätssicherungsstufen (QAL) umfassen die Eignung einer automatischen Messeinrichtung für die jeweilige Messaufgabe (QAL1), die regelmäßige Kalibrierung und Validierung der AMS (QAL2) und die fortgesetzte Kontrolle der AMS im Betrieb an der Anlage (QAL3). Weiterhin ist in EN 14181 eine jährliche Funktionsprüfung (AST) festgelegt.

Dieses Dokument stellt detaillierte Verfahren zur Umsetzung der Anforderungen der QAL1 der EN 14181 bereit. Weiterhin liefert sie Eingangsdaten für die QAL3.

0.4 Anlagen

Die Feldprüfung einer AMS wird normalerweise an einer industriellen Anlage durchgeführt, die für den Einsatzbereich, für den der Hersteller eine Zertifizierung anstrebt, die erkennbar schwierigsten Randbedingungen aufweist. Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine AMS, die an einer solchen Anlage zuverlässig arbeitet, im Allge-

meinen auch bei einer Mehrzahl von anderen Anlagen zufriedenstellend eingesetzt werden kann. Es gibt jedoch immer Ausnahmen und es liegt in der Verantwortung des Herstellers und des Anwenders sicherzustellen, dass die AMS unter den Randbedingungen der jeweiligen Anlage angemessen arbeitet.

0.5 Verfahrenskenngrößen

Dieses Dokument beschreibt eine Kombination aus Labor- und Feldprüfungen. Die Laborprüfung erlaubt eine Beurteilung, ob die AMS unter kontrollierten Bedingungen die relevanten Mindestanforderungen einhalten kann. Die Feldprüfung erlaubt eine Beurteilung, ob die AMS die relevanten Mindestanforderungen im fortgesetzten Betrieb unter realen Anwendungsbedingungen einhalten kann. Die Feldprüfung erfolgt an einer industriellen Anlage, die repräsentativ ist für die vorgesehene Anwendung der AMS, für die der Hersteller die Zertifizierung anstrebt.

Die wichtigsten Verfahrenskenngrößen einer AMS sind:

- Einstellzeit;
- Wiederholstandardabweichung;
- Lack-of-fit (Linearität);
- Drift;
- Einfluss der Umgebungstemperatur;
- Einfluss von Änderungen der Netzspannung;
- Einfluss von Schwingungen;
- Einfluss des Probegasdrucks;
- Einfluss des Probegasvolumenstroms für extraktive AMS;
- Querempfindlichkeit gegenüber Abgasbegleitstoffen, die nicht die Messkomponente sind;
- Auswanderung des Messstrahls bei Cross-Stack-*In-situ*-AMS;
- Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von NO_x;
- Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von Hg;
- Responsefaktoren für AMS zur Messung von TOC;
- Leistungsvermögen und Genauigkeit der AMS im Vergleich zum Standardreferenzverfahren (SRM) oder Alternativverfahren (AM);
- Wartungsintervall;
- Verfügbarkeit;
- Vergleichpräzision.

Die Qualität der Referenzmaterialien oder der Prüfmittel, die im Rahmen der QAL3 sowohl bei AMS zur Messung von gasförmigen Messkomponenten als auch bei AMS zur Messung von partikelförmigen Messkomponenten eingesetzt werden, wird ebenfalls beurteilt.

Dieses Dokument ist eine Anwendung und weitergehende Ausführung der EN ISO 9169 mit zusätzlichen und abweichenden Festlegungen für die Durchführung von Doppelbestimmungen. 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 Doppelbestimmungen Rechnung zu tragen.

0.6 Zusammenhang mit EN 15267-4

Dieses Dokument bildet die Basis für EN 15267-4, die die Eignungsprüfung von portablen automatischen Messeinrichtungen (P-AMS) für wiederkehrende Messungen von Emissionen aus stationären Quellen festlegt. Viele Anforderungen von EN 15267-4 sind mit den Anforderungen dieses Dokuments identisch. EN 15267-4 weicht von diesem Dokument 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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für die Eignungsprüfung von stationären automatischen Messeinrichtungen (AMS) zur kontinuierlichen Messung von Gasen und partikelförmigen Stoffen im Abgas stationärer Quellen sowie zur Messung des Volumenstroms des Abgases fest.

Dieses Dokument unterstützt die Anforderungen von bestimmten EU-Richtlinien. Es stellt detaillierte Verfahren zur Umsetzung der Anforderungen der ersten Qualitätssicherungsstufe (QAL1) der EN 14181 und, soweit gefordert, die Eingangsdaten für die dritte Qualitätssicherungsstufe (QAL3) bereit.

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 13284-1, *Emissionen aus stationären Quellen — Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen — Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren*

EN 13284-2, *Emissionen aus stationären Quellen — Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen — Teil 2: Qualitätssicherung für automatische Messeinrichtungen*

EN 14181:2014, *Emissionen aus stationären Quellen — Qualitätssicherung für automatische Messeinrichtungen*

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)*

ISO/IEC 60559, *Floating-point arithmetic*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Einrichtung zur Überwachung der Luftbeschaffenheit

AQME, en: air quality monitoring equipment

automatische Messeinrichtung oder Datenerfassungs- 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

3.9

Doppelbestimmung

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

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

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

[QUELLE: EN 15259:2007, 3.6]

3.12

Störkomponente

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

3.13

Kalibrierung

Ermittlung einer Kalibrierfunktion von (zeitlich) begrenzter Gültigkeit, die für die AMS an einem bestimmten Messplatz Anwendung findet

3.14

Kalibrierfunktion

linearer Zusammenhang zwischen den Werten des SRM und der AMS unter der Voraussetzung einer konstanten Reststandardabweichung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kalibrierfunktion beschreibt den statistischen Zusammenhang zwischen den Werten Ausgangsgröße (Messsignal) einer Messeinrichtung und dem zugehörigen Messergebnis (Messwert), das zeitgleich am selben Messpunkt mit einem SRM ermittelt wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein AM kann anstelle des SRM verwendet werden, wenn die Gleichwertigkeit des AM mit dem SRM nachgewiesen wurde.

[QUELLE: EN 14181:2014, 3.13]

3.15

Referenzmaterial

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

3.16

Nullgas

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

3.17

Nullpunkt

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

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

3.18

Referenzpunkt

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

3.19

Messsignal

Ausgabe der AMS in analoger oder digitaler Form, die mit Hilfe der Kalibrierfunktion in einen Messwert umgerechnet wird

3.20

Ausgabe

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

3.21

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

3.22

einzelner Anzeigewert

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

3.23

Mittelungszeit

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

3.24

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]

3.25

Verfahrenskenngröße

eine der 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.

3.26

Einstellzeit

t_{90}

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt einer abrupten Änderung des Wertes der Eingangsgröße der AMS und dem Zeitpunkt, ab dem der Wert der Ausgangsgröße zuverlässig oberhalb von 90 % des richtigen Werts der Eingangsgröße bleibt

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

3.27

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.

3.28

NO_x-Konverterwirkungsgrad

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

3.29

Hg-Konverterwirkungsgrad

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

3.30

Störeinfluss

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

3.31

Querempfindlichkeit

Empfindlichkeit der AMS gegenüber Störkomponenten

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Störeinfluss.

3.32

Genauigkeit

Maß der Übereinstimmung zwischen einem einzelnen Messwert der Messgröße und dem wahren Wert (oder einem anerkannten Referenzwert)

3.33

Verfügbarkeit

Zeitanteil des gesamten Überwachungszeitraums, für den verwertbare Messergebnisse vorliegen

3.34

Drift

monotone Änderung der Kalibrierfunktion innerhalb des festgelegten Wartungsintervalls, die zu einer Änderung des Messwertes führt

3.35

Drift am Nullpunkt

Änderung der Anzeigewerte der AMS am Nullpunkt im Wartungsintervall

3.36

Drift am Referenzpunkt

Änderung der Anzeigewerte der AMS am Referenzpunkt im Wartungsintervall

3.37

Wartungsintervall

maximal zulässige Zeitspanne, innerhalb derer die Einhaltung der angegebenen Werte der Verfahrenskenngrößen gewährleistet ist, ohne dass es dazu einer externen Wartung bedarf, beispielsweise Nachfüllung, Kalibrierung oder Justierung

Anmerkung 1 zum Begriff: Wartungsintervall wird im Englischen auch als „period of unattended operation“ bezeichnet.

3.38

Wiederholpräzision

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

3.39

Vergleichpräzision

Maß für die Übereinstimmung zwischen zwei identischen, parallel im Feldtest eingesetzten 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 AMS ermittelt. Sie ist eine Verfahrenskenngröße der AMS, die die für diese 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.

3.40

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]

3.41

Standardunsicherheit

als Standardabweichung ausgedrückte Unsicherheit des Ergebnisses einer Messung

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008, 3.1]

3.42

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

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

[QUELLE: ISO/IEC Guide 98-3:2008, 3.5]

3.43

maximal zulässige erweiterte Messunsicherheit

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

3.44

Prüflaboratorium

Laboratorium, das die Eignungsprüfung durchführt

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

3.45

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 in die Lage versetzen, die Verantwortung für die fortgesetzte Einhaltung des Produktes und der Zertifizierung zu übernehmen und alle damit in Verbindung stehenden Verpflichtungen zu erfüllen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Hersteller“ wird anstelle des in EN ISO 9001 verwendeten Begriffs „Organisation“ verwendet. Für die Anwendung dieses Dokuments sind beide Begriffe austauschbar.

[QUELLE: EN 15267-1:2023, 3.7]

3.46

Zertifizierungsstelle

Konformitätsbewertungsstelle als dritte Seite, die Zertifizierungsprogramme betreibt

[QUELLE: EN ISO/IEC 17065:2012, 3.12]

3.47

Feldprüfung

Prüfung über mindestens drei Monate an einer dem Einsatzbereich der AMS angemessenen Anlage

3.48

Zertifizierungsbereich

Bereich, in dem die AMS geprüft und hinsichtlich der Einhaltung der relevanten Mindestanforderungen zertifiziert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zertifizierungsbereich bezieht sich immer auf den Grenzwert für den Tagesmittelwert.

3.49

Emissionsgrenzwert

ELV, en: emission limit value

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 z. B. Halbstunden-, Stunden- oder Tagesmittelwerten oder als Massenstrombegrenzung auf der Basis von z. B. Stunden-, Tages-, Monats- oder Jahresmittelwerten angegeben werden.

3.50

Anlage

industrielle Einrichtung, an der die AMS installiert ist

4 Symbole und Abkürzungen

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

4.1 Symbole

a	Mittelwert der Anzeigewerte der AMS 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
Δp	Differenz zwischen der oberen und der unteren Grenze des Probegasdrucks
r_1	Sollwert des Volumenstroms
r_2	vom Hersteller festgelegte untere Grenze des Volumenstroms
R_f	Vergleichpräzision unter Feldbedingungen
R^2	Bestimmtheitsmaß der Kalibrierfunktion
s_D	Standardabweichung aus Doppelbestimmungen
s_r	Wiederholstandardabweichung der Messung
$t_{n-1; 0,95}$	Studentscher t -Faktor für eine zweiseitige Abgrenzung bei einem Vertrauensniveau von 95 % und einer Anzahl der Freiheitsgrade von $n - 1$
t_d	relative Differenz zwischen den Einstellzeiten des Anstieg- und Abfallmodus
t_r	Einstellzeit (Anstiegmodus)
t_f	Einstellzeit (Abfallmodus)
t_o	Ausfallzeit
t_{tot}	Gesamtbetriebszeit
T	Temperatur (absolut)
T_i	i -te Temperatur
u_c	kombinierte Standardunsicherheit
u_{ce}	durch den Konverterwirkungsgrad verursachter Unsicherheitsbeitrag
$u_{d,s}$	durch Drift am Referenzpunkt in der Feldprüfung verursachter Unsicherheitsbeitrag
$u_{d,z}$	durch Drift am Nullpunkt in der Feldprüfung 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_{rf}	durch die Änderung der Responsefaktoren (TOC) verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_{rm}	durch das vom Hersteller bereitgestellte Referenzmaterial verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_t	durch den Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt verursachter Unsicherheitsbeitrag
u_v	durch den Einfluss der Netzspannung verursachter Unsicherheitsbeitrag
$u(X_i)$	Standardunsicherheit der Einflussgröße X_i
U_1	vom Hersteller festgelegte untere Grenze der Versorgungsspannung
U_2	vom Hersteller festgelegte obere Grenze der Versorgungsspannung
$U_{0,95}$	erweiterte Unsicherheit für ein Vertrauensniveau von 95 %
V	Verfügbarkeit
x	Anzeigewert
x_i	i -ter Anzeigewert; i -ter Mittelwert der Anzeigewerte

$x_{i,adj}$	Mittelwert der Anzeigewerte beim Sollwert der Einflussgröße, die der Verfahrenskenngröße i zugeordnet ist, bei der Justierung
$x_{i,max}$	größter Mittelwert der Anzeigewerte unter dem Einfluss der Verfahrenskenngröße i
$x_{i,min}$	kleinster Mittelwert der Anzeigewerte unter dem Einfluss der Verfahrenskenngröße i
$x_{1,i}$	i -tes Messsignal der ersten AMS
$x_{2,i}$	i -tes Messsignal der zweiten AMS
$x_{c,i}$	einzelner Anzeigewert beim Referenzwert c
x_{ref}	Mittelwert der Anzeigewerte für Propan
x_u	obere Grenze des Zertifizierungsbereichs
$\bar{x}$	Mittelwert der Anzeigewerte x_i
$\bar{x}_c$	Mittelwert der Anzeigewerte beim Referenzwert c
X_i	i -te Einflussgröße

4.2 Abkürzungen

AM	Alternativverfahren (en: alternative method)
AMS	automatische Messeinrichtung (en: automated measuring system)
AQME	Einrichtungen zur Überwachung der Luftbeschaffenheit (en: air quality monitoring equipment)
AST	jährliche Funktionsprüfung (en: annual surveillance test)
DAHS	Datenerfassungs- und Auswerteeinrichtung (en: data acquisition and handling system)
ELV	Emissionsgrenzwert (en: emission limit value)
P-AMS	portable automatische Messeinrichtung (en: portable automated measuring system)
QAL	Qualitätssicherungsstufe (en: quality assurance level)
QAL1	erste Qualitätssicherungsstufe (en: first quality assurance level)
QAL2	zweite Qualitätssicherungsstufe (en: second quality assurance level)
QAL3	dritte Qualitätssicherungsstufe (en: third quality assurance level)
RM	Referenzverfahren (en: reference method)
SRM	Standardreferenzverfahren (en: standard reference method)
STA	Kurzzeitmittelwert (en: short-term average)
TOC	Gesamt-Kohlenstoff (en: total organic carbon)

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Anwendung der Mindestanforderungen

Das Prüflaboratorium muss mindestens zwei identische AMS prüfen. Alle geprüften AMS müssen die in diesem Dokument festgelegten Mindestanforderungen sowie die Anforderungen an die maximal zulässige erweiterte Messunsicherheit einhalten.

5.2 Zu prüfende Bereiche

5.2.1 Zertifizierungsbereich

Der Zertifizierungsbereich, in dem die AMS zu prüfen ist, muss durch Angabe der unteren und der oberen Grenze des Bereiches festgelegt werden. Der Bereich muss für die vorgesehene Anwendung der AMS geeignet sein. Der Zertifizierungsbereich ist wie folgt festzulegen: