

DIN EN 13284-2

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

ICS 13.040.40

Ersatz für
DIN EN 13284-2:2004-12

**Emissionen aus stationären Quellen –
Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen
Staubkonzentrationen –
Teil 2: Qualitätssicherung für automatische Messeinrichtungen;
Deutsche Fassung EN 13284-2:2017**

Stationary source emissions –
Determination of low range mass concentration of dust –
Part 2: Quality assurance of automated measuring systems;
German version EN 13284-2:2017

Émissions de sources fixes –
Détermination de faibles concentrations en masse de poussières –
Partie 2: Assurance qualité des systèmes de mesurage automatisés;
Version allemande EN 13284-2:2017

Gesamtumfang 36 Seiten

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



Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 13284-2 wurde im Europäischen Komitee für Normung (CEN) in der Arbeitsgruppe WG 5 „Gesamtstaub bei niedrigen Konzentrationen (Emission)“ (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 134-04-01-09 UA „Staubmessung in strömenden Gasen“ der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13284-2:2004-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 1: die Prüfkriterien für die QAL1 wurden im Anwendungsbereich gestrichen, da die Mindestanforderungen für Staubmesseinrichtungen in EN 15267-3 festgelegt sind; Abschnitt 5 der EN 13284-2:2004 wurde entsprechend gestrichen;
- b) Abschnitt 4: ein Abschnitt zu Symbolen und Abkürzungen wurde hinzugefügt;
- c) Abschnitt 6: der Abschnitt wurde an die Struktur von Abschnitt 6 der EN 14181:2014 angepasst;
- d) Abschnitt 6.2: Details zur Funktionskontrolle von Staubmesseinrichtungen wurden hinzugefügt;
- e) Abschnitt 6.3.1: die Entscheidungskriterien zur Verringerung der Anzahl der Vergleichsmessungen wurden geändert;
- f) Abschnitt 6.3.3: ein Abschnitt zur Behandlung von SRM-Messwerten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurde hinzugefügt;
- g) Abschnitt 6.3.4: der Abschnitt über halbflüchtige Komponenten wurde überarbeitet. Anforderungen an die Probenahmetemperatur des SRM wurden hinzugefügt;
- h) Abschnitt 6.4.1.1: Anforderungen an die Verwendung von verschiedenen Messbereichen wurden hinzugefügt;
- i) Abschnitt 6.5: der gültige Kalibrierbereich darf auf 50 % des Emissionsgrenzwerts für den Tagesmittelwert erweitert werden, falls das Vorliegen einer linearen Kalibrierfunktion nachgewiesen wurde und das ermittelte Bestimmtheitsmaß mindestens 0,80 beträgt;
- j) Abschnitt 6.7: falls die Variabilitätsprüfung auf Grund des Einflusses von halbflüchtigen Komponenten nicht bestanden wird, dürfen andere Konventionen für die SRM-Temperatur nach EN 13284-1:2017, Anhang H, verwendet werden; dies ist im Kalibrierbericht anzugeben;
- k) Abschnitt 8: die Bedingungen für die Verringerung der Zahl der Vergleichsmessungen wurden geklärt;
- l) Anhang B: ein informativer Anhang zur Konfiguration von extraktiven Staubmesseinrichtungen wurde hinzugefügt;

- m) Anhang D: ein informativer Anhang zu Verfahren für die Erweiterung des Kalibrierbereichs durch Änderung der Staubkonzentration wurde hinzugefügt;
- n) Anhang E: die Symbole der quadratischen Regression wurden an die Notation der EN 14181 angepasst;
- o) Anhang F: ein informativer Anhang zur Konfiguration von AMS bei Massekonzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze des SRM wurde hinzugefügt;
- p) Anhang G: ein informativer Anhang zu signifikanten technischen Änderungen wurde hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13284-2: 2004-12

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Emissionen aus stationären Quellen —
Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen
Staubkonzentrationen —
Teil 2: Qualitätssicherung für automatische
Messeinrichtungen

Stationary source emissions —
Determination of low range mass concentration of dust —
Part 2: Quality assurance of automated measuring
systems

Émissions de sources fixes —
Détermination de faibles concentrations en masse de
poussières —
Partie 2: Assurance qualité des systèmes de mesurage
automatisés

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. September 2017 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, 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	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	6
4.1 Symbole	6
4.2 Abkürzungen	7
5 Grundlagen	8
6 Kalibrierung und Validierung von AMS (QAL2)	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Funktionskontrolle	8
6.3 Vergleichsmessungen mit dem SRM	8
6.3.1 Allgemeines	8
6.3.2 Erhöhung der Staubkonzentration	9
6.3.3 SRM-Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze	9
6.3.4 Halbflüchtige Stoffe	9
6.4 Datenauswertung	10
6.4.1 Aufbereitung der Daten	10
6.4.2 Auswahl der von automatischen SRM ermittelten Datenpunkte	11
6.4.3 Aufstellung der Kalibrierfunktion	11
6.5 Kalibrierfunktion der AMS und deren Gültigkeit	11
6.6 Berechnung der Variabilität	11
6.7 Variabilitätsprüfung	11
6.8 Berichterstattung über die QAL2	12
7 Laufende Qualitätssicherung beim Betrieb (QAL3)	12
8 Jährliche Funktionsprüfung (AST)	12
9 Dokumentation	12
Anhang A (informativ) Beispiel für die Berechnung der Kalibrierfunktion und die Variabilitätsprüfung	13
A.1 Allgemeines	13
A.2 Datenauswertung	13
A.2.1 Allgemeines	13
A.2.2 Berechnung der SRM-Messwerte bei Normbedingungen	15
A.2.3 Kalibrierfunktion	15
A.2.4 Kalibrierte AMS-Messwerte	17
A.2.5 Umrechnung der Daten auf Normbedingungen	17
A.2.6 Gültiger Kalibrierbereich	18
A.2.7 Variabilitätsprüfung	19
Anhang B (informativ) Konfiguration von extraktiv arbeitenden Staubmesseinrichtungen	21
B.1 Allgemeines	21
B.2 Isokinetische Probenahme	21

B.3	Kalibrierfunktion	22
Anhang C (informativ) Anzahl der Vergleichsmessungen bei der Kalibrierung.....		23
C.1	Allgemeines	23
C.2	Fehler in der Kalibrierung bei niedrigen Staubkonzentrationen	23
Anhang D (informativ) Erweiterung des Kalibrierbereichs durch Änderung der Staubkonzentration.....		24
D.1	Allgemeines	24
D.2	Änderung des Lastzustands der Anlage	24
D.3	Änderung des Betriebs des Staubabscheiders.....	24
D.4	Dosierung von Staub	25
Anhang E (informativ) Quadratische Regression		27
Anhang F (informativ) Konfiguration der AMS bei Staubkonzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze des SRM		29
F.1	Allgemeines	29
F.2	Verfahren zur direkten Bestimmung der Masse.....	29
F.3	Streulichtmesseinrichtungen	29
F.4	Ersatzstoffe	29
F.5	Fehlende alternative Kalibrierverfahren.....	29
Anhang G (informativ) Signifikante technische Änderungen		31
Literaturhinweise.....		32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13284-2:2017) 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 Mai 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2018 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 13284-2:2004.

Dieses Dokument ist Teil 2 der Normenreihe EN 13284:

- 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*

Anhang G enthält Details der signifikanten technischen Änderungen zwischen diesem Dokument und der vorherigen Ausgabe.

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.

Einleitung

Dieses Dokument beschreibt Verfahren für die Qualitätssicherung von automatischen Messeinrichtungen (AMS) zur Ermittlung von Staub in Abgasen. Sie dienen dem Nachweis der Einhaltung von Anforderungen an die Unsicherheit von Messwerten, die beispielsweise in EU-Richtlinien ([1]) oder in der nationalen oder anderen Gesetzgebung festgelegt sind.

Dieses Dokument ist von EN 14181 abgeleitet, die allgemeine Verfahren zur Einrichtung von Qualitätssicherungsstufen (QAL) für automatische Messeinrichtungen (AMS), die an industriellen Anlagen zur Ermittlung der Abgasbestandteile und weiterer Kenngrößen des Abgases installiert sind, festlegt. Es ergänzt EN 14181 und stellt Leitlinien bereit, die speziell für Staubmessungen gelten. Es ist nur in Verbindung mit EN 14181 anwendbar.

Die Kalibrierung und Validierung von automatischen Staubmesseinrichtungen basiert auf Vergleichsmessungen mit dem manuellen gravimetrischen Standardreferenzverfahren (SRM) nach EN 13284-1.

Dieses Dokument wurde insbesondere für die Messung von Emissionen aus Abfallverbrennungsanlagen entwickelt. Aus technischer Sicht kann es auch auf andere Prozesse angewandt werden, wenn Messungen an einem Emissionsgrenzwert mit einer festgelegten Unsicherheit gefordert sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an die Kalibrierung und Validierung (QAL2), an die laufende Qualitätssicherung beim Betrieb (QAL3) und die jährliche Funktionsprüfung (AST) von automatischen Messeinrichtungen (AMS) fest, die zur Überwachung von Staubemissionen eingesetzt werden, um die Einhaltung von Emissionsgrenzwerten (ELV) unterhalb von 50 mg/m^3 bei Normbedingungen nachzuweisen. Sie behandelt insbesondere Messungen in feuchten Abgasen und bei niedrigen Konzentrationen.

Dieses Dokument basiert auf der EN 14181 und ist nur in Verbindung mit der EN 14181 anwendbar.

Dieses Dokument ist anwendbar durch direkten Vergleich mit dem Standardreferenzverfahren (SRM) nach EN 13284-1.

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 13284-1:2017, *Emissionen aus stationären Quellen – Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen — Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren*

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

EN 15267-3, *Luftbeschaffenheit — Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen — Teil 3: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für automatische Messeinrichtungen zur Überwachung von Emissionen aus stationären Quellen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13284-1:2017 und EN 14181:2014.

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole.

a	Achsenabschnitt der Kalibrierfunktion
$\hat{a}$	bester Schätzwert von a
b	Steigung der Kalibrierfunktion
$\hat{b}$	bester Schätzwert von b
c	Steigung der quadratischen Kalibrierfunktion
d	Partikeldurchmesser
$\bar{D}$	Mittelwert der Differenzen D_i
e	Fehler
E	Emissionsgrenzwert
h	absoluter Volumenanteil des Wasserdampfes

i	Zählindex
N	Anzahl der Messungen
k_v	Prüfwert
o	Volumenanteil des Sauerstoffs im trockenen Gas
o_s	Sauerstoffbezugswert
p	Differenz zwischen dem statischen Druck des Probengases und dem Bezugsdruck
P	Prozentwert
R^2	Bestimmtheitsmaß
s_D	Standardabweichung der Differenzen D_i
t	Celsiustemperatur
t_{cycle}	Dauer des gesamten Messzyklus von diskontinuierlich messenden AMS
t_{sample}	Probenahmedauer von diskontinuierlich messenden AMS
U_{max}	maximal zulässige erweiterte Unsicherheit
x_i	i -tes AMS-Messsignal bei AMS-Bedingungen
$\bar{x}$	Mittelwert der AMS-Messsignale
y_i	i -ter SRM-Messwert
$\bar{y}$	Mittelwert der SRM-Messwerte
$y_{i,s}$	i -ter SRM-Messwert bei Normbedingungen
y_s	SRM-Messwert bei Normbedingungen
$y_{s,\text{min}}$	kleinster SRM-Messwert bei Normbedingungen
$y_{s,\text{max}}$	größter SRM-Messwert bei Normbedingungen
$\hat{y}_i$	bester Schätzwert des „wahren Werts“, der mit Hilfe der Kalibrierfunktion aus dem AMS-Messsignal x_i berechnet wird
$\hat{y}_{i,s}$	bester Schätzwert des „wahren Werts“ bei Normbedingungen, der aus dem AMS-Messsignal x_i berechnet wird
Δy_{max}	Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten SRM-Messwert bei Normbedingungen
σ_0	Standardabweichung, die der aus Anforderungen der Gesetzgebung abgeleiteten Unsicherheit zugeordnet ist

4.2 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

AMS	automatische Messeinrichtung (en: automated measuring system)
AST	jährliche Funktionsprüfung (en: annual surveillance test)
ELV	Emissionsgrenzwert (en: emission limit value)
QAL	Qualitätssicherungsstufe (en: quality assurance level)
QAL1	erste Qualitätssicherungsstufe
QAL2	zweite Qualitätssicherungsstufe