

DIN EN ISO 25140

Diese Norm ist Bestandteil des VDI/DIN-Handbuches Reinhaltung der Luft, Band 5
ICS 13.040.40

**Emissionen aus stationären Quellen –
Automatisches Verfahren zur Bestimmung der Methan-Konzentration
mit dem Flammenionisationsdetektor (FID) (ISO 25140:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 25140:2010**

Stationary source emissions –
Automatic method for the determination of the methane concentration using flame
ionisation detection (FID) (ISO 25140:2010);
German version EN ISO 25140:2010

Émissions de sources fixes –
Méthode automatique pour la détermination de la concentration en méthane par
détection à ionisation de flamme (FID) (ISO 25140:2010);
Version allemande EN ISO 25140:2010

Gesamtumfang 38 Seiten

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN ISO 25140:2010 wurde vom Unterkomitee SC 1 „Stationary source emissions“ des Technischen Komitees ISO/TC 146 „Air quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 264 „Luftbeschaffenheit“ erarbeitet. An der Erstellung dieser Norm waren deutsche Experten des Fachbereichs IV „Umweltmesstechnik“ der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss – beteiligt.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 5725-2	siehe DIN ISO 5725-2
ISO 9169	siehe DIN EN ISO 9169
ISO 14956	siehe DIN EN ISO 14956
ISO 20988	siehe DIN EN ISO 20988
ISO/IEC Guide 98-3	siehe DIN V ENV 13005

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN V ENV 13005, *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen*

DIN EN ISO 9169, *Luftbeschaffenheit — Definition und Ermittlung von Verfahrenskenngrößen einer automatischen Messeinrichtung*

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

DIN EN ISO 20988, *Luftbeschaffenheit — Leitlinien zur Schätzung der Messunsicherheit*

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*

VDI 2466 Blatt 1, *Messen gasförmiger Emissionen — Messen von Methan — Manuelles gaschromatographisches Verfahren*

VDI 2466 Blatt 2, *Messen gasförmiger Emissionen — Messen von Methan — Automatisches Verfahren — Flammenionisationsdetektor (FID)*

Deutsche Fassung

Emissionen aus stationären Quellen —
Automatisches Verfahren zur Bestimmung der Methan-
Konzentration mit dem Flammenionisationsdetektor (FID)
(ISO 25140:2010)

Stationary source emissions —
Automatic method for the determination of the methane
concentration using flame ionisation detection (FID)
(ISO 25140:2010)

Émissions de sources fixes —
Méthode automatique pour la détermination de la
concentration en méthane par détection
à ionisation de flamme (FID)
(ISO 25140:2010)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Mai 2010 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 Geräte und Grundlagen.....	11
6 Leistungskriterien und Bestimmung der Leistungskenngrößen.....	14
7 Durchführung der Messung.....	16
8 Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Qualitätslenkung.....	19
9 Prüfbericht.....	23
Anhang A (normativ) Betriebsgase	24
Anhang B (normativ) Bestimmung der Leistungskenngrößen eines FID im Rahmen der laufenden Qualitätssicherung	26
Anhang C (informativ) Sicherheitsmaßnahmen	32
Anhang D (informativ) Ergebnisse von Vergleichsmessungen	33
Literaturhinweise	36

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 25140:2010) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 146 „Air quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 264 „Luftbeschaffenheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2011 zurückgezogen werden.

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

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 25140:2010 wurde vom CEN als EN ISO 25140:2010 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Methan (CH_4) ist ein klimarelevantes Gas („Treibhausgas“) und trägt direkt zum atmosphärischen Treibhauseffekt bei. Die Emissionen von Methan stammen aus natürlichen und anthropogenen Quellen. Wesentliche Quellen sind z. B. die Tierhaltung, der Reisanbau, die Gewinnung und der Transport von Erdgas sowie Deponien. Weitere relevante Quellen, die zur Emission von Methan beitragen, sind z. B. Kompostierungsanlagen, die Nutzung von Biogas und Erdgas sowie Biomassefeuerungen. Diese Internationale Norm legt ein Messverfahren zur Bestimmung von Methanemissionen aus stationären Quellen fest.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt das Prinzip, die wesentlichen Leistungskriterien sowie die Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Qualitätslenkung für ein automatisches Verfahren mit Flammenionisationsdetektion zur Messung von Methan im Abgas stationärer Quellen fest. Das Verfahren ist anwendbar für die Messung von Methan in trockenen und feuchten Abgasen. Es ermöglicht sowohl kontinuierliche Messungen mit fest installierten Messeinrichtungen als auch diskontinuierliche Messungen von Methanemissionen.

ANMERKUNG 1 Diese Internationale Norm gilt speziell für automatische Verfahren mit Flammenionisationsdetektion zur Messung von Methan im Abgas stationärer Quellen. Sie ergänzt die allgemeinen Anforderungen anderer internationaler oder nationaler Normen zur Eignungsprüfung, zur Qualitätssicherung- und Qualitätslenkung und zum Prüfbericht, z. B. EN 15267-3 [7], EN 14181 [5] und EN 15259 [6].

Diese Internationale Norm legt kein unabhängiges Messverfahren fest.

ANMERKUNG 2 Ein unabhängiges Messverfahren, z. B. zur Kalibrierung oder Validierung fest installierter Messeinrichtungen, ist in ISO 25139 [3] festgelegt.

ANMERKUNG 3 In EN 14181 [5] wird das unabhängige Messverfahren „Standardreferenzverfahren (SRM)“ genannt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

ISO 9169:2006, *Air quality — Definition and determination of performance characteristics of an automatic measuring system*

ISO 14956, *Air quality — Evaluation of the suitability of a measurement procedure by comparison with a required measurement uncertainty*

ISO 20988, *Air quality — Guidelines to estimating measurement uncertainty*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

automatische Messeinrichtung AMS

⟨Luftbeschaffenheit⟩ Messeinrichtung, die mit dem zu untersuchenden Abgas in Wechselwirkung steht und im unbeaufsichtigten Betrieb ein Messsignal liefert, das proportional zur physikalischen Einheit der Messgröße ist

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an ISO 9169:2006, 2.1.2.

ANMERKUNG 2 Im Sinne dieses Dokuments ist eine AMS eine Einrichtung, die zur kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Messung und Aufzeichnung der Massenkonzentration von Methan an einen Abgaskanal angebracht werden kann.

3.2

Messgerät

⟨Emissionen aus stationären Quellen⟩ analytischer Teil einer extraktiv oder in situ arbeitenden automatischen Messeinrichtung

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 12039:2001 [2], 3.3.

3.3

Messgröße

spezielle Größe, die Gegenstand einer Messung ist

[ISO/IEC Guide 98-3:2008 [4], B.2.9]

BEISPIEL Die Massenkonzentration von Methan in Luft.

3.4

Massenkonzentration

〈Emissionen aus stationären Quellen〉 Konzentration einer Substanz in einem emittierten Abgas, angegeben als Masse je Volumen

[ISO 12039:2001 [2], 3.10]

ANMERKUNG Die Massenkonzentration wird oft in Milligramm je Kubikmeter angegeben.

3.5

unabhängiger Anzeigewert

〈Emissionen aus stationären Quellen〉 Anzeigewert, der nicht durch einen vorherigen einzelnen Anzeigewert beeinflusst wird, da beide Werte durch mindestens die vierfache Einstellzeit voneinander getrennt sind

3.6

einzelner Anzeigewert

〈Emissionen aus stationären Quellen〉 Anzeigewert, der über die Einstellzeit der automatischen Messeinrichtung gemittelt ist

3.7

Störkomponente

〈Luftbeschaffenheit〉 Bestandteil der zu untersuchenden Luftprobe, mit Ausnahme der Messgröße, der das Messsignal beeinflusst

[ISO 9169:2006, 2.1.12]

3.8

Justierung

〈automatische Messeinrichtung〉 Tätigkeit, die eine automatische Messeinrichtung in einen gebrauchstauglichen Betriebszustand versetzt

ANMERKUNG Eine Justierung kann automatisch, halbautomatisch oder manuell erfolgen.

[ISO 9169:2006, 2.1.5]

3.9

Kalibrierung

〈Emissionen aus stationären Quellen〉 Verfahren zur Ermittlung des statistischen Zusammenhangs zwischen den Werten der Messgröße, die von der automatischen Messeinrichtung angezeigt werden, und den zugehörigen Werten, die mit einem unabhängigen Messverfahren zeitgleich am selben Messpunkt ermittelt wurden

ANMERKUNG 1 Ein unabhängiges Messverfahren zur Kalibrierung fest installierter Messeinrichtungen wird in ISO 25139 [3] festgelegt.

ANMERKUNG 2 In EN 14181 [5] wird das unabhängige Messverfahren „Standardreferenzverfahren (SRM)“ genannt.

3.10

Störeinfluss

〈Luftbeschaffenheit〉 negativer oder positiver Einfluss auf das Messsignal der Messeinrichtung durch eine Komponente in der Probe, die nicht die Messgröße ist

3.11

Nullgas

⟨Emissionen aus stationären Quellen⟩ Gas oder Gasgemisch, das in einem gegebenen Konzentrationsbereich zur Feststellung des Nullpunkts einer Kalibrierkurve verwendet wird

[ISO 12039:2001 [2], 3.4.2]

3.12

Spangas

Gas oder Gasgemisch, das zur Justierung und Überprüfung eines festgelegten Punkts auf einer Kalibrierkurve verwendet wird

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 12039:2001 [2], 3.4.1.

3.13

Referenzgas

⟨Emissionen aus stationären Quellen⟩ Gas von bekannter, zuverlässiger und stabiler Zusammensetzung, das zur Überprüfung des Messsignals einer automatischen Messeinrichtung und zur Kalibrierung der automatischen Messeinrichtung verwendet werden kann

3.14

Nullpunkt

⟨Emissionen aus stationären Quellen⟩ festgelegter Wert der Ausgangsgröße (Messsignal) der automatischen Messeinrichtung, der bei Abwesenheit der Messkomponente den Nulldurchgang der Kalibriergeraden repräsentiert

3.15

Referenzpunkt

zur Kalibrierung oder Justierung verwendeter Wert der Ausgangsgröße (Messsignal) der automatischen Messeinrichtung, der einen durch Referenzmaterial erzeugten richtigen Messwert repräsentiert

ANMERKUNG Für diese Konzentration wird häufig ein Wert von etwa 80 % des Messbereichsendwerts oder ein Wert um den Emissionsgrenzwert gewählt.

3.16

Leistungskenngröße

⟨Luftbeschaffenheit⟩ eine der Größen, die der Messeinrichtung zur Kennzeichnung ihres Leistungsvermögens zugeordnet sind

ANMERKUNG Leistungskenngrößen können durch Werte, Toleranzen oder Bereiche beschrieben werden.

3.17

Einstellzeit

⟨Luftbeschaffenheit⟩ Zeitspanne zwischen dem Moment, wenn eine festgelegte abrupte Änderung ausgelöst wird, und dem Moment, wenn das Messsignal seinen endgültigen stabilen Wert innerhalb festgelegter Grenzen um diesen Wert erreicht, wobei die Zeitspanne beim Signalanstieg als Summe von Totzeit und Anstiegszeit und beim Signalabfall als Summe von Totzeit und Abfallzeit berechnet wird

[ISO 9169:2006, 2.2.4]

3.18

Totzeit

⟨Luftbeschaffenheit⟩ vereinbarungsgemäß diejenige Zeitspanne, die das Messsignal bei Anwendung einer Stufenfunktion benötigt, um 10 % der Gesamtänderung des Messsignals zu erreichen, wobei die Stufenfunktion dadurch realisiert wird, dass sich die automatische Messeinrichtung zunächst im Grundzustand befindet und dann ein Referenzmaterial aufgegeben wird

[ISO 9169:2006, 2.2.2]

3.19

Anstiegszeit

⟨Luftbeschaffenheit⟩ vereinbarungsgemäß diejenige Zeitspanne, die das Messsignal bei Anwendung einer Stufenfunktion für den Übergang von 10 % nach 90 % der Gesamtänderung des Messsignals benötigt, wobei die Stufenfunktion dadurch realisiert wird, dass sich die automatische Messeinrichtung zunächst im Grundzustand befindet und dann ein Referenzmaterial aufgegeben wird

ANMERKUNG Wenn bei der Annäherung an den endgültigen Messsignalwert Oszillationen auftreten, ist der 90-%-Wert der Gesamtänderung des Messsignals erreicht, wenn die Oszillationen kleiner als 10 % der Gesamtänderung des Messsignals werden.

[ISO 9169:2006, 2.2.3]

3.20

Abfallzeit

⟨Luftbeschaffenheit⟩ vereinbarungsgemäß diejenige Zeitspanne, die das Messsignal bei Anwendung einer Stufenfunktion für den Übergang von 90 % nach 10 % der Gesamtänderung des Messsignals benötigt, wobei die Stufenfunktion dadurch realisiert wird, dass die Aufgabe eines Referenzmaterials beendet wird und die automatische Messeinrichtung so in den Grundzustand zurückkehrt

ANMERKUNG Wenn bei der Annäherung an den endgültigen Messsignalwert Oszillationen auftreten, ist der 10-%-Wert der Gesamtänderung des Messsignals erreicht, wenn die Oszillationen in der Umgebung des endgültigen Messsignalwertes kleiner als 10 % des ursprünglichen Messsignals werden.

[ISO 9169:2006, 2.2.1]

3.21

Linearität

⟨Luftbeschaffenheit⟩ maximale Abweichung zwischen einer geradlinigen Kalibrierkurve und dem wahren Wert der Messgröße, die in der Praxis als größter Lack-of-fit innerhalb des Messbereiches ermittelt wird

[ISO 9169:2006, 2.1.20]

3.22

Lack-of-fit

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

[ISO 9169:2006, 2.2.9]

3.23

Verweilzeit

⟨Emissionen aus stationären Quellen⟩ Zeitdauer, in der das entnommene Gas vom Eingang der Sonde bis zum Eingang der Messzelle transportiert wird

3.24

Dauer des unbeaufsichtigten Betriebs

Wartungsintervall

maximale Zeitspanne, in der die Werte der Leistungskenngrößen innerhalb eines vorgegebenen Bereiches bleiben, ohne dass es einer externen Wartung bedarf, beispielsweise Nachfüllung oder Justierung

[ISO 9169:2006, 2.2.11]

ANMERKUNG Die Dauer des unbeaufsichtigten Betriebs wird oft als Wartungsintervall bezeichnet.

3.25

(Mess)unsicherheit

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

[ISO/IEC Guide 93-3:2008 [4], 2.2.3]

3.26

Standardunsicherheit

als Standardabweichung ausgedrückte Unsicherheit des Ergebnisses einer Messung

[ISO/IEC Guide 93-3:2008 [4], 2.3.1]

3.27

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 Der Anteil kann als Überdeckungswahrscheinlichkeit oder Vertrauensniveau des Bereiches angesehen werden.

ANMERKUNG 2 Um dem durch die erweiterte Messunsicherheit gekennzeichneten Bereich ein spezielles Vertrauensniveau zuzuordnen, sind explizite oder implizite Annahmen über die Wahrscheinlichkeitsverteilung erforderlich, die durch das Messergebnis und die kombinierte Standardunsicherheit charakterisiert wird. Das Vertrauensniveau, das diesem Bereich zugeordnet werden kann, kann nur in dem Maße bekannt sein, wie solche Annahmen gerechtfertigt sind.

ANMERKUNG 3 Die erweiterte Messunsicherheit wird in Abschnitt 5 der Empfehlung INC-1 (1980) Gesamtunsicherheit genannt.

[ISO/IEC Guide 93-3:2008 [4], 2.3.5 und 0.7 zur Übersetzung der Empfehlung INC-1 (1980)]

4 Symbole und Abkürzungen

AMS	automatische Messeinrichtung
e_i	Residuum (Lack-of-fit) beim Niveau i
FID	Flammenionisationsdetektion; Flammenionisationsdetektor
i	Laufzahl
M_{CH_4}	molare Masse von Methan (16 g/mol)
$M_{\text{H}_2\text{O}}$	molare Masse von Wasser (18 g/mol)
$m_{\text{H}_2\text{O}, v}$	Masse des Wasserdampfs
n	Anzahl der Messungen
n_{neg}	Anzahl der Störkomponenten mit einem negativen Einfluss auf das Messsignal
n_{pos}	Anzahl der Störkomponenten mit einem positiven Einfluss auf das Messsignal
QA/QC	Qualitätssicherung (en: quality assurance)/Qualitätslenkung (en: quality control)

s_r	Wiederholstandardabweichung
S_{pos}	Summe der positiven Störeinflüsse
S_{neg}	Summe der negativen Störeinflüsse
V_0	Volumen des entnommenen trockenen Gases
V_m	Molvolumen unter Normbedingungen (22,4 l/mol)
$\bar{x}$	Mittelwert der Messwerte x_i
x_i	i -ter Messwert
$\bar{x}_i$	Mittelwert der Messwerte beim Niveau i
$\hat{x}_i$	aus der Regressionsgeraden beim Niveau i abgeschätzter Wert
$x_{i, \text{neg}}$	i -te negative Abweichung in Einheiten der Messgröße (z. B. Massenkonzentration), bedingt durch eine Störkomponente mit einem negativen Einfluss auf das Messsignal
$x_{i, \text{pos}}$	i -te positive Abweichung in Einheiten der Messgröße (z. B. Massenkonzentration), bedingt durch eine Störkomponente mit einem positiven Einfluss auf das Messsignal
$\gamma_{\text{CH}_4, \text{s}}$	Massenkonzentration von Methan bei Normbedingungen bezüglich Temperatur und Druck (feuchtes Gas)
$\gamma_{\text{CH}_4, (\text{H}_2\text{O})_0}$	Massenkonzentration von Methan bei Referenzbedingungen bezüglich Wasserdampf (trockenes Gas)
$\gamma_{\text{CH}_4, \text{O}_2}$	Massenkonzentration von Methan bei Referenzbedingungen bezüglich Sauerstoff
γ_i	Prüfgaskonzentration beim Niveau i
$\rho_{\text{H}_2\text{O}, \text{v}}$	Dichte von Wasserdampf
$\varphi_{\text{CH}_4, \text{o}}$	Methangehalt bei Betriebsbedingungen als Volumenanteil
$\varphi_{\text{H}_2\text{O}, \text{m}}$	gemessener Wasserdampfgehalt im Abgas als Volumenanteil
$\varphi_{\text{O}_2, \text{m}}$	gemessener Sauerstoffgehalt im Abgas als Volumenanteil
$\varphi_{\text{O}_2, \text{ref}}$	Bezugssauerstoffgehalt als Volumenanteil