

DIN EN 15259



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

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

Air quality –
Measurement of stationary source emissions –
Requirements for measurement sections and sites and for the measurement objective,
plan and report;
German version EN 15259:2007

Qualité de l'air –
Mesurage des émissions de sources fixes –
Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage et relatives à l'objectif, au plan
et au rapport de mesurage;
Version allemande EN 15259:2007

Gesamtumfang 82 Seiten

Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN - Normenausschuss



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15259:2007) wurde von der Arbeitsgruppe WG 19 „Messstrategie bei Emissionsmessungen“ des Technischen Komitees CEN/TC 264 „Luftbeschaffenheit“ erarbeitet. An der Erstellung dieser Norm waren deutsche Experten des Fachbereiches IV „Umweltmesstechnik“ der Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss – beteiligt.

Wichtige Hinweise:

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

Dieses Dokument ersetzt die Richtlinie VDI 4200:2000 „Durchführung von Emissionsmessungen an geführten Quellen“.

Für das in diesem Dokument zitierte Schriftstück wird auf folgendes deutsches Schriftstück hingewiesen:

VIM siehe Internationales Wörterbuch der Metrologie

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

Internationales Wörterbuch der Metrologie (Deutsche Fassung des „International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology“ — VIM), 2. Auflage, Beuth: Berlin 1994¹⁾

1) Zu beziehen durch: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin (Besucher- und Lieferanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin), Tel.: 030 2601-0, Fax: 030 2601-1231

ICS 13.040.40

Deutsche Fassung

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

Air quality —
Measurement of stationary source emissions —
Requirements for measurement sections and sites and for
the measurement objective, plan and report

Qualité de l'air —
Mesurage des émissions de sources fixes —
Exigences relatives aux sections et aux sites de mesurage
et relatives à l'objectif, au plan et au rapport de mesurage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. August 2007 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, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	9
4.1 Symbole	9
4.2 Abkürzungen	11
5 Grundlagen	11
5.1 Allgemeines.....	11
5.2 Messstrecke und Messplatz	13
5.3 Messaufgabe und Messplan	13
5.4 Probenahmestrategie	13
5.5 Messbericht	13
6 Messstrecken und Messplätze	13
6.1 Allgemeines.....	13
6.2 Messstrecke	15
6.3 Messplatz.....	18
7 Messaufgabe und Messplan	19
7.1 Messaufgabe	19
7.2 Messplan.....	21
8 Probenahmestrategie	25
8.1 Allgemeines.....	25
8.2 Messung von Partikeln und anderen Komponenten mit Netzmessungen	26
8.3 Ermittlung der Homogenität	28
8.4 Dauerhaft installierte AMS	32
9 Messbericht	33
Anhang A (informativ) Gestaltung und Errichtung von Messplätzen	35
Anhang B (informativ) Messplanung	44
Anhang C (informativ) Umrechnung auf Bezugsgrößen	61
Anhang D (normativ) Probenahmestrategie.....	64
Anhang E (informativ) Beispiele zur Ermittlung der Homogenität von Abgasprofilen	69
Anhang F (informativ) Muster für einen Emissionsmessbericht.....	75
Anhang G (informativ) Theoretische Basis für die Ermittlung der mittleren Konzentration im Messquerschnitt	78
Literaturhinweise	80

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15259:2007) wurde vom 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 April 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2008 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde von der Arbeitsgruppe WG 19 „Messstrategie bei Emissionsmessungen“ des CEN/TC 264 als eines der drei folgenden Dokumente über die Messung von Emissionen aus stationären Quellen erarbeitet:

- EN 15259, *Luftbeschaffenheit — Messung von Emissionen aus stationären Quellen — Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht*
- CEN/TS 15674, *Luftbeschaffenheit — Messung von Emissionen aus stationären Quellen — Leitlinien für die Erarbeitung von standardisierten Messverfahren*
- CEN/TS 15675, *Luftbeschaffenheit — Messung von Emissionen aus stationären Quellen — Anwendung der EN ISO/IEC 17025:2005 auf wiederkehrende Messungen*

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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm legt Anforderungen fest an

- a) die Messstrecken und Messplätze bei Abgaskanälen industrieller Anlagen und
- b) die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht.

Diese Europäische Norm soll zuverlässige und vergleichbare Ergebnisse sicherstellen, wenn sie in Verbindung mit Referenzverfahren, die beispielsweise im CEN/TC 264 entwickelt wurden, verwendet wird.

Diese Europäische Norm richtet sich insbesondere an Anlagenplaner, Konstrukteure, Anlagenbetreiber, Prüflaboratorien, Akkreditierungsstellen und Behörden.

Diese Europäische Norm setzt die Festlegung einer Messaufgabe voraus. Es können unterschiedliche Gründe für Emissionsmessungen vorliegen, beispielsweise

- zur Beurteilung, ob industrielle Anlagen in Übereinstimmung mit den Auflagen der IVU-Richtlinie [1] (Einhaltung von Emissionsbegrenzungen) betrieben werden,
- bei Emissionserklärungen und der Meldung von Daten an Emissionskataster (z. B. lokal, national und international, beispielsweise das Europäische Schadstoffemissionsregister (EPER) [1], [2]),
- bei Abnahmemessungen (Garantienachweis),
- bei Beschwerden,
- zur Einleitung eines Genehmigungsverfahrens (z. B. nach Änderungen der Betriebsweise oder der Anlage),
- nach Ablauf einer festgelegten Zeitspanne zur Feststellung des Anlagenzustands,
- nach Unterbrechung oder Störung des Anlagenbetriebs,
- bei sicherheitstechnischen Überprüfungen,
- zur Kalibrierung von kontinuierlich arbeitenden Emissionsmesseinrichtungen,
- zur Funktionsprüfung von kontinuierlich arbeitenden Emissionsmesseinrichtungen,
- zur Ursachenanalyse eines bestimmten Emissionsverhaltens (z. B. die Ermittlung der Ursachen für das Nichteinhalten der garantierten oder geforderten Leistung von Abgasreinigungsanlagen),
- zur Prognose des voraussichtlichen Emissionsverhaltens unter besonderen Betriebsbedingungen, z. B. nach Verfahrensumstellungen, bei Betriebsstörungen oder Betriebsunterbrechungen, oder bei einer Kapazitätserweiterung,
- zur Aufstellung von Programmen im Rahmen des Emissionsrechtehandels [3],
- zur Ermittlung von Emissionsfaktoren und
- zur Beurteilung der verfügbaren Technik für einzelne Industriebereiche (z. B. auf Betriebs- oder Bereichsebene oder EU-weit) [3].

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt folgende Anforderungen fest:

- a) Anforderungen an Messstrecken und Messplätze hinsichtlich der Durchführung von Emissionsmessungen;
- b) Anforderungen an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht bei Emissionsmessungen zur Ermittlung von Luftverunreinigungen und Bezugsgrößen, die in Abgaskanälen industrieller Anlagen durchgeführt werden.

Diese Europäische Norm gilt für wiederkehrende Messungen unter Verwendung von manuellen oder automatischen Referenzverfahren (RM).

Diese Europäische Norm legt allgemeine Grundsätze fest, die bei der Durchführung von Emissionsmessungen an verschiedenen Anlagentypen und bei verschiedenen Messaufgaben angewendet werden können.

ANMERKUNG Die Messaufgabe wird vom Kunden festgelegt. Das Prüflaboratorium ermittelt die Messaufgabe und damit in Zusammenhang stehende behördliche Anforderungen zu Beginn der Messplanung. Wenn Messungen für behördliche Zwecke durchgeführt werden, sollte der Kunde eine Zustimmung durch die zuständige Behörde anstreben.

Diese Europäische Norm legt Verfahren zur repräsentativen Probenahme in Abgaskanälen fest.

Die Europäische Norm legt Verfahren zur Ermittlung des bestmöglichen Messpunktes für automatische Messeinrichtungen fest, die für die kontinuierliche Emissionsüberwachung eingesetzt werden.

Die in dieser Europäischen Norm behandelten Aspekte der Messplanung und Berichterstattung können auf Emissionsmessungen an diffusen Emissionsquellen sowie an Quellen flüchtiger Stoffe angewendet werden.

Diese Europäische Norm behandelt nicht die Aspekte der baulichen Sicherheit von Kaminen und Kanälen, die Errichtung von Messbühnen und die Sicherheit des Personals, das diese nutzt.

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).

Nicht zutreffend.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Diese Begriffe stimmen mit denen des Internationalen Wörterbuchs der Metrologie (VIM) und der Technischen Spezifikation CEN/TS 15674 überein.

3.1

Messung

Gesamtheit der Tätigkeiten zum Ermitteln eines Größenwertes

[VIM:1993, 2.1]

ANMERKUNG Die Tätigkeiten können mit automatischen Messeinrichtungen durchgeführt werden.

3.2

einzelne Messung

Messung über eine festgelegte Zeitspanne

ANMERKUNG Informationen über den Beginn und das Ende der Messung können von Wichtigkeit sein, beispielsweise bei Vergleichsmessungen mit einem Referenzverfahren und einer zu kalibrierenden oder zu validierenden automatischen Messeinrichtung.

3.3

wiederkehrende Messung

Ermittlung einer Messgröße in festgelegten Zeitabständen

ANMERKUNG Die festgelegten Zeitabstände können regelmäßig (z. B. einmal im Monat) oder unregelmäßig sein. Messgrößen können die Menge oder die physikalische Eigenschaft einer Emission beschreiben. Solche Messungen werden gewöhnlich mit transportablen Geräten und üblicherweise innerhalb von weniger als 24 h durchgeführt.

3.4

Netzmessung

Ermittlung einer Messgröße in einem festgelegten Raster von Messpunkten im Messquerschnitt

3.5

Messgröße

spezielle Größe, die Gegenstand einer Messung ist

[VIM:1993, 2.6]

ANMERKUNG 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.

3.6

Messkomponente

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

3.7

Bezugsgröße

festgelegte physikalische oder chemische Größe, die zur Umrechnung der Messgröße auf Bezugsbedingungen benötigt wird

ANMERKUNG Bezugsgrößen sind beispielsweise die Temperatur ($T_{\text{ref}} = 273,15 \text{ K}$), der Druck ($p_{\text{ref}} = 101,325 \text{ kPa}$), der Wasserdampfvolumentanteil ($h_{\text{ref}} = 0 \%$) und der Sauerstoffvolumentgehalt o_{ref} .

3.8

Referenzverfahren

RM

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

ANMERKUNG 1 Ein Referenzverfahren ist vollständig beschrieben.

ANMERKUNG 2 Ein Referenzverfahren kann ein manuelles oder ein automatisches Verfahren sein.

ANMERKUNG 3 Alternative Verfahren können verwendet werden, wenn die Äquivalenz zum Referenzverfahren nachgewiesen wurde.

3.9

Standardreferenzverfahren

SRM

Referenzverfahren, dessen Anwendung in europäischen oder nationalen Gesetzen vorgeschrieben ist

ANMERKUNG Standardreferenzverfahren werden beispielsweise zur Kalibrierung und Validierung automatischer Messeinrichtungen und bei wiederkehrenden Messungen zur Überprüfung der Einhaltung von Grenzwerten eingesetzt.

3.10

automatische Messeinrichtung

AMS

Messeinrichtung, die ständig an der Anlage zwecks kontinuierlicher Überwachung von Emissionen installiert ist

ANMERKUNG Eine automatische Messeinrichtung ist ein Verfahren, das auf ein Referenzverfahren rückführbar ist.

[EN 14181:2004, 3.2]

3.11

Messplatz

Ort am Abgaskanal im Bereich des Messquerschnitts oder der Messquerschnitte, bestehend aus baulichen und technischen Einrichtungen, beispielsweise Messbühnen, Messöffnungen, Energieversorgung

ANMERKUNG Der Messplatz wird auch als Probenahmestelle bezeichnet.

3.12

Messstrecke

Bereich des Abgaskanals, der den Messquerschnitt oder die Messquerschnitte sowie die Einlaufstrecke und die Auslaufstrecke umfasst

3.13

Messquerschnitt

zur Mittelachse des Abgaskanals senkrechte Fläche am Ort der Probenahme

ANMERKUNG Der Messquerschnitt wird auch als Probenahmeebene bezeichnet.

3.14

hydraulischer Durchmesser

d_h

Quotient aus der vierfachen Fläche A und dem Umfang P des Messquerschnitts

$$d_h = \frac{4 \times A}{P} \quad (1)$$

3.15

Messachse

durch die Innenwand des Abgaskanals begrenzte Linie im Messquerschnitt, auf der die Messpunkte liegen

ANMERKUNG Die Messachse wird auch als Probenahmeachse bezeichnet.

3.16

Messpunkt

Stelle im Messquerschnitt, an der der Teilvolumenstrom entnommen wird oder an der Messdaten direkt gewonnen werden

ANMERKUNG Der Messpunkt wird auch als Probenahmepunkt bezeichnet.

3.17

repräsentativer Messpunkt

Messpunkt, an dem die lokale Massenstromdichte des zu ermittelnden Stoffes gleich der über den Messquerschnitt gemittelten Massenstromdichte ist

3.18

Messöffnung

Öffnung im Abgaskanal in der Verlängerung der Messachse, durch die das Abgas erreicht werden kann

ANMERKUNG Die Messöffnung wird auch als Probenahmeöffnung oder Zugangsöffnung bezeichnet.

3.19

Traversierfläche

Fläche des freien Arbeitsraumes an der Messbühne außerhalb des Abgaskanals, in der sich keine Hindernisse befinden und in der die Messsonden bewegt und gehandhabt werden

ANMERKUNG Siehe Tabelle 1 in 5.2.3.2.

3.20

Messaufgabe

Ziel des Messprogramms

3.21

Messplan

strukturiertes Verfahren zur Erfüllung einer festgelegten Messaufgabe

3.22

Messbericht

vom Prüflaboratorium im Kundenauftrag erstellter Bericht, der mindestens die Informationen enthält, die in den im Rahmen der Durchführung des Messprogramms verwendeten Normen und insbesondere in dieser Europäischen Norm gefordert werden

3.23

Ortsbegehung

vom Prüflaboratorium vor den Emissionsmessungen durchgeführte Begehung zur Sicherstellung, dass die physischen und logistischen Gegebenheiten vor dem Eintreffen vor Ort zur Durchführung der Arbeiten vollständig bekannt sind

ANMERKUNG Die Ortsbegehung liefert Informationen, die für die Festlegung des geeigneten Messverfahrens und die Erarbeitung des Messplans wesentlich sind.

3.24

zeitliche Lage

Zeitpunkt, zu dem Proben genommen oder Messungen durchgeführt werden

ANMERKUNG Die zeitliche Lage kann entscheidend sein, um ein im Sinne der Messaufgabe verwertbares Ergebnis zu erzielen.

3.25

Probenahmedauer

Zeitspanne, in der die Probe genommen wird

3.26

Massenkonzentration

c

Quotient der Masse m der Messkomponente und des Gasvolumens V

$$c = \frac{m}{V}$$

(2)

3.27

Massenstrom

$\dot{m}$

Quotient der durch den Messquerschnitt strömenden Masse m und der Zeit t

$$\dot{m} = \frac{m}{t} \quad (3)$$

3.28

Massenstromdichte

$\dot{m}_d$

Quotient des Massenstroms $\dot{m}$ und der entsprechenden Querschnittsfläche a

$$\dot{m}_d = \frac{\dot{m}}{a} \quad (4)$$

3.29

Teilvolumenstrom

dem Hauptstrom zum Ermitteln der Messkomponente entnommener Volumenstrom

3.30

Volumenstrom

Quotient des durch einen Querschnitt strömenden Volumens und der Zeit

3.31

Prüflaboratorium

Laboratorium, das Prüfungen durchführt

ANMERKUNG 1 Die Benennung *Prüflaboratorium* kann im Sinne einer juristischen Person, einer technischen Institution oder im Sinne beider verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Ein Prüflaboratorium führt Arbeiten am Standort des Laboratoriums, an Stellen außerhalb des Standortes des Laboratoriums und in zeitweiligen oder mobilen Laboratorien durch.

ANMERKUNG 3 Die Probenahme und Analytik erfolgen häufig an verschiedenen Orten, wobei die Analytik am Standort des Laboratoriums durchgeführt werden kann.

3.32

Kunde

Organisation oder Person, die die Messaufgabe festlegt und den Messbericht erhält

ANMERKUNG Aus EN ISO 9000:2005, Definition 3.3.5, abgeleitet.

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

a	Querschnittsfläche
A	Fläche des Messquerschnitts
c	Massenkonzentration
d	Kanaldurchmesser
d_h	hydraulischer Durchmesser

F	statistischer Wert des F -Tests
h_m	gemessener Wasserdampfgehalt als Volumenanteil
h_{ref}	Bezugswasserdampfgehalt als Volumenanteil
m	Masse
$\dot{m}$	Massenstrom
$\dot{m}_d$	Massenstromdichte
N	Anzahl der Messungen
o_m	gemessener Sauerstoffgehalt als Volumenanteil
o_{ref}	Bezugssauerstoffgehalt als Volumenanteil
P	Umfang des Messquerschnitts
p_m	gemessener Druck
p_{ref}	Bezugsdruck
r_i	Verhältnis zwischen dem aktuellen Wert $y_{i,grid}$ der Messgröße im Netz und dem Wert $y_{i,ref}$ der Vergleichsmessung
$\bar{r}$	Mittelwert der Verhältnisse r_i
s_{grid}	Standardabweichung der Netzmessungen
s_{inh}	Standardabweichung aufgrund der Inhomogenität des Abgases
s_{pos}	Standardabweichung der kombinierten Netz- und Vergleichsmessung
s_{ref}	Standardabweichung der Vergleichsmessungen
t	Zeit
T_m	gemessene Temperatur (absolut)
T_{ref}	Bezugstemperatur (absolut)
U_{perm}	zulässige erweiterte Unsicherheit
U_{pos}	erweiterte Unsicherheit der kombinierten Netz- und Vergleichsmessung
U_{ref}	erweiterte Unsicherheit der an dem festen Punkt durchgeführten Vergleichsmessungen
v	Geschwindigkeit des Gases im Messquerschnitt
V	Volumen
$\dot{V}$	Volumenstrom
$y_{i,grid}$	Messwert am i -ten Messpunkt
$y_{i,ref}$	i -ter Messwert Messpunkt der Vergleichsmessungen

4.2 Abkürzungen

AMS	automatische Messeinrichtung
RM	Referenzverfahren
SRM	Standardreferenzverfahren
SCR	selektive katalytische Reduktion
SNCR	selektive nichtkatalytische Reduktion

5 Grundlagen

5.1 Allgemeines

Zuverlässige und vergleichbare Ergebnisse, die im Rahmen der Messaufgabe (siehe Anhang G) repräsentativ für die Emissionen sind, können unter der Voraussetzung ermittelt werden, dass

- a) eine Messstrecke und ein Messplatz vorhanden sind, die am besten schon zum Zeitpunkt der Anlagenplanung eingerichtet werden und die Entnahme einer repräsentativen Probe erlauben,
- b) die Messaufgabe und der Messplan verfügbar sind, bevor die Messungen durchgeführt werden,
- c) eine Probenahmestrategie im Messplan festgelegt wird, die der Messaufgabe angemessen ist,
- d) ein Bericht über die Ergebnisse erstellt wird, der alle relevanten Informationen enthält und
- e) kompetente Prüflaboratorien eingesetzt werden.

ANMERKUNG Anforderungen an die Kompetenz von Prüflaboratorien werden in EN ISO/IEC 17025 und in CEN/TS 15675 festgelegt.

Bild 1 zeigt die wesentlichen Schritte bei wiederkehrenden Messungen von Emissionen aus stationären Quellen.

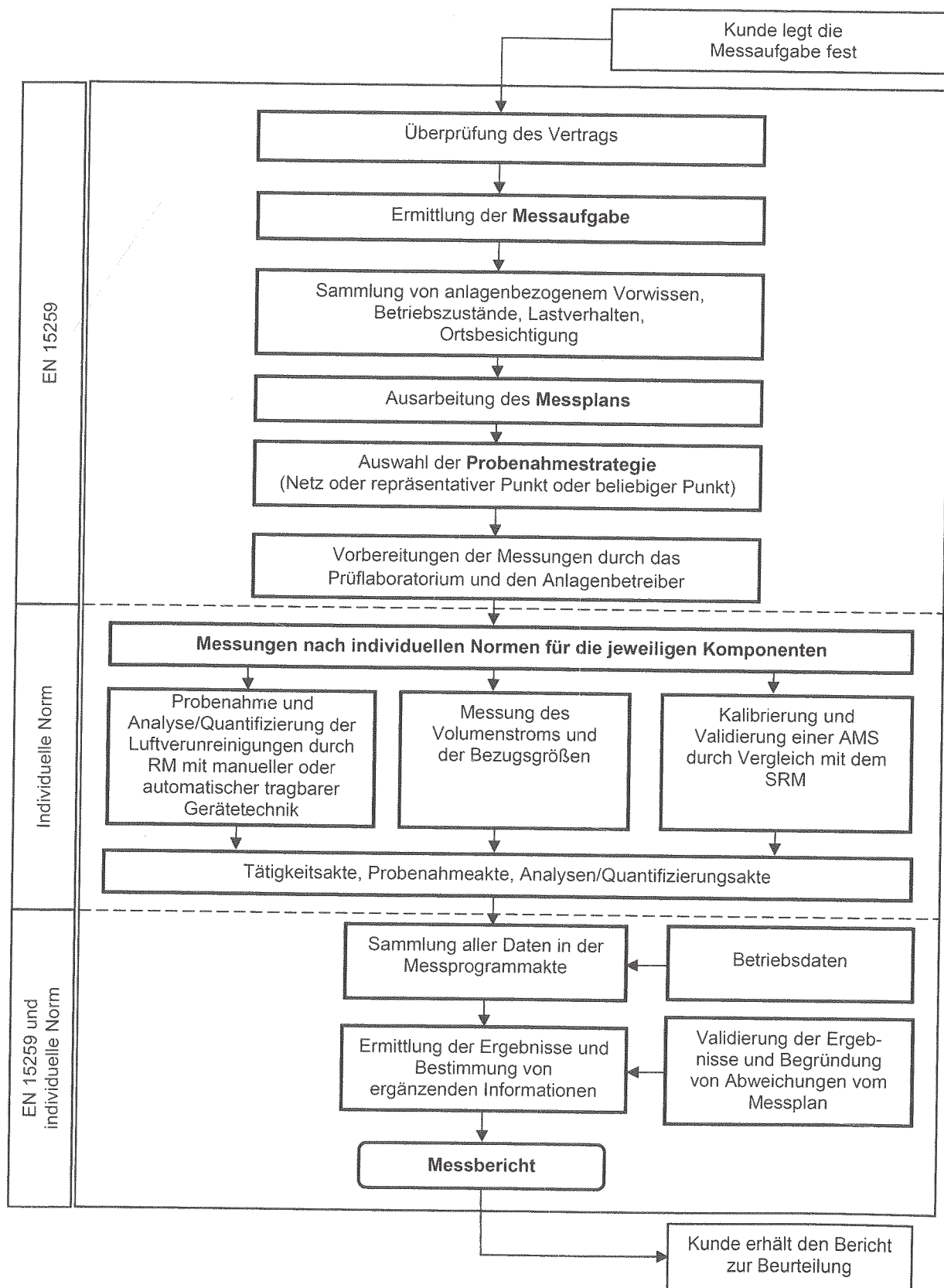


Bild 1 — Darstellung der wesentlichen Schritte bei wiederkehrenden Messungen von Emissionen aus stationären Quellen

5.2 Messstrecke und Messplatz

An Anlagen, die so geplant oder angepasst wurden, dass eine repräsentative Probenahme möglich ist, existiert ein Bereich der Abgasführung, in dem durch entsprechende Gestaltung ein geordnetes Strömungsprofil ohne Drall und Rückströmung vorliegt. In diesem Bereich befindet sich der Messquerschnitt mit einem Raster von Messpunkten, das die Bestimmung der Verteilung der Messgrößen und Bezugsgrößen erlaubt. Der Messplatz gestattet den Zugang zum Messquerschnitt mit üblichen Probenahmeeinrichtungen über eine Messbühne, die dem messtechnischen Personal ein sicheres und effizientes Arbeiten ermöglicht.

5.3 Messaufgabe und Messplan

Die Messaufgabe legt die durchzuführenden Arbeiten, die Betriebsbedingungen der Anlage unter denen die Messungen durchzuführen sind, die zu ermittelnden anlagen- oder prozessbezogenen Informationen, die zu verwendenden Arbeitsanweisungen und jede damit in Verbindung stehende Anforderungen fest. Die Ergebnisse werden im Messplan dargestellt. Um sicherzustellen, dass der Messplan der Messaufgabe genügt, ist eine Überprüfung notwendig, ob die Messstrecke bereits untersucht wurde und jegliche Abweichung von der Standardgeometrie berücksichtigt wird. Die Messungen werden durch geeignetes und qualifiziertes Personal unter angemessener Leitung durchgeführt. Abhängig von der Messaufgabe dürfen vereinfachte Vorgehensweisen unter bestimmten Umständen verwendet werden, wenn der Anlagenbetrieb gut bekannt ist und die Messaufgabe dies erlaubt. Jegliche Abweichung von den in Europäischen Normen beschriebenen Vorgehensweisen werden begründet und dokumentiert.

5.4 Probenahmestrategie

Die Probenahmestrategie stellt eine repräsentative Probenahme sicher. Die in Abschnitt 8 festgelegten Verfahren berücksichtigen den Grad der Homogenität der Verteilung der Messgröße und jegliche zu erwartende zeitliche Variabilität. Die Verfahren erlauben die Festlegung der Anzahl und der Lage der Messpunkte sowie der Probenahmedauer an jedem Punkt.

5.5 Messbericht

Der Messbericht enthält die Messergebnisse sowie eine ausführliche Darstellung der Messungen, eine Beschreibung der Messaufgabe und den Messplan. Er enthält ausreichende Detailinformationen, damit die Ergebnisse über die Berechnungen zu den ermittelten Rohdaten und den Betriebsbedingungen zurückverfolgt werden können.

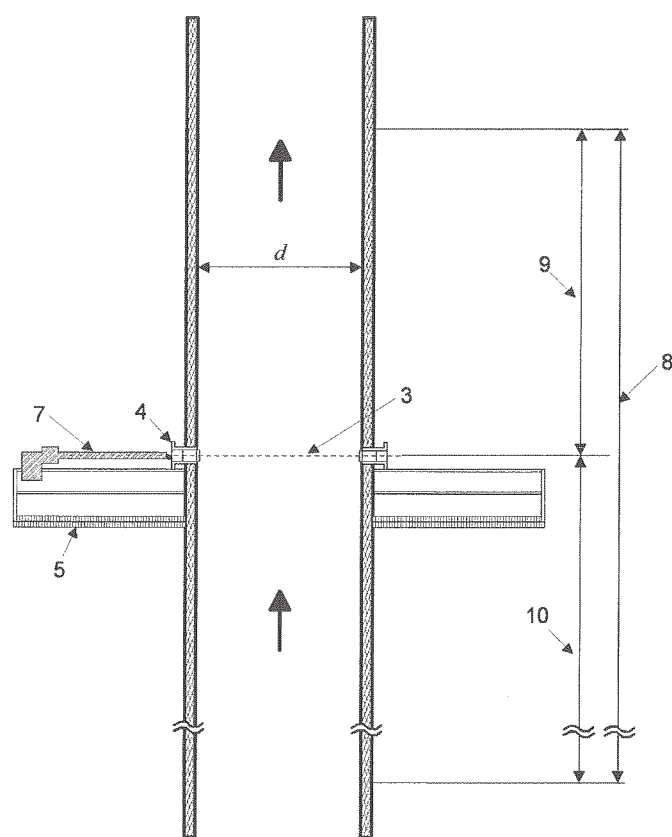
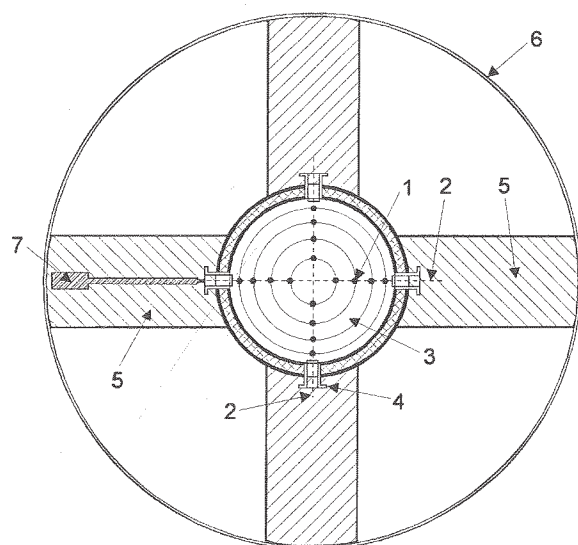
6 Messstrecken und Messplätze

6.1 Allgemeines

Um zuverlässige und vergleichbare Ergebnisse von Emissionsmessungen zu erzielen, werden geeignete Messstrecken und Messplätze benötigt. Daher sind geeignete Messstrecken und Messplätze bereits bei der Planung einer Anlage zu berücksichtigen (siehe [4]). Begriffe, die im Zusammenhang mit Messstrecken und Messplätzen verwendet werden, sind in Bild 2 dargestellt.

Emissionsmessungen in strömenden Gasen erfordern definierte Strömungsbedingungen im Messquerschnitt, d. h. ein geordnetes und stabiles Strömungsprofil ohne Drall und Rückströmung, damit die Abgasgeschwindigkeit und die Konzentration der Messkomponente im Abgas ermittelt werden können. Diese Anforderungen ergeben sich aufgrund der Definition der mittleren Massenkonzentration (siehe Anhang G). Nur so lassen sich Ergebnisse verschiedener Messungen, beispielsweise an verschiedenen Anlagen, vergleichen.

Emissionsmessungen erfordern geeignete Messöffnungen und Messbühnen. Daher ist die Einrichtung von Messöffnungen und Messbühnen bereits in der Planungsphase einer Messstrecke zu berücksichtigen.



Legende

- 1 Messpunkt
- 2 Messachse
- 3 Messquerschnitt
- 4 Messöffnung
- 5 Traversierfläche
- 6 Messplatz
- 7 manuelle Probenahmegerät
- 8 Messstrecke
- 9 Auslaufstrecke
- 10 Einlaufstrecke

Symbole

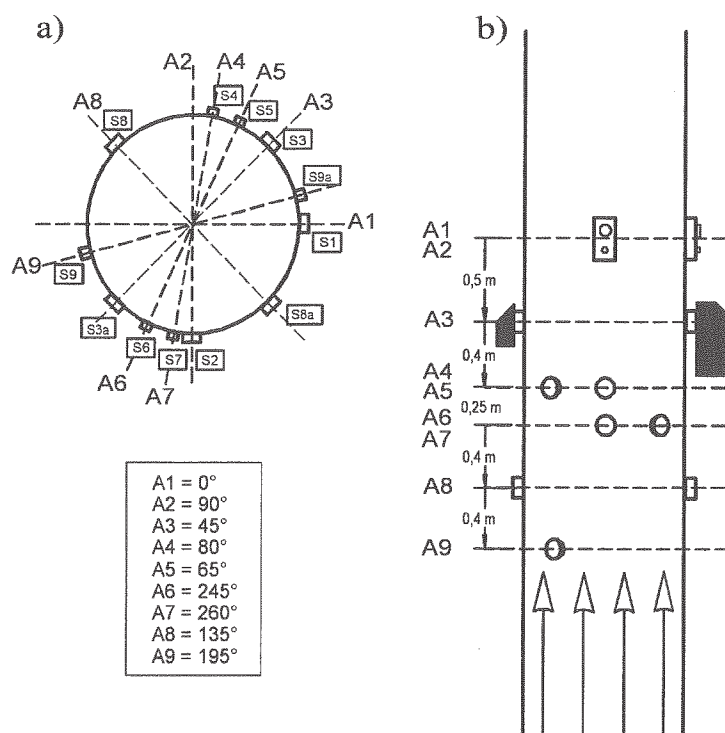
d Innendurchmesser des Kamins

Bild 2 — Darstellung der im Zusammenhang mit Messstrecken und Messplätzen verwendeten Begriffe

Festlegungen in Verordnungen und andere amtliche Anforderungen sind bei der Auswahl und Festlegung von Messstrecken und Messplätzen zu berücksichtigen. Sachkundige Stellen sollten beteiligt werden.

ANMERKUNG Aspekte der baulichen Sicherheit von Kaminen und Kanälen sowie die Errichtung von Messbühnen und die Sicherheit des Personals, das diese nutzt, sind nicht Bestandteil dieser Europäischen Norm.

Bild 3 zeigt ein Beispiel für den Aufstellungsort von Messeinrichtungen innerhalb einer Messstrecke. In diesem Beispiel werden für die verschiedenen Aktivitäten sechs Messebenen verwendet. Die Messbühne ist zur Vereinfachung nicht dargestellt.



Legende

a) Ansicht von oben

b) Ansicht von der Seite

A Messachse, Messquerschnitt

S Messöffnung

S1 Referenzverfahren

S2 Referenzverfahren

S3 AMS für Staub (Optikkopf)

S3a AMS für Staub (Reflektor)

S4 AMS für SO₂, NO, O₂

S5 Referenzverfahren

S6 AMS für HCl, Gesamt-C, Wasserdampf

S7 Referenzverfahren

S8 AMS für Volumenstrom (Sender)

S8a AMS für Volumenstrom (Empfänger)

S9 Temperatur

S9a Druck

Bild 3 — Beispiel für den Aufstellungsort von Messeinrichtungen innerhalb einer Messstrecke an einem Abgaskanal (Messbühne zur Vereinfachung nicht dargestellt)

6.2 Messstrecke

6.2.1 Messstrecke und Messquerschnitt

Die Messstrecke muss die Probenahme und die Durchführung der Messungen in geeigneten Messquerschnitten gestatten.

ANMERKUNG 1 Als Messstrecke wird der Bereich einer geführten Quelle (z. B. Abgaskanal, Kamin) bezeichnet, der den eigentlichen Messquerschnitt sowie die Einlaufstrecke und die Auslaufstrecke umfasst.

ANMERKUNG 2 Für umfangreiche Emissionsmessprogramme können mehrere Messstrecken und/oder mehrere Messquerschnitte innerhalb jeder Messstrecke benötigt werden. Die Anforderungen gelten für jede Messstrecke und jeden Messquerschnitt.

Bei der Planung und Auswahl einer Messstrecke sind unter Beachtung der Messaufgabe die folgenden Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- a) die Messstrecke ist so zu positionieren, dass im Messquerschnitt repräsentative Messungen des Volumenstroms und der Massenkonzentration der Luftverunreinigungen möglich sind;

ANMERKUNG 3 Die Messkomponente kann sich durch Folgereaktionen (Abbau bzw. Synthese) zwischen dem Messquerschnitt und dem für die Emissionen maßgeblichen Austrittspunkt in die freie Atmosphäre noch ändern.

- b) der Messquerschnitt ist in einen Bereich des Abgaskanals (Kamin usw.) zu legen, in dem homogene Strömungsverhältnisse und Konzentrationen erwartet werden können;

ANMERKUNG 4 Diese Anforderung an homogene Strömungsverhältnisse ist im Allgemeinen erfüllt

- so weit wie möglich hinter oder vor Einbauten, die eine Änderung der Strömungsrichtung verursachen können (z. B. können Störungen durch Umlenkungen, Ventilatoren oder teilweise geschlossenen Luftklappen verursacht werden),
- in einem geraden Kanalabschnitt mit einer Einlaufstrecke von mindestens fünf hydraulischen Durchmessern vor und einer Auslaufstrecke von zwei hydraulischen Durchmessern nach dem Messquerschnitt erfüllt (Abstand bis zum Ende des Abgaskanals mindestens fünf hydraulische Durchmesser; siehe A.2) und
- in einem Kanalabschnitt mit konstanter Form und konstanter Querschnittsfläche.

ANMERKUNG 5 Zur Erzielung einer Durchmischung der Gase vor dem Eintritt in den (geraden) Kanalabschnitt, in dem sich der Messquerschnitt befindet, können wirksame aerodynamische Maßnahmen (z. B. Gebläse, Flügel, Gestaltung der Abgasführung) erforderlich sein. Dadurch kann ein homogenes Konzentrationsprofil im Messquerschnitt erreicht werden. Dies gilt insbesondere, wenn verschiedene Gase mit unterschiedlichen Eigenschaften aus verschiedenen Anlagenteilen kommend im selben Abgaskanal zusammengeführt werden.

ANMERKUNG 6 Es ist empfehlenswert, vor einer umfangreichen Installation eine Untersuchung der Geschwindigkeitsverteilung durchzuführen.

- c) Messungen an allen nach 8.2 und Anhang D festgelegten Messpunkten müssen belegen, dass die Abgasströmung im Messquerschnitt die folgenden Anforderungen erfüllt:

- 1) der Winkel zwischen dem Gasstrom und der Mittelachse des Abgaskanals muss kleiner 15° sein;

ANMERKUNG 7 Ein Verfahren zur Ermittlung des Winkels des Gasstroms ist in Anhang B der EN 13284-1:2001 beschrieben.

- 2) es darf keine lokale negative Strömung auftreten;
- 3) es muss eine Mindestgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom verwendeten Messverfahren zur Bestimmung des Volumenstroms vorhanden sein (für Staudrucksonden ein Differenzdruck größer 5 Pa);
- 4) das Verhältnis der höchsten zur niedrigsten örtlichen Gasgeschwindigkeit im Messquerschnitt muss kleiner 3:1 sein;

ANMERKUNG 8 Die genannten Anforderungen werden im allgemeinen in geraden Kanalabschnitten mit einer Einlaufstrecke von fünf hydraulischen Durchmessern vor und einer Auslaufstrecke von zwei hydraulischen Durchmessern hinter dem Messquerschnitt erfüllt (Abstand bis zum Ende des Abgaskanals mindestens fünf hydraulische Durchmesser). Deshalb wird dringend empfohlen, Probenahmestellen entsprechend einzurichten.

- d) die Einrichtung von Messstrecken in vertikalen Kanälen ist derjenigen in horizontalen Kanälen vorzuziehen;

ANMERKUNG 9 Bei hohen Staubkonzentrationen kann in horizontalen Kanälen für bestimmte Partikelfractionen Sedimentation auftreten. Dies kann zu Fehlern bei der Messung der in diesen Partikelfractionen enthaltenen Luftverunreinigung führen, z. B. bei Schwermetallen, PCDD/PCDF.

- e) die Messstrecke ist dort zu positionieren, wo die Errichtung von geeigneten Messbühnen möglich und die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur gewährleistet ist;
- f) die Messstrecke ist eindeutig festzulegen und zu kennzeichnen.

ANMERKUNG 10 Eine Kennzeichnung erlaubt eine eindeutige Identifizierung der Emissionsquelle für behördliche oder andere Zwecke.

6.2.2 Messöffnungen

Es sind Messöffnungen einzurichten, die eine Probenahme an den festgelegten Messpunkten erlauben (siehe 8.2).

Zusätzliche Messöffnungen zur Messung weiterer Messgrößen (z. B. Strömungsgeschwindigkeit, Temperatur, Wasserdampf) sind im selben Messquerschnitt oder derselben Messstrecke einzurichten, wenn dies die Messaufgabe erfordert.

ANMERKUNG 1 Weiterhin kann es erforderlich sein, im Bereich des Messquerschnitts weitere Messöffnungen für betriebliche Messungen oder für Geräte zur kontinuierlichen Überwachung der Emissionen einzurichten.

ANMERKUNG 2 Ausführungsbeispiele für geeignete Messöffnungen sind in A.1 dargestellt.

Messöffnungen sind bei Neuanlagen bereits im Planungsstadium oder bei Änderungen an der Anlage vorzusehen, da spätere Änderungen am Abgaskanal schwierig und kostspielig sein können (z. B. wegen vorhandener Schutzbeschichtung).

ANMERKUNG 3 Die Beispiele in Anhang A haben sich in der Praxis bewährt. Dicht schließende Deckel vermeiden Gefahren.

ANMERKUNG 4 Wenn die Entfernung zwischen der Messöffnung und der gegenüberliegenden Innenwand des Abgaskanals groß ist (z. B. größer 2 m), können in Abhängigkeit von der Messaufgabe zwei gegenüber liegende Messöffnungen je Messachse vorgesehen werden. Eine entsprechende Erweiterung der Messbühnen ist dann erforderlich.

Bei rechteckigen Kanälen sollten die Messöffnungen auf der längeren Seite angelegt werden (siehe Bild A.6).

6.2.3 Arbeitsfläche und Messbühne

6.2.3.1 Tragfähigkeit

Dauerhafte und provisorische Messbühnen müssen eine Tragfähigkeit aufweisen, die eine Erfüllung der Messaufgabe erlaubt.

ANMERKUNG Eine Probenahme kann zwei bis sechs Personen und eine Ausrüstung mit einem Gewicht zwischen 50 kg und 300 kg erfordern.

Provisorische Messbühnen müssen an festen Gebäudeteilen befestigt oder von diesen getragen werden, um so ein Zusammenbrechen oder Umstürzen zu verhindern. Sie müssen vor dem Einsatz in Übereinstimmung mit nationalen Regelungen zur Arbeitssicherheit überprüft werden.

6.2.3.2 Lage und Arbeitsfläche

Messbühnen müssen eine ausreichende Arbeitsfläche und Arbeitshöhe (Arbeitsraum) für die jeweilige Messaufgabe besitzen, also für die Bedienung der Sonden und der Messgeräte. Die Traversierfläche an der Messbühne ist in geeigneter Weise zu dimensionieren. Das Einführen der Sonde sollte nicht durch beispielsweise Schutzgitter und sonstige Einbauten behindert werden.

ANMERKUNG 1 Netzmessungen erfordern außerhalb des Abgaskanals in Verlängerung der Messachsen eine genügend große Arbeitsfläche, damit die Beprobung der Messpunkte im Messquerschnitt mit den entsprechenden Sonden erfolgen kann. Die minimale Sondenlänge hängt vom Innendurchmesser bzw. der Tiefe des Abgaskanals und der Wanddicke ab.

ANMERKUNG 2 In der Regel reicht als Tiefe der Arbeitsfläche die Summe aus dem Innendurchmesser bzw. der Tiefe des Abgaskanals und der Wanddicke plus 1,5 m für angeflanschte Messgeräte aus (siehe A.2). Falls für eine Messachse zwei gegenüberliegende Messöffnungen eingerichtet werden, reicht eine entsprechend geringere Tiefe der Arbeitsfläche aus.

ANMERKUNG 3 Bei einer vertikalen Strömungsrichtung des Abgases kann sowohl bei runden als auch bei rechteckigen Abgaskanälen eine Arbeitshöhe von der Bühne bis zu den Messachsen festgelegt werden, die etwa 1,2 m bis 1,5 m beträgt.

BEISPIEL Tabelle 1 zeigt beispielhaft den Flächenbedarf von Messbühnen für die folgenden zwei Messaufgaben:

- a) kleiner Messquerschnitt und einfache Messaufgabe (lichte Weite des Abgaskanals: 0,2 m Durchmesser, Messung: Gesamtkohlenstoff);
- b) Abnahmemessung an einer Abfallverbrennungsanlage (lichte Weite des vertikal verlaufenden Abgaskanals: 2 m Breite (hier befinden sich die Messöffnungen) und 1,5 m Tiefe, Wanddicke: 0,3 m, Messung: Gesamtstaub, Gesamtkohlenstoff, Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff, Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Kohlenmonoxid, PCDD/PCDF, Schwermetalle, Sauerstoff, Abgasvolumenstrom, Abgasdruck, Abgastemperatur, Kohlendioxid, Wasserdampf).

Tabelle 1 — Beispiele für den Flächenbedarf von Messbühnen

Messaufgabe	Traversierfläche m ²	Mindestflächenbedarf für Geräte, Arbeits- oder Bewegungsfläche m ²	Mindestgesamtfläche m ²
a	nicht benötigt	4	4
b	6	12	18

6.3 Messplatz

6.3.1 Energieversorgung und Ausstattung

Am Messplatz sind ausreichend bemessene und in Übereinstimmung mit nationalen Anforderungen abgesicherte Energieanschlüsse zu installieren. Druckluft, Wasseranschlüsse und Abwasserentsorgung können ebenfalls erforderlich sein.

6.3.2 Arbeitssicherheit und Umgebungsbedingungen

Messplätze müssen so eingerichtet werden, dass sie die nationalen Anforderungen des Arbeitsschutzes erfüllen.

Die folgenden Gesichtspunkte müssen mindestens berücksichtigt werden:

- leichter und gefahrloser Zugang zum Messplatz;
- Transporthilfen, beispielsweise Hebezeuge oder Aufzugseinrichtungen [18], für den Transport der Messgeräte bei nichtebenerdigen Messplätzen;
- Vermeidung des Einwirkungsbereiches von unerwartet emittierenden Quellen, beispielsweise Berstscheiben, Überdruckventilen oder Dampfableitungen;
- Vermeidung von Gefahren durch bauliche oder organisatorische Maßnahmen;
- Vermeidung von Bereichen mit signifikantem Überdruck;
- Verfügbarkeit von Maßnahmen, die sicherstellen, dass das Messpersonal bei betrieblichen Störungen, die zu einer Gefährdung des Messpersonals führen können, benachrichtigt wird;
- Möglichkeit der Einrichtung der Messbühne oder des Messplatzes innerhalb des Betriebsgebäudes;
- Schutz des Arbeitsbereiches vor Hitze- und Staubeinwirkung;
- Schutzmaßnahmen, beispielsweise Wetterschutz und Beheizung, um die notwendigen Umgebungsbedingungen für das Messpersonal und die eingesetzten Geräte sicherzustellen.

7 Messaufgabe und Messplan

7.1 Messaufgabe

7.1.1 Festlegung der Messaufgabe

Die Messaufgabe ist vom Kunden festzulegen.

Vereinfachte Vorgehensweisen können unter Berücksichtigung der Messaufgabe im Falle von kleinen und/oder häufig untersuchten Anlagen angewandt werden, wenn diese im Emissionsmessbericht dokumentiert werden.

Die Messaufgabe muss mindestens die folgenden Punkte festlegen:

- die Messaufgabe;
- den Messplatz, für Details siehe 7.2.7;
- die Prozess- und Betriebsbedingungen, die sich auf die Emissionen auswirken; siehe 7.2.2;
- Messgrößen (z. B. Massenkonzentration der Luftverunreinigung, Bezugsgrößen, Massenstrom, Volumenstrom) und zu erwartende Werte;
- Dauer des Messeinsatzes, siehe 7.2.9;
- Kompetenz des Prüflaboratoriums.

Die Messaufgabe kann auch die anzuwendenden Messverfahren (siehe 7.2.6) und Anforderungen an die Messunsicherheit festlegen.

7.1.2 Ermittlung und Überprüfung der Messaufgabe

Die Messaufgabe ist zu Beginn der Messplanung durch das Prüflaboratorium auf Basis des Vertrags mit dem Kunden zu ermitteln. Dabei sind alle behördlichen Anforderungen zu berücksichtigen.

Das gesamte für die Messaufgabe relevante anlagenbezogene Vorwissen ist zu ermitteln.

ANMERKUNG 1 In Abhängigkeit von der Komplexität der Messung kann das anlagenbezogene Vorwissen im Rahmen der erstmaligen Messplanung durch eine Ortsbesichtigung oder im Falle von kleineren oder häufig untersuchten Anlagen beispielsweise auch telefonisch ermittelt werden.

ANMERKUNG 2 Eine Ortsbesichtigung kann ein Vorbereitungsgespräch mit Vertretern des Prüflaboratoriums, mit dem verantwortlichen technischen Personal der Anlage und bei Messungen im Genehmigungsverfahren mit einem Vertreter der zuständigen Behörde oder bei Abnahmemessungen mit einem Vertreter der Lieferfirma beinhalten [5].

Insbesondere sind folgende Sachverhalte abzuklären:

- a) relevante Dokumente, z. B. Verträge, Genehmigungsbescheide, behördlichen Auflagen;
- b) technische Angaben zur Anlage einschließlich Abgasbedingungen, Betriebsbedingungen und Betriebszeiten (Beispiele finden sich in B.2.3);

ANMERKUNG 3 Diese Informationen können Messberichten, Emissionserklärungen oder Genehmigungsunterlagen entnommen werden.

- c) vorhandene Einrichtungen zur Abgasreinigung (Beispiele finden sich in B.2.4);
- d) messtechnische Voraussetzungen für Messplätze einschließlich der Messstrecke, Messöffnungen, Arbeitsfläche, Messbühne, Energieversorgung und anderer technischer Einrichtungen;
- e) messtechnische Voraussetzungen für die kontinuierliche Überwachung (Beispiele finden sich in B.2.5).

Besteht die Messaufgabe in der Kalibrierung einer automatischen Messeinrichtung nach EN 14181, ist ergänzend zu überprüfen, ob die Anforderungen an eine Kalibrierung von der Geräteseite einschließlich der Geräteinstallation erfüllt sind und welche Möglichkeiten zur Variation der Massenkonzentration der Abgaskomponenten bei Betrieb der Anlage vorhanden sind;

- f) Zusatzinformationen.

Unter Umständen können Zusatzinformationen, die im Rahmen der Messplanung ermittelt werden, den für die Messung notwendigen Aufwand erheblich reduzieren oder weitere Messungen überflüssig machen.

ANMERKUNG 4 Diese Zusatzinformationen können resultieren aus

- vorausgegangenen Emissionsmessungen an derselben Emissionsquelle unter vergleichbaren Bedingungen,
- Emissionsmessungen an vergleichbaren Emissionsquellen,
- dem berechneten oder geschätzten Emissionsmassenstrom, z. B. aus Anlage- und Betriebsdaten mit Hilfe von Stoffbilanzen und
- Prozessdaten, z. B. Kenntnis des Zusammenhangs zwischen Temperaturverlauf des Prozesses und den Emissionen.

Die Messaufgabe ist auf der Basis der gesammelten Daten zu überprüfen und gegebenenfalls zu ergänzen.

7.2 Messplan

7.2.1 Festlegung des Messplans

Der Messplan ist auf der Basis der Messaufgabe festzulegen (siehe 7.1).

ANMERKUNG 1 Wenn Messungen für behördliche Zwecke durchgeführt werden, kann der Kunde eine Genehmigung des Messplans durch die zuständige Behörde benötigen.

Insbesondere sind folgende Punkte festzulegen:

- a) Betriebszustände der Anlage einschließlich der Brenn- oder Einsatzstoffe und zu messende Abgas-komponenten und Bezugsgrößen;
- b) zeitliche und räumliche Verteilung der benötigten einzelnen Messungen und der Messtage;
- c) einzusetzende Messverfahren;
- d) Messstrecken und Messplätze;
- e) fachlich Verantwortlicher, notwendiges Personal und Hilfspersonal zur Durchführung der Messungen;
- f) Erstellung des Messberichtes.

7.2.2 Betriebszustände der Anlage und Lastverhalten

Die Betriebszustände der Anlage, die Zusammensetzung des Abgases und die zu messenden Bezugsgrößen sind in Übereinstimmung mit der Messaufgabe festzulegen.

Der Einfluss der Anlagenbetriebsart, der Einsatzstoffe und des Abgasreinigungssystems der Anlage auf die Emissionen sind zu berücksichtigen (Beispiele finden sich in B.1).

ANMERKUNG 1 Ein wesentliches Spezifikationsmerkmal ist die maximale Anlagenleistung. Sie ist beispielsweise bestimmend

- bei Feuerungsanlagen für die Größe und räumliche Gestaltung des Feuerraumes, der Brenneranzahl oder Anzahl der Brennstoffförderer und der einsetzbaren Brennstoffmenge und
- bei Produktionsanlagen für die einsetzbare Menge an Einsatzstoffen in Verbindung mit Hilfsstoffen, Zuschlagstoffen und benötigter maximaler Energiemenge in Form von Brennstoffen oder elektrischer Energie.

Wenn Emissionsmessungen im Zustand höchster Emission durchgeführt werden, liegt dieser Zustand in der Regel bei der maximalen Leistung der Anlage vor. Diese Abhängigkeit gilt jedoch nicht für alle Messkomponenten. Gleichmaßen sind Art und Zusammensetzung der Einsatzstoffe im Hinblick auf die zu erwartenden Emissionen mit zu berücksichtigen. Das Verhalten kann in Abhängigkeit von der Anlage auch gegenläufig sein, beispielsweise ist bei Feuerungsanlagen ein gegenläufiges Verhalten für die Komponenten CO und NO in Abhängigkeit von den Verbrennungsbedingungen zu beobachten.

ANMERKUNG 2 Der Zustand höchster Emission ist gekennzeichnet durch den höchsten Emissionsmassenstrom. Die maximale Emissionskonzentration liegt jedoch nicht zwangsläufig beim größten Emissionsmassenstrom vor. Die Messaufgabe kann sich auf die Konzentration oder den Massenstrom oder auf beide beziehen.

ANMERKUNG 3 Zur Ermittlung des Zustands höchster Emission wird folgendes empfohlen:

- Kenntnisse aus der Literatur (z. B. Emissionsfaktoren);
- Fachgespräche mit dem Anlagenbetreiber und gegebenenfalls mit der Überwachungsbehörde sowie eine Besichtigung der Anlage;
- Kenntnisse des Anlagentyps und des zugehörigen Emissionsverhaltens aufgrund bereits durchgeführter Messungen an der zu betrachtenden Anlage oder an vergleichbaren Anlagen.

7.2.3 Anzahl der einzelnen Messungen

Die Anzahl der einzelnen Messungen ist in Übereinstimmung mit der Messaufgabe festzulegen.

ANMERKUNG Bei der Messung zeitlich unveränderlicher Emissionen haben sich mindestens drei einzelne Messungen bewährt. Bei schwankendem Emissionsverhalten kann zur Erfüllung der Messaufgabe die Anzahl der einzelnen Messungen erhöht werden. Im Falle von Überwachungsmessungen für behördliche Zwecke kann die Anzahl der einzelnen Messungen im Genehmigungsbescheid festgelegt sein. Beispiele für solche behördlichen Anforderungen sind im *Reference Document on the General Principles of Monitoring* [3] aufgeführt.

7.2.4 Zeitliche Lage und Dauer der einzelnen Messungen

Die zeitliche Lage und die Dauer der einzelnen Messungen ist im Messplan in Übereinstimmung mit der Messaufgabe festzulegen.

Sofern angegeben, ist bei Emissionsmessungen die in gesetzlichen Regelungen (siehe z. B. [6], [7]) oder sonstigen behördlichen Regelungen vorgeschriebenen Probenahmedauer für einzelne Messungen zu verwenden.

Bei manuellen Verfahren, wenn niedrige Konzentrationen der Messkomponente erwartet werden, sollte vorrangig die im Rahmen des Messverfahrens festgelegte maximal zulässige Probenahmedauer verwendet werden, um die Anforderung an den Feldblindwert zu erfüllen.

Die zeitliche Lage und die Dauer der Probenahme sind auf das Emissionsverhalten der zu betrachtenden Anlage abzustimmen. Dabei sollte zwischen folgenden Fällen unterschieden werden:

- kontinuierliche Prozesse (zeitlich konstant);
- kontinuierliche Prozesse mit zeitlichen Einflüssen;
- Chargenprozesse.

Typische Beispiele für die zeitliche Lage und die Probenahmedauer für verschiedene Prozesse sind in B.1 dargestellt.

7.2.5 Messpunkte

Emissionsmessungen sind für partikelförmige Luftverunreinigungen immer als Netzmessungen auszuführen (siehe 8.1).

Emissionsmessungen dürfen für gasförmige Luftverunreinigungen an einem repräsentativen Messpunkt oder an jedem beliebigen Messpunkt durchgeführt werden, wenn die entsprechende in 8.3 festgelegte Anforderung an die Verteilung der Messgröße erfüllt ist. In allen anderen Fällen sind die Messungen als Netzmessungen auszuführen.

ANMERKUNG Zusätzliche Informationen, wie sie in 7.1.2 f) beschrieben werden, können Informationen über die Homogenität liefern.

7.2.6 Messverfahren

Die zu verwendenden Messverfahren sind in Übereinstimmung mit der Messaufgabe auszuwählen. Im Falle von gesetzlich vorgeschriebenen Messungen sind Standardreferenzverfahren (SRM) zu verwenden.

Wenn alternative Verfahren verwendet werden, ist die Technische Spezifikation CEN/TS 14793 zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Eine Anleitung zur Auswahl von Messverfahren ist in CEN/TS 15675 zu finden.

Wenn wiederkehrende Messungen mit automatischen Referenzverfahren durchgeführt werden, müssen die Messeinrichtungen vor dem Feldeinsatz in Übereinstimmung mit den jeweiligen Normen überprüft werden.

7.2.7 Messstrecke und Messplatz

Die Anforderungen an die Messbühnen, die Lage der Messöffnungen, die Energieversorgung, den Arbeitsschutz und die Umgebungsbedingungen sind in 6.2.3 festgelegt.

Die Messstrecke und der Messplatz müssen im Messplan detailliert beschrieben und festgelegt werden (siehe Muster eines Emissionsmessplans in B.3).

Für den Fall, dass die gesamten Anforderungen dieser Europäischen Norm nicht eingehalten werden können, sind die Grundsätze und Verfahren so weit wie möglich zu beachten und alle Abweichungen im Messplan anzugeben.

In einigen Fällen, insbesondere bei bereits existierenden Anlagen, ist es unmöglich, die Anordnung der Messstrecke und des Messplatzes frei zu wählen. In solchen Fällen sind die Messstrecke und der Messplatz nach den örtlichen Gegebenheiten der Anlage einzurichten oder zu ändern.

Die anlagenbedingten Gegebenheiten sind bei der Messplanung zu berücksichtigen. Hierbei ist zu prüfen, ob in Hinblick auf die Messaufgabe die notwendigen messtechnischen Voraussetzungen gegeben sind (siehe [8]). Es ist nach Ersatzlösungen zu suchen, wenn anlagenbedingt die Einrichtung einer optimalen Messstrecke, die die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllt, nicht möglich ist. Aus diesen Ersatzlösungen sind die für die Messungen unter den gegebenen Umständen bestmögliche Messstrecke und der bestmögliche Messplatz auszuwählen und zu installieren.

ANMERKUNG In besonderen Fällen kann es notwendig sein

- a) den Gesamtvolumenstrom an beispielsweise kleinen Abgaskanälen zu messen (Vollstrommessung),
- b) die Massenkonzentration zu messen und den Volumenstrom rechnerisch zu bestimmen oder
- c) die Massenkonzentration zu berechnen, beispielsweise über den Dampfdruck, und den Volumenstrom zu messen.

7.2.8 Fachlich Verantwortlicher und notwendiges Personal

Zur Durchführung des Messprogramms ist geeignetes Personal einzusetzen.

ANMERKUNG Detaillierte Anforderungen an das Personal, das Emissionsmessungen durchführt, werden in CEN/TS 15675 beschrieben.

Das folgende verantwortliche Personal ist zu Beginn der Messungen auf der Basis des im Messplan aufgeführten fachkundigen Personals anzugeben:

- a) das Personal, das für die Durchführung der Messung verantwortlich ist;
- b) die fachlich verantwortliche Person (fachlich Verantwortlicher);
- c) das vom Betreiber benannte Personal, das während der Messung für den Anlagenbetrieb zuständig ist.

Die für den Messplan gewählten Probenahmezeiten sollten mit den Schichtzeiten des Anlagenpersonals abgestimmt werden. Das zuständige Anlagenpersonal sollte während der Probenahme verfügbar sein.