

DIN EN ISO 13199

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

**Emissionen aus stationären Quellen –
Bestimmung der Summe der flüchtigen organischen Verbindungen
(TVOC) in Abgasen, die nicht aus Verbrennungsprozessen stammen –
Nicht-dispersives Infrarot-Messgerät mit Konverter (ISO 13199:2012);
Deutsche Fassung EN ISO 13199:2012**

Stationary source emissions –

Determination of total volatile organic compounds (TVOCs) in waste gases from
non-combustion processes –

Non-dispersive infrared analyser equipped with catalytic converter (ISO 13199:2012);
German version EN ISO 13199:2012

Émissions de sources fixes –

Détermination des composés organiques volatils totaux (COVT) dans les effluents gazeux
des processus sans combustion –

Analyseur à infrarouge non dispersif équipé d'un convertisseur catalytique
(ISO 13199:2012);

Version allemande EN ISO 13199:2012

Gesamtumfang 39 Seiten

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13199:2012) 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 „Air quality“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) 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 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*

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

Deutsche Fassung

Emissionen aus stationären Quellen —
Bestimmung der Summe der flüchtigen organischen
Verbindungen (TVOC) in Abgasen, die nicht aus
Verbrennungsprozessen stammen —
Nicht-dispersives Infrarot-Messgerät mit Konverter
(ISO 13199:2012)

Stationary source emissions —
Determination of total volatile organic compounds (TVOCs)
in waste gases from non-combustion processes —
Non-dispersive infrared analyser equipped with catalytic
converter (ISO 13199:2012)

Émissions de sources fixes —
Détermination des composés organiques volatils totaux
(COVT) dans les effluents gazeux des processus sans
combustion —
Analyseur à infrarouge non dispersif équipé d'un
convertisseur catalytique (ISO 13199:2012)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Oktober 2012 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-CENELEC 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, 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

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	7
5 Grundlagen	8
5.1 Messverfahren.....	8
5.2 Messgerät	10
5.3 Leistungskriterien	10
6 Leistungskriterien und Bestimmung der Leistungskenngrößen.....	10
6.1 Leistungskriterien	10
6.2 Bestimmung der Leistungskenngrößen und der Messunsicherheit.....	12
7 Messverfahren.....	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Auswahl der Messeinrichtung	12
7.3 Probennahme	13
7.4 Datenerfassung	13
7.5 Berechnung	13
8 Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Qualitätslenkung.....	14
8.1 Allgemeines	14
8.2 Häufigkeit der Überprüfungen	14
8.3 AMS für diskontinuierliche Messungen	14
8.4 Dauerhaft installierte AMS	16
9 Prüfbericht.....	18
Anhang A (informativ) Schematische Darstellung von NDIR-Messgeräten	19
Anhang B (normativ) Betriebsgase	22
Anhang C (normativ) Verfahren zur Bestimmung der Leistungskenngrößen bei der allgemeinen Leistungsprüfung	24
Anhang D (informativ) Beispiel für die Überprüfung der Erfüllung der für das NDIR-Verfahren geltenden Mindestanforderungen	28
Anhang E (informativ) Ergebnisse von Vergleichsmessungen.....	33
Literaturhinweise	37

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13199:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 146 „Air quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 264 „Air quality“ 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 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2013 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, 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, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 13199:2012 wurde vom CEN als EN ISO 13199:2012 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Flüchtige organische Verbindungen (VOC) spielen eine bedeutende Rolle in der Atmosphärenchemie, besonders bei der Bildung von photochemischen Oxidantien und/oder Ozon (O_3) und Schwebstoffen (SPM), die ungünstige Einflüsse auf die menschliche Gesundheit und biologische Systeme haben. An vielen Orten der Welt erreichen oder überschreiten die atmosphärischen Konzentrationen dieser Verbindungen die Werte der WHO-Richtlinien für Umweltstandards. Daher gelten in vielen Ländern Regelungen zur Minderung der VOC-Emissionen aus anthropogenen Quellen.

Zur Kontrolle der VOC-Emissionen aus stationären Quellen ist es für Unternehmen, die bei industriellen Prozessen (z. B. Lackieren, Drucken, Reinigen und Entfetten) organische Lösemittel und andere Chemikalien verwenden, wichtig, die Menge der emittierten VOC zu ermitteln.

Zur Kontrolle und Minderung der VOC-Emissionen ist eine einfach zu bedienende und zu wartende Messtechnik für die kontinuierliche und genaue Messung der Konzentration der Summe der VOC (TVOC), die aus Abgaskanälen in die Atmosphäre emittiert werden, sowohl für Behörden als auch Unternehmen hilfreich. Das hier beschriebene Messverfahren mit einem NDIR-Messgerät, das mit einem Konverter zur Oxidation der VOC zu CO_2 ausgestattet ist, bietet im Vergleich zu Messverfahren mit Flammenionisationsdetektion (FID) und FID-GC (Flammenionisationsdetektion/Gaschromatographie) mehrere Vorteile:

- a) Sicherer Betrieb, da weder Flammen noch Wasserstoff verwendet werden;
- b) keine unterschiedlichen Responsefaktoren der einzelnen VOC;
- c) keine Störung durch Sauerstoff.

Es ist zu beachten, dass dieses Verfahren nicht für Abgase aus Verbrennungsprozessen anwendbar ist.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt das Prinzip, die wesentlichen Leistungskriterien und die QA/QC-Maßnahmen (Qualitätssicherung/Qualitätslenkung) für ein automatisches Verfahren zur Messung des Gehalts der Summe der flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC) in Abgasen aus stationären Quellen fest, wobei ein Messgerät mit nicht-dispersiver Infrarotabsorption (NDIR), das mit einem Konverter zur Oxidation der VOC zu Kohlendioxid ausgestattet ist, verwendet wird.

Dieses Verfahren ist zur Messung von TVOC-Emissionen aus Prozessen geeignet, bei denen keine Verbrennung stattfindet. Es erlaubt sowohl kontinuierliche Messungen mit fest installierten Messeinrichtungen als auch diskontinuierliche Messungen.

Das Verfahren wurde an Lackier- und Druckanlagen getestet, deren Abgase TVOC-Konzentrationen von 70 mg/m³ bis 600 mg/m³ aufwiesen.

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).

ISO 9196:2006, *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 for estimating measurement uncertainty*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

automatische Messeinrichtung

AMS

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 Messeinrichtung, die an einer Abgasleitung angebracht werden kann, um kontinuierlich oder diskontinuierlich die Massenkonzentrationen der durch die Leitung strömenden TVOC zu messen und aufzuzeichnen.

3.2

Messgerät

analytischer Teil einer extrahierenden oder In-situ-AMS

[ISO 12039:2001 [3], 3.3]

3.3

Kalibrierung einer automatischen Messeinrichtung

Verfahren zum Festlegen des statistischen Zusammenhangs zwischen den an der automatischen Messeinrichtung angezeigten Werten der Messgröße und den nach einem unabhängigen Messverfahren bestimmten Werten, die gleichzeitig am selben Messpunkt bestimmt werden

3.4

Störung

von einer Komponente der Probe, die nicht die Messgröße ist, auf das Messsignal der Messeinrichtung ausgehender negativer oder positiver Einfluss

3.5

Störkomponente

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

[ISO 9169:2006, 2.1.12]

3.6

Lack-of-fit

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

[ISO 9196:2006, 2.2.9]

3.7

Massenkonzentration

Konzentration einer Substanz im Abgas, angegeben als Masse je Volumen

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an ISO 12039:2001 [3], 3.10.

ANMERKUNG 2 Die Massenkonzentration wird meist in Milligramm je Kubikmeter (mg/m^3) angegeben.

3.8

Messgröße

spezielle Größe, die Gegenstand einer Messung ist

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

BEISPIEL Die Massenkonzentration (mg/m^3) von TVOC im Abgas.

3.9

Leistungskenngröße

eine der einer Messeinrichtung zugeordneten Größen zur Kennzeichnung ihrer Leistungsfähigkeit

ANMERKUNG Leistungskenngrößen können in Form von Werten, Toleranzen oder Bereichen angegeben werden.

3.10

Wartungsintervall

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

[ISO 9169:2006, 2.2.11]

ANMERKUNG Das Wartungsintervall entspricht der Dauer des unbeaufsichtigten Betriebs.

3.11

Verweilzeit

Zeitspanne für den Transport der Gasprobe vom Einlass der Probennahmesonde zum Einlass der Messzelle

3.12

Einstellzeit

Zeitspanne zwischen dem Moment, in dem eine festgelegte abrupte Änderung ausgelöst wird, und dem Moment, in dem 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]

3.13

Spangas

Gas oder Gasgemisch zur Justierung und Überprüfung eines bestimmten Punkts der Kalibrierkurve

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 12039:2001 [3], 3.4.1.

BEISPIEL Üblicherweise wird ein Gemisch aus Propan und Luft verwendet.

3.14

Spanpunkt

als korrekt angesehener Ausgabewert (Messsignal) der automatischen Messeinrichtung für ein Referenzmaterial, der z. B. zur Kalibrierung oder Justierung verwendet wird

3.15

Standardunsicherheit

als Standardabweichung ausgedrückte Unsicherheit des Ergebnisses einer Messung

[ISO/IEC-Guide 98-3:2008 [4], 2.3.1]

ANMERKUNG Die Standardunsicherheit eines Messergebnisses ist ein Schätzwert für die Standardabweichung der Grundgesamtheit aller möglichen Messergebnisse, die nach demselben Messverfahren für die Messgröße ermittelt werden können und einen eindeutigen Wert haben.

3.16

Summe der flüchtigen organischen Verbindungen

TVOC

vereinbarungsgemäß alle organischen Verbindungen, die mit einem Partialdruck unterhalb ihres Sättigungsdampfdrucks bei Umgebungsdruck und -temperatur vorhanden sind

ANMERKUNG TVOC-Messwerte (Massen- oder Volumenkonzentration) werden üblicherweise auf Kohlenstoff bezogen.

3.17

(Mess)unsicherheit

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

[ISO/IEC-Guide 98-3:2008 [4], 2.2.3]

3.18

Nullgas

Gas oder Gasgemisch zur Einstellung des Nullpunkts einer Kalibrierkurve innerhalb eines gegebenen Konzentrationsbereichs

[ISO 12039:2001 [3], 3.4.2]

3.19

Nullpunkt

der für den Ausgabewert (Messsignal) der automatischen Messeinrichtung festgelegte Wert, der bei Abwesenheit der zu messenden Komponente den Nulldurchgang der Kalibriergeraden bildet

4 Symbole und Abkürzungen

γ TVOC-Massenkonzentration

$\bar{\gamma}$ Gesamtmittelwert der gemessenen TVOC-Massenkonzentration

φ TVOC-Volumenanteil ($= 10^{-6}$)

e_i Residuum (Lack-of-fit) beim Niveau i

k Erweiterungsfaktor

M_C Molare Masse von Kohlenstoff ($= 12 \text{ g/mol}$)

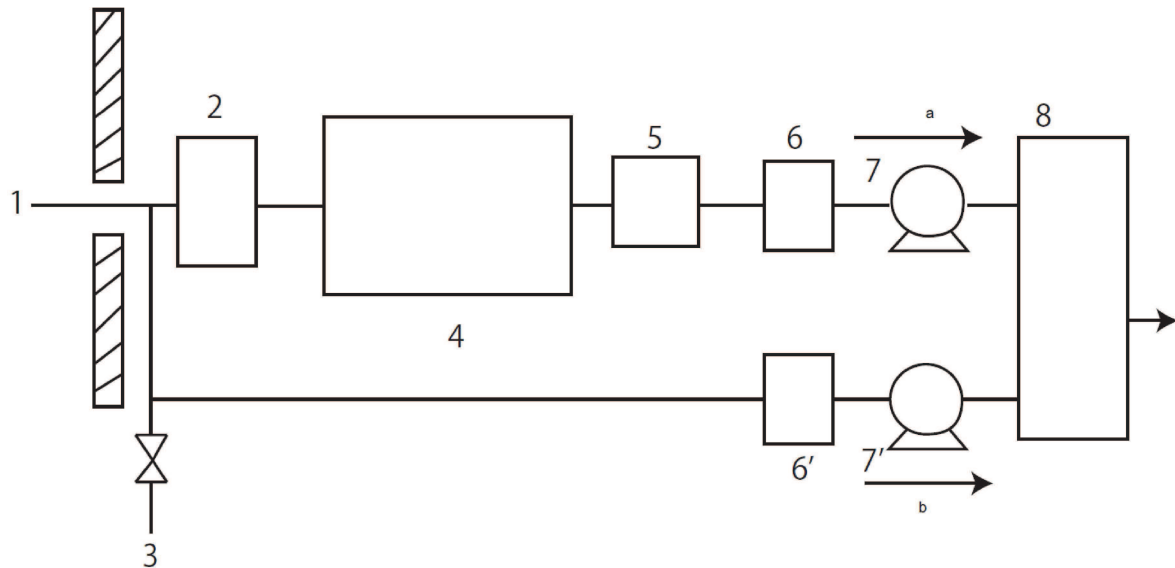
n	Anzahl der Messungen
s_j	Standardabweichung für das Niveau j
$s_{r,j}$	Wiederholstandardabweichung
$s_{R,j}$	Vergleichstandardabweichung
u	Standardunsicherheit der TVOC-Massenkonzentration
$u(\gamma_{\text{TVOC}})$	kombinierte Unsicherheit der TVOC-Massenkonzentration
$U(\gamma_{\text{TVOC}})$	erweiterte Unsicherheit der TVOC-Massenkonzentration
V_m	Molvolumen (22,4 l/mol)
$C_{V,r}$	Wiederholvariationskoeffizient
$C_{V,R}$	Vergleichvariationskoeffizient
$C_{V,u}$	Variationskoeffizient der Standardunsicherheit
$\bar{x}$	Mittelwert der Messwerte x_i
x_i	i -ter Messwert
$\bar{x}_i$	Mittelwert für die beim Niveau i gemessenen Werte
$\hat{x}_i$	aus der Regressionsgeraden beim Niveau i abgeschätzter Wert
AMS	Automatische Messeinrichtung
NDIR	Nicht-dispersive Infrarotabsorption
QA	Qualitätssicherung
QC	Qualitätslenkung

5 Grundlagen

5.1 Messverfahren

Die Messeinrichtung besteht aus einer Einrichtung zur Probenkonditionierung und dem NDIR-Messgerät zur CO₂-Messung, das mit einem Konverter zur Oxidation der TVOC zu CO₂ ausgestattet ist (siehe Bild 1). Ein Teil des Probengases (Gas A) strömt über den Konverter und die Trocknungseinrichtung in das NDIR-Messgerät, während der andere Teil des Probengases (Gas B) direkt über die Trocknungseinrichtung in das NDIR-Messgerät gelangt. Die Differenz der CO₂-Konzentrationen des Gases A und des Gases B entspricht der CO₂-Konzentration, die aus dem TVOC stammt.

Der Konverter besteht aus einem Oxidations-Katalysator, z. B. metallischem Platin, der zur vollständigen Oxidation des TVOC zu CO₂ auf etwa 450 °C erhitzt wird. Zur Vermeidung möglicher Beschädigungen des NDIR-Messgeräts durch Halogene, z. B. Chlor und/oder Chlorid, die bei der Oxidation halogenierter organischer Verbindungen entstehen, ist hinter dem Konverter ein Adsorbens enthaltender Halogen-Abscheider angeordnet. Bild 1 zeigt ein Beispiel für die Messeinrichtung.



Legende

- 1 Probennahmesonde, beheizt (sofern erforderlich)
- 2 Partikelfilter, beheizt (sofern erforderlich)
- 3 Einlass für Null- und Spangas
- 4 Konverter
- 5 Halogen-Abscheider
- 6,6' Trocknungseinrichtung
- 7,7' Pumpe
- 8 NDIR-Messgerät
- ^a Gas A
- ^b Gas B

Bild 1 — Schematische Darstellung der Messeinrichtung (Beispiel)

Die Probennahme ist der Vorgang, bei dem aus einer großen Abgasmenge ein kleiner, für die Zusammensetzung des Hauptgasstroms repräsentativer Anteil entnommen wird.

Ein Teilstrom des Abgases wird über die Probennahmesonde, das Partikelfilter und die Probennahmeleitung direkt in das NDIR-Messgerät mit Konverter geführt. Die Probennahmeeinrichtung, einschließlich des Filters zur Abscheidung feiner Partikel, die das NDIR-Messgerät beeinträchtigen könnten, wird erforderlichenfalls beheizt, um Kondensation aus dem Probengas zu verhindern.

Die Probennahmeeinrichtung muss

- a) aus Werkstoffen hergestellt sein, die gegenüber den Komponenten des zu analysierenden Abgases chemisch und physikalisch inert sind;

ANMERKUNG Erprobte Werkstoffe sind Edelstahl, Polytetrafluorethylen oder Polypropylenfluorid.

- b) so konstruiert sein, dass die Probenverweilzeit geringer als 60 s ist; bei langer Probennahmeleitung oder hohem Strömungswiderstand wird die Verwendung einer externen Pumpe mit Bypass empfohlen;
- c) eine Filtervorrichtung vor der Probennahmeleitung enthalten, mit der alle Partikel, die den Betrieb der Apparatur stören können, entfernt werden;
- d) einen Einlass für die Aufgabe von Null- und Spangas nahe der Sondenöffnung, vor dem Filter, haben.

5.2 Messgerät

Das Messprinzip beruht auf der Absorption von Infrarotstrahlung (IR) durch die Messkomponente in charakteristischen Wellenlängenbereichen. Das Messgerät arbeitet nach dem nicht-dispersiven IR-Verfahren (NDIR), wobei die Selektivität der Messung durch den Strahlungsdetektor erreicht wird, der mit der Messkomponente gefüllt ist. Schematische Darstellungen typischer NDIR-Messgeräte zum Messen der TVOC-Massenkonzentration werden in den Bildern A.1, A.2 und A.3 gezeigt.

5.3 Leistungskriterien

5.3.1 Allgemeines

Die automatische Messeinrichtung (AMS) muss die in Tabelle 1 festgelegten Leistungskriterien erfüllen. Die entsprechenden Leistungskenngrößen werden nach den Festlegungen in 5.3.2 bis 5.3.4 bestimmt.

5.3.2 Allgemeine Leistungsprüfung

Der Hersteller der Messeinrichtung muss in einer allgemeinen Leistungsprüfung nachweisen, dass die in Tabelle 1 aufgeführten relevanten Leistungskriterien von dem Gerätetyp erfüllt werden. Das Verfahren dieser allgemeinen Leistungsprüfung muss den einschlägigen Normen entsprechen.

5.3.3 Laufende Qualitätssicherung (QA) und Qualitätslenkung (QC) im Laboratorium

Der Betreiber der AMS muss bei den regelmäßig im Rahmen des laufenden QC-Programms durchgeführten Laborprüfungen nachweisen, dass die in Tabelle 1 aufgeführten relevanten Leistungskriterien für die jeweilige AMS erfüllt werden.

5.3.4 Qualitätssicherung beim Feldbetrieb

Der Betreiber der AMS muss im Feldbetrieb prüfen, ob die in Tabelle 1 aufgeführten relevanten Leistungskriterien erfüllt werden.

6 Leistungskriterien und Bestimmung der Leistungskenngrößen

6.1 Leistungskriterien

In Tabelle 1 sind die relevanten Leistungskenngrößen und Leistungskriterien für das Messgerät und die Messeinrichtung aufgeführt, die in drei Stufen bei der allgemeinen Leistungsprüfung, bei der laufenden QA/QC im Laboratorium und beim Feldbetrieb zu bestimmen sind. In der letzten Spalte ist angegeben, welche Kenngrößen in die Berechnung der erweiterten Unsicherheit einbezogen werden.