

	DIN EN 50676 (VDE 0400-60)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 13.320; 27.200

Einsprüche bis 2018-08-29

Entwurf

**Elektrische Geräte zur Detektion und Konzentrationsmessung von Kältemittelgasen oder SF₆ Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 50676:2018**

Electrical equipment used for detection and concentration measurement of refrigerant gases or SF₆ Performance requirements and test methods;
German and English version prEN 50676:2018

Appareils électriques pour la détection et la mesure des hydrocarbures halogénés (gaz réfrigérants) ou du SF₆-Exigences de performance et méthodes d'essai;
Version allemande et anglaise prEN 50676:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-06-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 86 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50676:2018 „Elektrische Geräte zur Detektion und Konzentrationsmessung von Kältemittelgasen oder SF₆ Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50676:2018 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50676:2018 „Electrical equipment used for detection and concentration measurement of refrigerant gases or SF₆ Performance requirements and test methods“ wurde vom TC 216 „Gas detectors“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ FprEN nur 8 Wochen beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ FprEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 966.1 „Mess- und Warngeräte für gefährliche Gase“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Tabellen in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Tabellen in der originalen Farbdarstellung.

**Elektrische Geräte zur Detektion und Konzentrationsmessung von
Kältemittelgasen oder SF₆ Anforderungen an das Betriebsverhalten und
Prüfverfahren**

Electrical equipment used for detection
and concentration measurement of
refrigerant gases or SF₆ Performance
requirements and test methods

Appareils électriques pour la détection et la mesure
des hydrocarbures halogénés (gaz réfrigérants) ou
du SF₆ - Exigences de performance et méthodes
d'essai

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2018-07-13

Er wurde von CLC/TC 216 erstellt.

Wenn aus diesem Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder 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.

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch,
Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in
eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC
Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees 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.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in
Bezug genommen werden.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

© 2018 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren,
sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 63213

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
3.1 Gaseigenschaften.....	9
3.2 Gerätearten und –komponenten	12
3.3 Signale und Alarme	13
3.4 Zeiten.....	14
3.5 Verschiedenes	15
4 Allgemeine Anforderungen	15
4.1 Einleitung.....	15
4.2 Bauweise	15
4.2.1 Allgemeines	15
4.2.2 Typen und elektrischer Schutz	16
4.2.3 Anzeigeeinrichtungen	16
4.2.4 Messbereiche und Referenzwerte.....	18
4.2.5 Alarmsignale.....	19
4.2.6 Störungssignale.....	20
4.3 Einstellungen	20
4.4 Batteriebetriebene Geräte	20
4.5 Gasesmesstransmitter zum Betrieb mit separaten Steuereinheiten zur Gasmessung	21
4.6 Separate Steuereinheiten zur Gasmessung zum Betrieb mit Gasesmesstransmittern.....	21
4.7 Geräte, die Software und/oder digitale Technologien nutzen	21
4.8 Beschriftung und Kennzeichnung.....	21
4.9 Betriebsanleitung.....	22
5 Prüfverfahren	24
5.1 Überblick.....	24
5.2 Allgemeine Prüfanforderungen.....	24
5.3 Prüfmuster und Reihenfolge der Prüfungen.....	25
5.3.1 Prüfmuster	25
5.3.2 Reihenfolge	25
5.3.3 Gasesmesstransmitter	26
5.3.4 Separate Steuereinheiten.....	26
5.3.5 Vorbereitung der Geräte vor der Prüfung.....	26
5.3.6 Kalibrier- und Prüfadapter	27

	Seite
5.4 Normalbedingungen für die Prüfung	27
5.4.1 Allgemeines	27
5.4.2 Prüfgas(e)	27
5.4.3 Standardprüfgas	28
5.4.4 Durchflussrate der Prüfgase	28
5.4.5 Versorgungsspannung	28
5.4.6 Temperatur	29
5.4.7 Druck	29
5.4.8 Feuchte	29
5.4.9 Akklimatisierungszeit	29
5.4.10 Gebrauchslage	29
5.4.11 Optionen der Datenübertragung	29
5.4.12 Gaswarngeräte als Teil von Systemen	29
5.5 Prüfverfahren	30
5.5.1 Allgemeines	30
5.5.2 Lagerung des ausgeschalteten Gerätes	30
5.5.3 Kalibrierung und Justierung	30
5.5.4 Stabilität	31
5.5.5 Alarmschwelle(n)	31
5.5.6 Alarmanstiegszeit oder Zeit bis zum Alarmmesswert	31
5.5.7 Bestimmung des zeitlich gewichteten Mittelwerts (TWA)	31
5.5.8 Störsignalprüfung für Typ II- und Typ III-Geräte	31
5.5.9 Temperatur	33
5.5.10 Druck	33
5.5.11 Feuchte des Prüfgases	33
5.5.12 Strömungsgeschwindigkeit	33
5.5.13 Durchflussrate für Geräte mit Messgasförderung	33
5.5.14 Gebrauchslage	33
5.5.15 Schwingung	33
5.5.16 Fallprüfung für tragbare und transportable Geräte	33
5.5.17 Anwärmzeit	33
5.5.18 Einstellzeit	34
5.5.19 Abklingzeit	34
5.5.20 Betrieb in hohen Gaskonzentrationen oberhalb des Messbereichs	34
5.5.21 Gaskonzentrationen oberhalb des Anzeigebereichsendwerts	34
5.5.22 Elektrische Prüfungen	34
5.5.23 Anschluss einer Entnahmesonde (nur anwendbar auf tragbare und transportable Geräte)	34

	Seite
5.5.24 Kalibriereinrichtung für den Feldeinsatz.....	34
5.5.25 Prüfung von Software- und Digitalkomponenten.....	34
Anhang A (normativ) Gasspezifische Anforderungen an das Betriebsverhalten (EN 45544-1:2015)	35
Anhang B (normativ) Anforderungen an das Betriebsverhalten unter Standardprüfbedingungen.....	36
Literaturhinweise.....	46
Bilder	
Bild 1 — Anwärmzeit in reiner Luft (typische Darstellung)	15
Tabellen	
Tabelle 1 — Messbereiche und Referenzwerte	18
Tabelle 2 — Alarmschwellen	19
Tabelle A.1 — Gasspezifische Anforderungen an das Betriebsverhalten.....	35
Tabelle B.1 — Anforderungen an das Betriebsverhalten unter Standardprüfbedingungen.....	36

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 50676:2018) wurde durch CLC/TC 216 „Gaswarngeräte“ bearbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur Umfrage eingereicht.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa): dor + 6 Monate
- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): dor + 12 Monate
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): dor + 36 Monate
(bei der Abstimmung zu bestätigen oder zu ändern)

Einleitung

PrEN 50676-1 wird Prüfverfahren und Anforderungen an das Betriebsverhalten für alle elektrischen Geräte festlegen, die mittels Konzentrationsmessung zur Detektion von Kältemittelgasen, wie in EN 378-1 festgelegt, oder von SF₆ eingesetzt werden.

PrEN 50676-1 richtet sich an die Hersteller solcher Geräte und an Prüflaboratorien, die diese validieren.

Die Tendenz zum Gebrauch von Kältemittelgasen mit geringem Treibhauspotential in der Kälteerzeugung sowie im Lüftungs- und Klima-Markt (F-Gas-Verordnung) hat zu Überlegungen hinsichtlich Sicherheitsmaßnahmen für Gase mit geringem Treibhauspotential geführt, da einige davon brennbar bzw. toxisch sind und Sauerstoffmangel bewirken können.

Einige dieser Kältemittel sind bereits Gegenstand anderer Normen, wie der EN 60079-29-1:2016 für brennbare Gase und der Normenreihe EN 45544 für toxische Gase in Arbeitsplatzatmosphären. Diese Norm wird Kältemittelgase aus der Normenreihe EN 378 behandeln, die noch nicht in den zuvor zitierten Normen behandelt werden. Das Sicherheitsniveau muss dem in den bereits bestehenden Normen entsprechen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Schriftstück wird Prüfverfahren und Anforderungen an das Betriebsverhalten für alle elektrischen Geräte festlegen, die mittels Konzentrationsmessung zur Detektion von Kältemittelgasen, wie in EN 378-1 festgelegt, oder von SF₆ eingesetzt werden.

ANMERKUNG 1 Für die Anwendung dieser Norm schließt der Begriff "Kältemittelgas" sowohl die in EN 378-1 definierten Kältemittelgase als auch SF₆ ein.

Dieses Schriftstück legt allgemeine Anforderungen an Bauweise, Prüfung und Betriebsverhalten von elektrisch betriebenen Gasmessgeräten für Kältemittel in Sicherheitsanwendungen fest.

Die Anwendung ist vorgesehen, um ebenfalls elektrische Geräte zu behandeln, die in Kälteanlagen bezüglich der F-Gas-Verordnung eingesetzt werden.

Dieses Schriftstück ist auf Geräte anwendbar, deren primärer Zweck es ist, eine Anzeige, einen Alarm und/oder ein anderes Ausgangssignal abzugeben, um vor der Anwesenheit eines Kältemittelgases oder SF₆ in industriellen oder kommerziellen Umfeldern zu warnen und in einigen Fällen automatische oder manuelle Schutzmaßnahmen auszulösen. Sie ist anwendbar auf Geräte, bei denen der Sensor automatisch ein elektrisches Signal erzeugt, wenn Gas vorhanden ist.

Einige dieser Kältemittelgase können auch als toxische Gase oder Dämpfe, vorgesehen für Expositionsmessungen, oder als brennbare Gase eingeteilt sein.

In Übereinstimmung mit der Einteilung des Gases und der Einsatzzwecke für Kälteanwendungen, die von EN 60079-29-1:2016, EN 45544-2:2015 und EN 45544-3:2015 abgedeckt werden, sind drei verschiedene Gerätetypen vorgesehen. (siehe auch [Tabelle A.1](#)).

- Typ I: Gasmessgeräte für Kältemittelgase für Kältemittel A2, A2L, R717, A3, B3 gemäß den Sicherheitsklassen in EN 378-1:2016 Anhang E in Hinblick auf den Explosionsschutz. Die Geräte müssen dem bereits geltenden Betriebsverhalten aus EN 60079-29-1:2016 für Messbereiche bis 20 % UEG und/oder 0 % – 100 % UEG entsprechen.
- Typ II: Gasmessgeräte für Kältemittelgase für Kältemittelgase A1, A2L, B1, B2L gemäß den Sicherheitsklassen in EN 378-1:2016 Anhang E in Hinblick auf Arbeitsplatzgrenzwerte. Die Geräte müssen dem Betriebsverhalten aus EN 45544-2:2015 entsprechen.
- Typ III: Gasmessgeräte für Kältemittelgase für Kältemittelgase A1, A2L, B1, B2L gemäß den Sicherheitsklassen in EN 378-1:2016 Anhang E, die nicht durch Typ I oder Typ II abgedeckt werden. Die Geräte müssen dem Betriebsverhalten aus EN 45544-3:2015 entsprechen.

Dieses Schriftstück ist nicht anwendbar auf Anwendungen außerhalb der Kältetechnik:

- Überwachung brennbarer Gase in den Messbereichen bis 20 % UEG oder bis 100 % UEG, die von EN 60079-29-1:2016 abgedeckt wird;
- Arbeitsplatzatmosphären, die von der Normenreihe EN 45544 abgedeckt werden.

Dieses Schriftstück ist nicht anwendbar auf Geräte:

- die zur Überwachung von Umweltluftverschmutzungen verwendet werden;
- externe Entnahmesysteme;
- Messung mit offener Messstrecke;
- häusliche Anwendungen;
- Prozesssteuerung;
- Leckagedetektionssysteme (Überwachung der Emissionsrate) für SF₆.

ANMERKUNG 2 Geräte zur Messung von SF₆ sind üblicherweise in großen und belüfteten Räumen oder im Freien angeordnet, so dass die Überwachung von SF₆-Konzentrationen in der umgebenden Atmosphäre keine zuverlässige Leckageerkennung erlaubt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 378-1:2016, *Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien*

EN 378-3:2016, *Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen*

EN 45544-1:2015, *Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 45544-2:2015, *Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 2: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten, die für Expositionsmessungen eingesetzt werden*

EN 45544-3:2015, *Arbeitsplatzatmosphäre – Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe – Teil 3: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten, die für allgemeine Gaswarnanwendungen eingesetzt werden*

EN 50270:2015, *Elektromagnetische Verträglichkeit – Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, toxischen Gasen oder Sauerstoff*

EN 50271:2018, *Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, giftigen Gasen oder Sauerstoff – Anforderungen und Prüfungen für Warngeräte, die Software und/oder Digitaltechnik nutzen*

EN 60079-0, *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen*

EN 60079-29-1:2016, *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 29-1: Gasmessgeräte – Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für die Messung brennbarer Gase*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Gaseigenschaften

3.1.1

Umgebungsluft

übliche Atmosphäre, die das Gerät umgibt

3.1.2

reine Luft

Luft, die frei von Kältemittelgasen, SF₆ und Substanzen, die zu Querempfindlichkeiten führen können, sowie verunreinigenden Substanzen ist

3.1.3

Kältemittel

Fluid, das zur Wärmeübertragung in einer Kälteanlage eingesetzt wird, und das bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck des Fluids Wärme aufnimmt und bei höherer Temperatur und höherem Druck Wärme abgibt, wobei üblicherweise Zustandsänderungen des Fluids erfolgen

[QUELLE: EN 378-1:2016 3.7.1]

3.1.4

brennbares Gas

Gase oder Dämpfe, die eine explosionsfähige Atmosphäre bilden, wenn sie in einem bestimmten Verhältnis mit Luft gemischt werden.

3.1.5

toxisches Gas

allgemeiner Ausdruck für jedes Gas oder jeden Dampf, das/der für Menschen gesundheitsschädlich sein kann.

3.1.6

Halogenkohlenwasserstoff

Halogenkohlenwasserstoff:

- FCKW: vollhalogener Halogenkohlenwasserstoff, der nur Chlor, Fluor und Kohlenstoff enthält;
- HFCKW: Halogenkohlenwasserstoff, der Wasserstoff, Chlor, Fluor und Kohlenstoff enthält;
- HFKW: Halogenkohlenwasserstoff, der nur Wasserstoff, Fluor und Kohlenstoff enthält;
- FKW: vollfluoridierter Halogenkohlenwasserstoff, der nur Fluor und Kohlenstoff enthält.

[QUELLE: EN 378-1:2016 3.7.14, modifiziert]

3.1.7

Kohlenwasserstoff

KW: Kohlenwasserstoff, der nur Wasserstoff und Kohlenstoff enthält

[QUELLE: EN 378-1:2016 3.7.14, modifiziert]

3.1.8

Untere Brennbarkeitsgrenze

UFL

Konzentration eines brennbaren Gases oder Dampfes in Luft, unterhalb der keine explosionsfähige Gasatmosphäre entsteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Verwendung im Zusammenhang mit Ex-Geräten, ist dieser auch als untere Explosionsgrenze (UEG) bekannt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Konzentration darf entweder als Volumenanteil oder als Masse je Einheitsvolumen ausgedrückt werden.

3.1.9

Treibhauspotential

(en: Global Warming Potential, GWP)

Klimaerwärmungspotenzial eines Treibhausgases im Verhältnis zu dem von Kohlendioxid ('CO₂'), berechnet als das Erwärmungspotenzial eines Kilogramms eines Treibhausgases bezogen auf einen Zeitraum von 100 Jahren im Verhältnis zu dem eines Kilogramms CO₂

3.1.10

Gifte

Gifte für Sensorelemente

Substanzen, die zu einem zeitweiligen oder dauernden Empfindlichkeitsverlust des Sensorelements führen

3.1.11

Volumenanteil

V/V

Quotient aus dem Volumen einer gegebenen Komponente und der Summe der Volumina aller Komponenten eines Gasgemischs vor dem Mischen, wobei alle Volumina auf den Druck und die Temperatur des Gasgemisches bezogen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Volumenanteil und die Volumenkonzentration nehmen denselben Wert an, wenn bei gleichen Zustandsbedingungen die Summe der Volumina der Komponenten vor dem Mischen und das Volumen des Gemischs gleich sind. Da jedoch das Mischen von zwei oder mehr Gasen bei gleichen Zustandsbedingungen im Regelfall mit einer leichten Kontraktion oder seltener mit einer leichten Expansion einhergeht, ist das im Allgemeinen nicht der Fall.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieser Begriff ist auch als Konzentration bekannt.

Anmerkung 3 zum Begriff: Unter der Annahme eines Verhaltens als ideales Gas, stimmen Volumenanteil und Molverhältnis (mol/mol) überein. Die Einheit ppm entspricht im internationalen Einheitensystem 10⁻⁶ V/V.

3.1.12

Nullgas

vom Hersteller zum Zweck der Kalibrierung/Justierung des Gerätenullpunkts empfohlenes Gas, das frei von Kältemittelgas, SF₆ und Substanzen, die zu Querempfindlichkeiten führen können, sowie verunreinigenden Substanzen ist

3.1.13

Standardprüfgas

Prüfgas mit einer für jedes Gerät und Gas festgelegten Zusammensetzung, das für alle Prüfungen zu verwenden ist, soweit nicht anders angegeben

3.1.14

Referenzwert

Wert, der als Grundlage zur Festlegung von Anforderungen wie Messbereich, Auflösung und Alarmschwelle genutzt wird

3.1.15

Messbereich

Bereich der Messwerte der Gaskonzentration, in dem die Genauigkeit des Geräts innerhalb festgelegter Grenzen liegt

3.1.16

Messbereichsanfang

kleinster Wert der Messgröße innerhalb des Messbereichs

3.1.17

Messbereichsendwert

größter Wert der Messgröße innerhalb des Messbereichs

3.1.18

Gasgruppe

Vom Hersteller festgelegte Gruppe von unterschiedlichen Gasen, die von einem einzigen Gerät ohne Änderung an Hard- oder Software gemessen werden

3.1.19

Referenzgas

Referenzgas ist das repräsentative Gas einer Gasgruppe

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Übereinstimmung mit den Anforderungen der vorliegenden Norm an das Betriebsverhalten wird ausdrücklich nur für das Referenzgas geprüft.

3.1.20

Korrekturfaktor

vom Hersteller festgelegter Faktor um den Messwert für ein bestimmtes Gas einer Gruppe bezogen auf das festgelegte Referenzgas umzuwandeln

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Korrekturfaktor darf die Grenzen von minimal 0,25 bis maximal 4 nicht überschreiten.

3.1.21

Expositionsgrenzwert für die akute Toxizität

(en: acute toxicity exposure limit, ATEL)

Kältemittelkonzentration, die dazu dient, durch akute Toxizität entstehende Gefährdungen zu vermeiden

3.1.22

Arbeitsplatzgrenzwert

(en: occupational exposure limit value, OELV)

Grenzwert für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines chemischen Arbeitsstoffs in der Luft im Atembereich eines Arbeitnehmers in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff "Grenzwert" wird häufig gleichbedeutend für "Arbeitsplatzgrenzwert" verwendet, aber der Begriff "Arbeitsplatzgrenzwert" wird bevorzugt, da es mehr als einen Grenzwert gibt (z. B. biologischer Grenzwert und Arbeitsplatzgrenzwert).

Anmerkung 2 zum Begriff: Arbeitsplatzgrenzwerte werden häufig bezogen auf einen Referenzzeitraum von 8 h festgelegt, können aber auch bezogen auf kürzere Zeiträume oder Konzentrationsabweichungen festgelegt werden.

3.1.23

Maschinenanlage

Kälteanlagen-Baugruppen, die Bestandteil der Kälteanlage sind, einschließlich, aber nicht beschränkt, auf einige oder alle der folgenden Baugruppen: Verdichter, Verflüssiger, Flüssigkeitssammler und Rohrverbindungen

3.1.24

Maschinenraum

Raum, der gestaltet ist, um Verdichter und Druckbehälter aufzunehmen

3.1.25

Leitwarte

Ort, der durch verantwortliches Personal ständig besetzt ist, das im Fall eines Alarms verschiedene Maßnahmen einleitet

3.2 Gerätearten und –komponenten

3.2.1

Gerät mit Messgasförderung

Gerät, bei dem das Gas dem Gassensor durch Ansaugung zugeführt wird, z. B. durch eine handbetriebene oder elektrische Pumpe

3.2.2

kontinuierlich betriebenes Gerät

Gerät, das über lange Zeiten mit Energie versorgt wird, aber sowohl kontinuierlich als auch intermittierend messen kann

3.2.3

Diffusionsgerät

Gerät, bei dem der Transport des Gases aus der Atmosphäre zum Sensor durch zufällige Molekülbewegungen erfolgt, d. h. unter Bedingungen ohne Beströmung durch eine Messgasförderung

3.2.4

ortsfestes Gerät

Gerät, bei dem eine feste Anbringung aller Teile vorgesehen ist

3.2.5

tragbares Gerät

batteriebetriebenes Gerät, Gerät für Einzelmessungen oder kontinuierlich betriebenes Gerät, das aufgrund seiner Bauweise leicht von Ort zu Ort getragen werden und während des Tragens benutzt werden kann. Der Begriff schließt folgende Gerätearten ein, ist aber nicht auf diese beschränkt:

- a) Handmessgeräte, üblicherweise mit weniger als 1 kg Masse, die sich für den Einhandbetrieb eignen,
- b) personenbezogene Überwachungsgeräte, in Größe und Masse ähnlich wie Handmessgeräte, die kontinuierlich betrieben werden (aber nicht unbedingt ständig messen), während sie vom Benutzer getragen werden, und
- c) größere Geräte, die vom Benutzer betrieben werden können, während sie entweder von Hand, mit Hilfe eines Schultergurtes oder mit Hilfe einer Tragetasche gehalten werden. Sie können mit einer handgeführten Sonde ausgerüstet sein.

3.2.6

transportables Gerät

Gerät, das nicht als tragbares Gerät vorgesehen ist, jedoch leicht von Ort zu Ort bewegt werden kann

3.2.7

Gasmesstransmitter

ortsfestes Gasmessgerät, das ein konditioniertes elektrisches Signal oder einen Messwertausgang nach einem allgemein anerkannten Industriestandard (wie 4 mA bis 20 mA) bereitstellt. Es ist bestimmt zum Betrieb mit separaten Steuereinheiten zur Gasmessung, mit Systemen zur Datenerfassung und Signalverarbeitung, zentralen Überwachungseinrichtungen oder ähnlichen Systemen, die typischerweise Informationen von verschiedenen Orten und Quellen verarbeiten, einschließlich Gasmessgeräten, aber nicht auf diese beschränkt

3.2.8

reines Warngerät

Gerät, das Alarm geben kann, jedoch nicht mit einem Bildschirm oder einer anderen Einrichtung zur Anzeige der gemessenen Gaskonzentration ausgerüstet ist

3.2.9

Steuereinheit zur Gasmessung

Gerät, das bei Betrieb mit externen Sensoren zur Bereitstellung einer Bildschirmanzeige, von Alarmfunktionen, von Ausgangskontakten und/oder von Alarmsignalausgängen sowie jeder Kombination davon dient

3.2.10

separate Steuereinheit zur Gasmessung

Gerät, das bei Betrieb mit Gasmesstransmittern zur Bereitstellung einer Messwertanzeige, von Alarmfunktionen, Ausgangskontakten oder Alarmsignalausgängen sowie jeder Kombination davon dient

3.2.11

Kalibrieradapter

Einrichtung, die, wenn sie am Sensor angebracht ist, eine kontinuierliche und erneuerte Versorgung des Sensors mit Gas bereitstellt, so dass die das Sensorelement erreichende Gaskonzentration unverändert bleibt

3.2.12

Externer Gassensor

Sensor, der vom Hauptgerät räumlich getrennt ist

3.2.13

Sensor

Baugruppe, in der das Sensorelement und eventuell zugehörige Schaltungselemente untergebracht sind

3.2.14

Sensorelement

Teil des Sensors, der empfindlich für das (den) zu messende(n) Gas/Dampf ist

3.3 Signale und Alarme

3.3.1

Alarmschwelle

Feste oder verstellbare Einstellung des Gerätes, die zur Vorgabe des Konzentrationswertes vorgesehen ist, bei dem das Gerät automatisch eine Anzeige, einen Alarm oder eine andere Ausgangsfunktion auslöst

3.3.2

Störungssignal

hörbares, sichtbares oder anderes Ausgangssignal, das sich vom Alarmsignal unterscheidet und das direkt oder indirekt zu einer Warnung oder Anzeige führt, dass das Gerät nicht einwandfrei arbeitet

3.3.3

Selbsthaltender Alarm

Alarm, der, wenn er einmal ausgelöst wurde, nur durch einen bewussten Eingriff wieder zurückgestellt werden kann

3.3.4

Sonderzustand

jeder Betriebszustand des Gerätes, in dem keine Überwachung der Gaskonzentration erfolgt, z. B. Anwärmphase, Kalibriermodus oder Störung ein

3.3.5

Alarmanzeige

akustische oder optische Anzeige, die bei Erreichen einer vorgegebenen Konzentrationsschwelle aktiviert wird

3.3.6

zeitlich gewichteter Mittelwert der Konzentration

(en: **time weighted average (TWA) concentration**)

über eine Zeitspanne integrierte und durch die festgelegte Bezugsdauer dividierte Gaskonzentration in Luft

3.3.7

Anzeigen

Mittel, um optische und/oder akustische Informationen bereitzustellen

3.3.8

Ausgang

physikalische Schnittstelle, die abgesetzte Aktuatoren ansteuert

BEISPIELE Lüfter, abgesetzte Warn- und Alarmeinrichtungen.

3.4 Zeiten

3.4.1

Drift

zeitlich bedingte Abweichung der Anzeige bei beliebigem festen Volumenanteil des Gases (einschließlich reiner Luft) unter konstanten Umgebungsbedingungen

3.4.2

Endanzeige

Anzeige des Gerätes nach Stabilisierung

3.4.3

Stabilisierung

Zustand, bei dem in Prüfgas bei konstanten Volumenanteilen drei Messwerte des Gerätes aufeinanderfolgend abgelesen werden. Deren Abstände betragen 2 min oder das Doppelte der entsprechenden $t(90)$ -Zeit, je nachdem welche Zeit kürzer ist. Der stabilisierte Zustand ist erreicht, wenn keine größeren Abweichungen als $\pm 1\%$ des Messbereichs für Typ I-Geräte, keine größeren Abweichungen als $\pm 1\%$ des Messbereichsanfangs für Typ II-Geräte oder $\pm 1\%$ des angegebenen Messbereichs für Typ III-Geräte auftreten.

3.4.4

Einstellzeit t_x

im angewärmten Zustand des Gerätes die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt eines sprunghaften Anstiegs des Volumenanteils am Eingang des Gerätes und dem Zeitpunkt, an dem dessen Rückantwort einen festgesetzten Prozentsatz (x) der Endanzeige erreicht.

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Europäische Norm verwendet t_{90} als die Einstellzeit.

3.4.5

Anwärmzeit (nicht anwendbar auf Geräte für Einzelmessungen)

Zeitspanne zwischen dem Einschalten des Gerätes in einer bestimmten Atmosphäre und dem Zeitpunkt, an dem der Messwert die festgelegten Fehlergrenzen erreicht und innerhalb dieser verbleibt (siehe Bild 1)

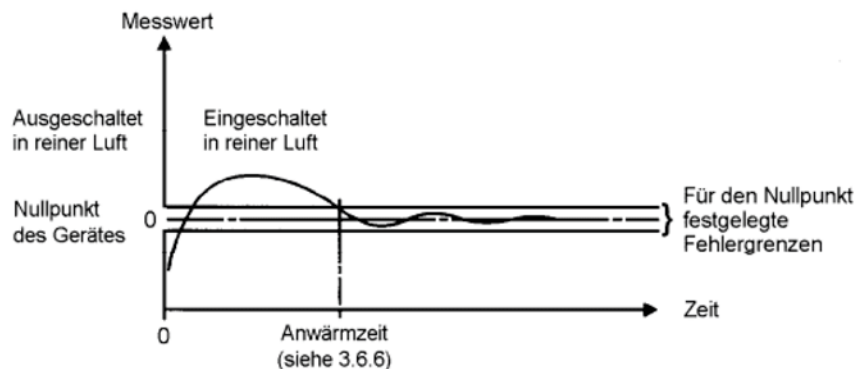


Bild 1 — Anwärmzeit in reiner Luft (typische Darstellung)

3.5 Verschiedenes

3.5.1

Nennversorgungsspannung

Spannung, die der Hersteller als empfohlene Spannung zum Betrieb seines Gaswarngerätes angibt.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Einleitung

Geräte müssen den Anforderungen in 4.2, soweit anwendbar, entsprechen.

Zusätzlich zu den Anforderungen dieser Norm müssen Teile des Gerätes zur Messung von Gas und/oder Dampf, die zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind, mit den maßgeblichen Bauweisen sowie Explosionsschutzmaßnahmen übereinstimmen, wie sie in der Normenreihe EN 60079 festgelegt sind. Die Temperatur- und Druckbereiche von Geräten, die diese Norm erfüllen, dürfen nicht die Temperatur- und Druckbereiche der jeweiligen Schutzart(en) übersteigen.

4.2 Bauweise

4.2.1 Allgemeines

Das Gerät muss so gebaut sein, dass regelmäßige Funktionskontrollen leicht von dem Benutzer durchgeführt werden können und dass es mit geeigneten Einrichtungen zur Aufgabe von Prüfgas versehen werden kann (Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz).

Gasmessgeräte für Kältemittel oder deren Teile (z. B. externe Sensoren) müssen aus Materialien gebaut sein, von denen bekannt ist, dass sie gegen Zersetzung durch die am vorgesehenen Einsatzort herrschenden Umweltbedingungen resistent sind. Geräte, die speziell für den Einsatz bei Anwesenheit korrosiver Gase oder Dämpfe vorgesehen sind oder während des Messvorgangs korrosive Nebenprodukte entwickeln können (zum Beispiel durch katalytische Oxidation oder andere chemische Prozesse), müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, von denen bekannt ist, dass sie gegen durch diese Substanzen verursachte Korrosion resistent sind.

Alle in dem Gerät verwendeten Werkstoffe und Bauteile müssen, soweit sie für das Betriebsverhalten von Bedeutung sind, innerhalb der Herstellerfestlegungen oder -einschränkungen benutzt werden, es sei denn, andere anzuwendende Sicherheitsbestimmungen legen etwas Anderes fest. Sind solche Werkstoff- und Bauteileinstufungen nicht verfügbar, dürfen Nachweise der Gerätefunktion verwendet werden. Alle Werkstoffe im Gasweg dürfen keine Messwertverfälschung durch Adsorptions- oder Absorptionseffekte an den mit dem Kältemittelgas in Kontakt kommenden Materialien verursachen.

Bei Geräten mit Messgasförderung müssen die Gaseinlässe und Gasauslässe eindeutig gekennzeichnet sein, um die richtige Verbindung mit Probenleitungen und Abgasleitungen sicherzustellen.

Jegliche Fehlfunktionen von Ausgängen des Gasmessgeräts, die für die Sicherheit oder Gesundheit nicht von Bedeutung sind, dürfen die sicherheitsbezogenen Funktionen des Geräts nicht nachteilig beeinflussen.

BEISPIEL Geräte mit 4 mA bis 20 mA und (en:) Highway Addressable Remote Transducer (HART)-Protokoll-Übertragung, bei denen in der Betriebsanleitung nur die 4 mA bis 20 mA-Übertragung als sicherheitsbezogen festgelegt ist. Ist die HART-Übertragung gestört, darf keine Beeinflussung der 4 mA bis 20 mA-Übertragung auftreten.

Geräte des Typs II müssen einen Messbereichsendwert aufweisen, der gleich oder größer dem Zweifachen des Referenzwertes (siehe [Tabelle A.1](#) in [Anhang A](#)) ist.

4.2.2 Typen und elektrischer Schutz

Die Bauweise des Gerätes muss einen Schutzgrad aufweisen, der für die Anwendung in allen vom Hersteller spezifizierten Installationslagen geeignet ist, wie sie in der Betriebsanleitung oder durch die Bereichseinteilung festgelegt sind.

ANMERKUNG Typischerweise sind die Mindestanforderungen:

1. IP42 für Installationen im Maschinenraum oder innerhalb der Kälteanlage;
2. IP44 für Installationen im Freien oder unter rauen Umweltbedingungen, z. B. innerhalb des Frosters.

4.2.3 Anzeigeeinrichtungen

4.2.3.1 Allgemeines

Es müssen leicht unterscheidbare Einrichtungen für die Signalisierung vorhanden sein, dass das Gerät an einer Spannungsquelle angeschlossen ist oder sich im Alarm oder in einem Sonderzustand befindet.

Tragbare Geräte müssen optische und akustische Signale sowohl für Störungen als auch für Alarmer aufweisen.

Transportable oder ortsfeste Geräte müssen optische Signale sowohl für Störungen als auch für Alarmer aufweisen. Es ist zulässig, dass auf Gasmessstransmitter oder externe Sensoren bezogene Signale nur an der (separaten) Steuereinheit zur Gasmessung angezeigt werden.

4.2.3.2 Bildschirm oder andere Einrichtungen zur Anzeige der gemessenen Gaskonzentration

Geräte mit einem Bildschirm zur Anzeige der Gaskonzentration müssen Gasart, Konzentration und Messeinheit anzeigen. Es ist zulässig, die Angabe für Gas und Messeinheit nahe des Bildschirms anzubringen.

Die Auflösung der Bildschirmanzeige und aller anderen Einrichtungen zur Anzeige des Messwertes muss im Messbetrieb innerhalb des Messbereichs mindestens 2 % des Messbereichsendwerts betragen.

Zusätzlich muss für Typ II-Geräte die Auflösung gleich oder besser als 10 % des Referenzwertes sein.

ANMERKUNG Siehe auch [5.3.5](#).

Überschreitungen des Anzeigebereichsendwertes müssen eindeutig als solche angezeigt werden.

4.2.3.3 Anzeigeunterdrückung und Messwerte unterhalb des Nullpunkts

Im Kalibriermodus muss jede Art von Unterdrückung des Messwerts automatisch ausgeschaltet sein.

Messwerte innerhalb des Messbereichs müssen angezeigt werden.

Bei Typ I-Geräten müssen Messwerte unterhalb von 5 % des Messbereichs (einschließlich Werte unter null) auf eine der folgenden Arten dargestellt werden:

- als Null;
- durch eine andere Anzeige, dass der Messwert unterhalb von 5 % des Messbereichs liegt, oder als der Messwert.

Geräte mit einem Messbereich bis zu 20 % UEG müssen Messwerte unter –10 % des Messbereichs anzeigen oder ein Störungssignal abgeben. Die Geräte müssen bei Messwerten unter –20 % des Messbereichs ein Störungssignal ausgeben.

Alle Geräte mit Messbereichen größer 20 % UEG müssen spätestens bei Messwerten unter –10 % des Messbereichs ein Störungssignal abgeben. Tragbare und transportable Geräte müssen Messwerte unter –5 % des Messbereichs anzeigen oder ein Störungssignal ausgeben.

Jede Anzeigeunterdrückung muss in der Betriebsanleitung erläutert sein (siehe 4.9 c)).

Geräte des Typs II müssen einen Messbereichsendwert aufweisen, der gleich oder größer dem Zweifachen des Referenzwertes (siehe Tabelle A.1) ist.

Bei Typ II-Geräten müssen Messwerte unterhalb des in der Betriebsanleitung spezifizierten Messbereichsbeginns auf eine der folgenden Arten dargestellt werden:

- als Null;
- als der Messwert oder
- durch eine andere Anzeige, dass der Messwert unterhalb des Messbereichsbeginns liegt.

Wenn der Messwert unterhalb des negativen Zweifachen des Messbereichsbeginns liegt, wird zusätzlich gefordert, dass das Gerät den negativen Messwert anzeigt oder ein Störungssignal ausgibt. Das Störungssignal muss ausgegeben werden für Messwerte unterhalb des negativen Vierfachen des Messbereichsbeginns oder unter –10 % des Messbereichsendwertes, wobei der Wert näher Null gilt.

Bei Typ III-Geräten müssen Messwerte unterhalb der Hälfte des Referenzwertes aus Tabelle A.1 oder 5 % des Messbereichsendwertes, wobei der Wert näher Null gilt, auf eine der folgenden Arten dargestellt werden:

- als Null;
- als der Messwert oder
- durch eine andere Anzeige, dass der Messwert unterhalb der oben genannten Grenze liegt.

Wenn der Messwert unterhalb der negativen Hälfte des Referenzwertes aus Tabelle A.1 oder –5 % des Messbereichsendwertes liegt, wobei der Wert näher Null gilt, wird zusätzlich gefordert, dass das Gerät den negativen Messwert anzeigt oder ein Störungssignal ausgibt. Das Störungssignal muss ausgegeben werden für Messwerte unterhalb des negativen Volumenanteils des Standardprüfgases aus Tabelle A.1 oder –10 % des Messbereichsendwertes, wobei der Wert näher Null gilt.

4.2.3.4 Leuchtanzeige

Falls nur eine Leuchtanzeige zur Signalisierung von Alarmen, Sonderzuständen oder anderen Meldungen vorhanden ist, muss diese rot sein. Wenn getrennte Leuchtanzeigen oder eine mehrfarbige Leuchtanzeige vorhanden sind, müssen die Farben in der folgenden Rangordnung benutzt werden, wobei (a) die höchste Priorität besitzt:

- a) Leuchten für Alarmanzeigen, die das Vorhandensein einer Gaskonzentration jenseits einer Alarmschwelle anzeigen, müssen ROT sein;
- b) Leuchten zur Anzeige von Sonderzuständen müssen GELB sein;

c) Leuchten zur Anzeige der Energieversorgung müssen GRÜN sein.

Wenn eine mehrfarbige Leuchtanzeige verwendet wird, muss das Gerät mit einer zusätzlichen Anzeige ausgerüstet sein, die nicht auf der Farbgebung basiert.

Wenn mehr als eine Leuchtanzeige der gleichen Farbe mit unterschiedlichen Funktionen vorhanden ist, müssen die Leuchtanzeigen ihrer Funktion entsprechend beschriftet sein. Anstelle gedruckter Aufschriften sind Text, Markierungen und Symbole auf einer Bildschirmanzeige zur Beschreibung der Leuchtanzeigen zulässig.

4.2.4 Messbereiche und Referenzwerte

4.2.4.1 Allgemeines

Der Messbereich muss für jedes Zielgas, wie unten in Tabelle 1 angegeben, gewählt werden:

Tabelle 1 — Messbereiche und Referenzwerte

	Typ I	Typ II	Typ III
Maximaler Messbereich für Typ I und Typ III – Referenzwert für Typ II (Anwendung)/ Gas	Geräte zur Detektion von Kältemittelgasen von A2, A2L, R717, A3, B3 Kältemittelgasen müssen EN 60079-29-1:2016 erfüllen	Geräte zur Detektion von A1, A2L, B1, B2L Kältemittelgasen müssen EN 45544-2:2015 in Übereinstimmung mit den Arbeitsplatzgrenzwerten erfüllen	Geräte zur Detektion von A1, A2L, B1, B2L Kältemittelgasen, die nicht von Typ I oder II abgedeckt sind, müssen EN 45544-3:2015 erfüllen
KW Kohlenwasserstoffe	0 % – 100 % UEG 0 % – 20 % UEG	-	-
Ammoniak	0 % – 100 % UEG	20 ppm	0 ppm – 2 000 ppm
Kohlendioxid	-	5 000 ppm	0 ppm – 50 000 ppm
Halogenierte Kältemittel	0 % – 100 % UEG 0 % – 20 % UEG	siehe praktischen Grenzwert in EN 378-1:2016	0 ppm – 5 000 ppm
SF6	-	1 000 ppm	-

In **Tabelle 2** sind die Alarmschwellen in Übereinstimmung mit EN 378-3 und mit Anforderungen typischer Anwendungen zusammengestellt.

Tabelle 2 — Alarmschwellen

	Typ I	Typ II	Typ III
Alarmschwellen (Anwendung)/ Zielgas	Geräte zur Detektion von Kältemittelgasen von A2, A2L, R717, A3, B3 Kältemittelgasen müssen EN 60079-29-1:2016 erfüllen	Geräte zur Detektion von A1, A2L, B1, B2L Kältemittelgasen müssen EN 45544-2:2015 in Übereinstimmung mit den Arbeitsplatzgrenzwerten erfüllen	Geräte zur Detektion von A1, A2L, B1, B2L Kältemittelgasen, die nicht von Typ I oder II abgedeckt sind, müssen EN 45544-3:2015 erfüllen
KW Kohlenwasserstoffe	≤ 20 % UEG	-	-
Ammoniak	≤ 20 % UEG (EN 378-3)	≤ 100 ppm	≤ 500 ppm (EN 378-3)
Kohlendioxid	-	≤ 5000 ppm	≤ 10000 ppm
Halogenierte Kältemittel	≤ 20 % UEG	≤ 100 ppm F-gas	≤ 1000 ppm
SF6	-	≤ 1000 ppm	-

4.2.4.2 Wählbare Bereiche

Wenn ein Gerät mehr als einen Anzeigebereich besitzt, muss der jeweils gewählte Bereich klar erkennbar sein.

4.2.5 Alarmsignale

Die Geräteeinstellungen für akustische und optische Alarmer müssen eindeutig sein. Wenn das Gerät über mehr als einen Anzeigebereich für ein bestimmtes Gas verfügt, darf das Gerät im Falle des Wechsels eines Anzeigebereichs keine automatischen Änderungen der bestehenden Alarmschwellen ausführen.

Alarmerrichtungen dürfen nicht auf Werte außerhalb des Messbereichs eingestellt werden können.

Sind als Teil von kontinuierlich betriebenen Geräten Alarmvorrichtungen, Relais- oder Alarmsignalausgänge eingebaut und diese zur Auslösung vorgesehen, wenn eine möglicherweise gefährliche Gaskonzentration erkannt wird (Typ I), dann müssen diese selbsthaltend sein und einen bewussten Eingriff zum Zurückstellen erfordern.

Alarmschwellen und TWA-Alarmschwellen (für Typ II) dürfen nicht auf Werte außerhalb des Anzeigebereichs eingestellt werden.

Alarmer müssen in der Werksgrundeinstellung selbsthaltend konfiguriert werden und einen bewussten Eingriff zum Zurückstellen erfordern.

Alarmer müssen aktiv bleiben, solange die Alarmbedingung vorliegt. Akustische Alarmer dürfen zurückgestellt werden können, wenn dieser akustische Alarm nicht der einzige Alarm ist.

Falls es z. B. zu Kalibrierzwecken möglich ist, Alarmerrichtungen, Relais- oder Alarmsignalausgänge zu deaktivieren, muss diese Deaktivierung durch ein Signal angezeigt werden. Bei ortsfesten Geräten muss dieses Signal ein Relais oder ein anderes übertragbares Ausgangssignal enthalten. Jedoch sind Ausgangssignal oder Relais nicht notwendig, wenn die Alarmer automatisch innerhalb von 15 min wieder aktiviert werden.

Typ I, Typ II und Typ III müssen mindestens zwei Alarmschwellen aufweisen.

Die untere Alarmschwelle darf – auf Wunsch des Nutzers - nicht selbsthaltend sein.

4.2.6 Störungssignale

Bei extern versorgten Geräten muss ein Störungssignal für den Fall einer Störung der Geräteenergieversorgung vorgesehen sein.

Bei extern versorgten Geräten muss ein Störungssignal für den Fall vorgesehen sein, dass die Versorgungsspannung unter die vom Hersteller spezifizierte Störungsschwelle für die minimale Versorgungsspannung fällt.

Ein Kurzschluss oder eine Unterbrechung in Verbindungen zu irgendeinem externen Sensor oder Gasmess-
transmitter müssen durch ein Störungssignal angezeigt werden.

Es ist unter den obigen Bedingungen erlaubt, dass die Geräte auch Alarm anzeigen.

Messwerte unter null (z. B. hervorgerufen durch Drift) müssen durch ein Störungssignal in Übereinstimmung mit den Bedingungen in 4.2.3.3 angezeigt werden.

Bei Geräten, bei denen der Sensor ohne Öffnung des Gehäuses getauscht werden kann, muss ein Störungssignal bei Trennung der Sensorverbindung vorgesehen sein.

Geräte mit automatischer Messgasförderung müssen mit einem eingebauten Durchflusswächter versehen sein, der bei zu geringem Durchfluss ein Störungssignal auslöst.

4.3 Einstellungen

Alle Einstellelemente müssen so gebaut sein, dass unbefugter oder unabsichtlicher Zugang zum Gerät erschwert wird.

BEISPIELE Im Fall von Geräten mit Tastatur Verfahrensmaßnahmen oder mechanische Vorrichtungen, wie z. B. eine Abdeckung, die die Benutzung eines Spezialwerkzeugs erfordert.

Ortsfeste explosionsgeschützte Geräte, die in explosionsgeschützten Gehäusen untergebracht sind, müssen so gebaut sein, dass die für routinemäßige Kalibrierungen und für Rückstellungen oder ähnliche Funktionen erforderlichen Einstellelemente von außen zugänglich sind. Diese Vorrichtungen zum Ausführen von Einstellarbeiten müssen so gebaut sein, dass sie den Explosionsschutz des Gehäuses nicht beeinträchtigen.

Die Einstellungen des Nullpunktes und der Empfindlichkeit müssen so ausgeführt sein, dass:

a) die Einstellung des einen nicht die des anderen beeinflusst,

oder

b) es darf nicht möglich sein, nur eine Einstellgröße zu justieren, und die Reihenfolge der Justierungen muss sicherstellen, dass die beeinflusste Einstellgröße als zweite justiert wird.

Die Geräte dürfen während des Einschaltvorgangs keine automatische Justierung des Nullpunkts durchführen. Wenn ein Gerät während des Einschaltvorgangs den Benutzer nach einer Nullpunktjustierung fragt und dieser nicht reagiert, muss das Gerät ohne Nullpunktjustierung nach spätestens 15 s mit dem Einschaltvorgang fortfahren.

4.4 Batteriebetriebene Geräte

Geräte, die mit eingebauten Batterien betrieben werden, müssen mit einer Unterspannungsmeldung ausgerüstet sein und in der Betriebsanleitung müssen Art und Zweck dieser Meldung beschrieben sein.

4.5 Gasesstransmitter zum Betrieb mit separaten Steuereinheiten zur Gasmessung

Mit dem Gerät muss eine Spezifikation geliefert werden, die den Zusammenhang zwischen der (vom Gerät detektierten) Gaskonzentration und dem dazugehörigen Ausgangssignal bzw. der dazugehörigen Anzeige beschreibt (Übertragungsfunktion). Diese Spezifikation muss so detailliert sein, dass die Genauigkeit der Übertragungsfunktion überprüft werden kann. Der Hersteller muss mindestens Daten liefern, die den Zusammenhang zwischen dem Ausgangssignal und den Gaskonzentrationen zeigen, die 0 %, 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % und 100 % des Messbereichsendwerts entsprechen. Das Ausgangssignal am Messbereichsendwert und die Statussignale (z. B. Störung, Kalibriermodus) müssen ebenfalls vom Hersteller spezifiziert werden.

BEISPIEL Störung und Alarmunterdrückung sind Beispiele für Statussignale.

Der Hersteller muss ein Hilfsmittel zur Interpretation des Ausgangssignals bzw. der Anzeige zur Verfügung stellen, damit die Genauigkeit der Übertragungsfunktion überprüft werden kann.

4.6 Separate Steuereinheiten zur Gasmessung zum Betrieb mit Gasesstransmittern

Mit dem Gerät muss eine Spezifikation geliefert werden, die den Zusammenhang zwischen dem Eingangssignal und der berechneten Gaskonzentration beschreibt (Übertragungsfunktion). Diese Spezifikation muss so detailliert sein, dass die Genauigkeit der Übertragungsfunktion überprüft werden kann. Der Hersteller muss mindestens Daten liefern, die den Zusammenhang zwischen dem Eingangssignal und den Gaskonzentrationen zeigen, die 0 %, 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % und 100 % des Messbereichsendwerts entsprechen. Benötigte Eingangssignale für die Anzeige des Messbereichsendwerts und für Statussignale (z. B. Störung, Kalibriermodus) müssen ebenfalls vom Hersteller spezifiziert werden.

BEISPIEL Störung und Alarmunterdrückung sind Beispiele für Statussignale.

Der Hersteller muss eine detaillierte Beschreibung des Eingangssignals zur Verfügung stellen, damit die Genauigkeit der Übertragungsfunktion überprüft werden kann.

4.7 Geräte, die Software und/oder digitale Technologien nutzen

Das Gerät muss die Anforderungen der **EN 50271**:2018 erfüllen.

4.8 Beschriftung und Kennzeichnung

Die Geräte müssen lesbar und dauerhaft mindestens mit den folgenden Angaben versehen sein:

- Name und Anschrift des Herstellers;
- Bezeichnung der Serie;
- Seriennummer;
- Schutzgrad (IP);
- Kalibriergas;
- Messbereich;
- Werte für Spannung/Strom
- Herstellungsjahr (darf codiert in der Seriennummer enthalten sein);
- „EN“ in Verbindung mit „50676“ für Steuereinheiten oder „EN“ in Verbindung mit „50676“ gefolgt von Typ I, Typ II oder Typ III (um die Übereinstimmung mit dieser Norm zu dokumentieren) für Gasesstransmitter;
- falls anwendbar, muss die Kennzeichnung die zusätzlichen Kennzeichnungsanforderungen der **EN 60079-0** erfüllen.

Tragbare und transportable Geräte, Geräte mit eingebautem Sensor, Gasmessstransmitter und externe Sensoren müssen mit dem/den zu detektierenden Gas(en) und Messbereich(en) beschriftet sein oder das/die Gas(e) müssen nach Benutzeranforderung auf einer Bildschirmanzeige angezeigt werden

Bei tragbaren Geräten, die im Normalgebrauch die Verwendung einer Schutztasche benötigen, dürfen die geforderten Kennzeichnungen gemäß (a), (b), (i) und (j) nicht verdeckt werden. Andernfalls müssen sie auf der Schutztasche nochmals wiedergegeben werden.

Bei kleinen Gasmessgeräten darf die Kennzeichnung gemäß (i) in der Betriebsanleitung erfolgen.

4.9 Betriebsanleitung

Jedem Gerät muss eine Betriebsanleitung beigelegt sein, die die folgenden Informationen, soweit relevant, enthält:

- a. vollständige Anweisungen, Zeichnungen und Diagramme zur sicheren und ordnungsgemäßen Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung des Gerätes, einschließlich allen Informationen zur Verwendung als Typ I-, Typ II und/oder Typ III-Gerät;
- b) Einzelheiten zur Kalibrierung und/oder Wartung, die das Folgende enthalten müssen:
 - 1) Kalibrier-/Justieranweisungen einschließlich der Bereiche von Konzentration und Feuchte der Prüfgase, einschließlich Warnhinweisen auf die mit dem Kalibrier gas verbundenen Gefahren;
 - 2) Anweisungen für den Gebrauch der Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz und, wenn anwendbar, bezüglich Durchflussrate und maximaler Strömungsgeschwindigkeit der Umgebungsluft;
 - 3) Empfehlungen und Anforderungen hinsichtlich Anfangskontrollen und routinemäßiger Kalibrierung des Gerätes einschließlich des Kalibrierintervalls. Als maximaler Abstand zwischen zwei Kalibrierungen dürfen 6 Monate empfohlen werden;
 - 4) bei tragbaren Geräten die Anforderung, eine Funktionskontrolle mit Gas vor jedem Einsatztag durchzuführen, und die zugehörige Verfahrensweise. Anweisungen zur Kalibrierung und Justierung im Fall einer fehlgeschlagenen Funktionskontrolle;
 - 5) Empfehlungen hinsichtlich der durchzuführenden Wartung und Auswirkungen auf die Sensoreigenschaften, wie Empfindlichkeit und Einstellzeit, im Falle einer Messbereichsüberschreitung;
 - 6) das Verfahren bei Aufgabe des Kalibriergases, die Reaktionszeit bis zum Erreichen einer stabilen Anzeige zu überprüfen;
 - 7) eine Empfehlung an die Benutzer, als Hilfestellung die in den empfohlenen Leitfäden beschriebenen Verfahren zu lesen;
 - 8) wenn anwendbar, Anweisungen für den Sensor austausch.
- c. Einzelheiten zu Einsatzgrenzen, Angaben des Herstellers zum Betriebsverhalten und besondere Eigenschaften einschließlich, soweit zutreffend, der folgenden:
 - 1) Gase, für die das Gerät tauglich ist, und die zugehörigen spezifizierten Anzeige- und Messbereiche;
 - 2) Angaben, die die Empfindlichkeiten (und Schwankungen der Empfindlichkeit) auf andere Gase beschreiben, auf die das Gerät reagiert und die für die Anwendung von Bedeutung sind;
 - 3) Einstellzeiten $t(50)$ und $t(90)$ sowie Abklingzeiten $t(50)$ und $t(10)$ bei den empfohlenen Einsatzbedingungen (Diffusion oder Bestromung) und das/die Prüfverfahren (Kalibrieradapter, Diffusion oder Durchfluss, um diese Größen zu bestimmen);
 - 4) Angaben, wie sich Einstell- und Abklingzeiten mit der Temperatur, Feuchte und der Strömungsgeschwindigkeit der Umgebungsluft oder der Durchflussrate des geförderten Gases ändern;
 - 5) Temperaturgrenzen (Betriebsverhalten und, sofern anwendbar, Explosionsschutz);
 - 6) Feuchtegrenzen und, falls vorhanden, transiente Einflüsse bei Feuchteänderungen;

- 7) Druckgrenzen (Betriebsverhalten und, sofern anwendbar, Explosionsschutz) und wenn angebracht; Korrekturfaktoren für die Druckabhängigkeit;
 - 8) Grenzen der Bestömungsgeschwindigkeit im Normalbetrieb und bei der Kalibrierung;
 - 9) Grenzen der Versorgungsspannung;
 - 10) maximale Leistungsaufnahme;
 - 11) wesentliche Eigenschaften und Einzelheiten des Aufbaus der erforderlichen Verbindungsleitungen;
 - 12) für batteriebetriebene Geräte: Batterietyp(en) und Betriebszeit(en) bis zur Unterspannungsmeldung bei normalen Betriebsbedingungen;
 - 13) Anwärmzeit
 - 14) Aufgabezeit des Prüfgases bei der Kalibrierung;
 - 15) Nenngebrauchslage und Lagegrenzen (für ortsfeste und transportable Geräte);
 - 16) elektromagnetische Verträglichkeit (z. B. abgeschirmte Kabel, Überspannungsschutz, Spezialgehäuse);
 - 17) Beschreibung jeder Anzeigeunterdrückung einschließlich der Standardeinstellung(en) und des Verfahrens zur Aktivierung/Deaktivierung;
 - 18) für Geräte, die die TWA-Konzentration messen, die Mittelungsdauer (, wenn erforderlich);
 - 19) Messprinzip
 - 20) Gerätedrift;
 - 21) Informationen zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, falls zutreffend;
 - 22) Betriebsverhalten bei Einsatzbedingungen außerhalb der Spezifikation dieser Norm, falls zutreffend (siehe 5.1);
 - 23) Schnittstellenspezifikation, Eigenschaften der Verdrahtung und maximale Übertragungsrate für jede Kommunikationsschnittstelle;
 - 24) Systemkonfiguration mit dem größten Umfang und der größten Komplexität.
- d. Detaillierte Angaben zu Lagerzeit und -grenzen des Gerätes, der Ersatzteile und des Zubehörs einschließlich des Folgenden, soweit zutreffend:
- 1) Temperatur;
 - 2) Feuchte;
 - 3) Druck;
 - 4) Zeit.
- e. Informationen über den ungünstigen Einfluss von Giften und verunreinigenden Gasen oder Stoffen und sauerstoffangereicherten oder sauerstoffarmen Atmosphären auf den ordnungsgemäßen Betrieb (und im Falle von sauerstoffangereicherter Atmosphäre auf die elektrische Sicherheit) des Gerätes. Falls bekannt, muss angegeben werden, ob der Einfluss der angegebenen verunreinigenden Gase in der Anwesenheit des zu messenden Gases additiv, subtraktiv oder synergistisch ist.
- f. für Geräte mit Messgasförderung, Angaben zu minimaler(m) und maximaler(m) Durchflussrate und Druck, Art der Rohr-/Schlauch-Leitungen und deren maximale Länge und Maße für den ordnungsgemäßen Betrieb;
- g. für Geräte mit Messgasförderung, Anweisungen zur Sicherstellung der Unversehrtheit der Probenleitungen und des ordnungsgemäßen Durchflusses;
- h. Art und Bedeutung jedes Alarms (einschließlich Anzeige der Messbereichsüberschreitung) und Störungssignals, die Standardeinstellung der Alarme, die Dauer und Lautstärke (mit zugehörigem Abstand) dieser Alarme und Signale (falls zeitlich begrenzt oder nicht selbsthaltend) sowie sämtliche Maßnahmen, die zur Beendigung oder Rückstellung solcher Alarme und Signale ergriffen werden dürfen, falls zutreffend;

- i. Einzelheiten über sämtliche Verfahren zur Bestimmung möglicher Fehlerquellen und über sämtliche Abhilfemaßnahmen (d. h. Verfahren zur Fehlersuche);
- j. falls zutreffend, Angaben darüber, dass Alarmvorrichtungen, Signalausgänge oder Kontakte nicht selbsthaltend sind und, falls zutreffend, die Forderung, den Alarm mit der höchsten Schwelle selbsthaltend konfigurieren zu müssen (siehe 4.2.5);
- k. für batteriebetriebene Geräte, Einbau- und Wartungsanleitungen für die Batterien;
- l. eine Liste der empfohlenen Ersatzteile;
- m. bei Lieferung von wahlweise zu verwendendem Zubehör (z. B. Gassammeltrichter, Wetterschutzgehäuse, Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz) eine Liste dieses Zubehörs und dessen Auswirkungen auf die Geräteeigenschaften (einschließlich Einstellzeit und Empfindlichkeit). Angaben zur Identifikation (z. B. Teilenummern). Zusätzlich muss für jedes Zubehörteil eindeutig beschrieben sein, ob es in der Prüfbescheinigung zum Betriebsverhalten enthalten ist oder nicht;
- n. Einzelheiten zur Prüfbescheinigung zum Betriebsverhalten, soweit vorhanden (z. B. ausgebende Organisation, Datum, Messbereiche, Gase, Zubehör, usw.), Kennzeichnung und sämtliche besonderen Bedingungen für den Einsatz;
- o. falls eine IP-Schutzgrad angegeben wird, wie z. B. **EN 60529**, müssen die folgenden Angaben und Informationen aufgenommen werden:
 - 1) IP-Schutzgrade beinhalten nicht, dass das Gerät Gas messen wird, während oder nachdem es diesen Bedingungen ausgesetzt wird;
 - 2) Empfehlungen, wie angemessene Kalibrierintervalle und Wartungsanforderungen festgelegt werden können, falls das Gerät den für die IP-Schutzgrade repräsentativen Bedingungen ausgesetzt wurde;
 - 3) empfohlenes Zubehör für die für den IP-Schutzgrad repräsentativen Bedingungen;
- p. für Gasesstransmitter und separate Steuereinheiten zur Gasmessung (siehe 4.5 und 4.6), Spezifikation der Übertragungsfunktion, Endwerte der Eingangs- bzw. Ausgangssignale und alle Statussignale (z. B. Störung, Kalibriermodus);
- q. für Gasesstransmitter und separate Steuereinheiten zur Gasmessung die Information, dass die Einstellzeit des Gesamtsystems durch die Einstellzeiten aller Teile des gesamten Gaswarnsystems bestimmt wird;
- r. für Steuereinheiten zur Gasmessung und separate Steuereinheiten zur Gasmessung, die maximale Verzögerungszeit, bis im Fall von Übertragungsfehlern ein Sonderzustand eingenommen wird;
- s. alle notwendigen Anweisungen oder Angaben, für den Fall, dass aufgrund der besonderen Art des Gerätes (wie nichtlineares Anzeigeverhalten) zusätzliche Anweisungen oder spezielle Angaben erforderlich machen, die von den Anforderungen in 4.8 und 4.9 a) bis r) abweichen oder diese ergänzen;
- t. zusätzliche Informationen für die Verwendung in Kälteanwendungen.

5 Prüfverfahren

5.1 Überblick

Die Prüfmethoden und Prüfverfahren, die in 5.2 bis 5.4 beschrieben werden, dienen als Grundlage für die Feststellung, ob die Geräte den zusätzlichen Anforderungen an das Betriebsverhalten in **Tabelle B.1** des Anhangs B entsprechen.

5.2 Allgemeine Prüfanforderungen

Die Geräte müssen für alle Gase, für die die Übereinstimmung mit dieser Norm angegeben wird, geprüft werden. Wenn Abweichungen von den festgelegten Werten der Prüfbedingungen notwendig sind, müssen die Abweichungen und die zugehörigen Begründungen im Prüfbericht und der Betriebsanleitung dokumentiert werden.