

	DIN EN 50104 (VDE 0400-20)	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

Einsprüche bis 2019-02-14

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 50104
(VDE 0400-20):2011-04

Entwurf

Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff – Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren; Deutsche und Englische Fassung pr**EN 50104:2018**

Electrical apparatus for the detection and measurement of oxygen –
Performance requirements and test methods;
German and English version pr**EN 50104:2018**

Appareils électriques de détection et de mesure de l'oxygène –
Exigences d'aptitude à la fonction et méthodes d'essai;
Version allemande et anglaise pr**EN 50104:2018**

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-12-14 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 77 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 50104:2018 „Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff – 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 50104:2018 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50104:2018 „Electrical apparatus for the detection and measurement of oxygen – Performance requirements and test methods“ wurde vom SC 31-9 „Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases to be used in industrial and commercial potentially explosive atmospheres“ 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.

Deutsche Fassung

Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff –
Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren

Electrical apparatus for the detection and
measurement of oxygen –
Performance requirements and test
methods

Appareils électriques de détection et de mesure de
l'oxygène –
Exigences d'aptitude à la fonction et méthodes
d'essai

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2018-12-07

Er wurde von CLC/SC 31-9 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 Brüssel

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

Projekt: 65321

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Gaseigenschaften.....	6
3.2 Gerätearten	7
3.3 Sensoren	8
3.4 Gaszufuhr zum Gerät	9
3.5 Signale und Alarme	9
3.6 Zeiten.....	10
3.7 Verschiedenes	11
4 Allgemeine Anforderungen	12
4.1 Einleitung	12
4.2 Bauweise	12
4.2.1 Allgemeines	12
4.2.2 Anzeigevorrichtungen.....	12
4.2.3 Alarmsignale.....	14
4.2.4 Störungssignale.....	14
4.2.5 Einstellungen	15
4.2.6 Batterieversorgte Geräte	15
4.2.7 Gasesstransmitter zum Betrieb mit separaten Steuereinheiten zur Gasmessung	15
4.2.8 Separate Steuereinheiten zur Gasmessung zum Betrieb mit Gasesstransmittern.....	16
4.2.9 Geräte, die Software und/oder Digitaltechnik nutzen.....	16
4.3 Beschriftung und Kennzeichnung.....	16
4.4 Betriebsanleitung	16
5 Prüfverfahren	18
5.1 Einleitung	18
5.2 Allgemeine Prüfanforderungen.....	19
5.2.1 Prüfmuster und Reihenfolge der Prüfungen.....	19
5.2.2 Vorbereitung der Geräte vor der Prüfung.....	19
5.2.3 Kalibrier- und Prüfadapter	20
5.3 Normalbedingungen für die Prüfung	20
5.3.1 Allgemeines	20
5.3.2 Prüfgas(e).....	21
5.3.3 Durchflussrate der Prüfgase.....	21
5.3.4 Versorgungsspannung	21
5.3.5 Temperatur	21

5.3.6	Druck	21
5.3.7	Feuchte	21
5.3.8	Akklimatisierungszeit.....	22
5.3.9	Gebrauchslage	22
5.3.10	Optionen der Datenübertragung	22
5.3.11	Gaswarngeräte als Teil von Systemen	22
5.4	Prüfverfahren und Anforderungen an das Betriebsverhalten	22
5.4.1	Allgemeines.....	22
5.4.2	Lagerung des ausgeschalteten Gerätes	23
5.4.3	Kalibrierung, Justierung und Wiederholbarkeit	23
5.4.4	Stabilität.....	24
5.4.5	Alarmschwelle(n).....	24
5.4.6	Temperatur.....	26
5.4.7	Druck	26
5.4.8	Feuchte	27
5.4.9	Strömungsgeschwindigkeit	27
5.4.10	Durchflussrate	27
5.4.11	Gebrauchslage	28
5.4.12	Schwingung.....	28
5.4.13	Fallprüfung	30
5.4.14	Anwärmzeit	30
5.4.15	Einstellzeit	31
5.4.16	Batteriekapazität	31
5.4.17	Schwankungen der Energieversorgung.....	31
5.4.18	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	32
5.4.19	Anschluss einer Entnahmesonde	32
5.4.20	Sensorgifte und andere Gase	32
5.4.21	Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz	33
5.4.22	Betrieb am oder unterhalb des Messbereichsanfangs	33
5.4.23	Verifizierung von Software und digitalen Bauelementen	34
Anhang A (informativ)	Wesentliche Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und EN 50104:2010	35
Anhang ZZ (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/34/EU.....	37
Literaturhinweise		38
Bilder		
Bild 1 – Anwärmzeit in Vergleichsluft oder Nullgas (typischer Verlauf)		11
Tabellen		
Tabelle ZZ.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und dem Anhang II der Richtlinie 2014/34/EU.....		37

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 50104:2018) wurde durch CLC/TC 31 „Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche“ bearbeitet.

Dieses Dokument wird derzeit zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem das Vorhandensein dieses Dokuments 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

Dieses Dokument wird EN 50104:2010 ersetzen.

Der Stand der Technik ist im Anhang A „Wesentliche Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und EN 50104:2010“, der alle Änderungen gegenüber EN 50104:2010 auflistet, enthalten.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/34/EU ab.

Für den Zusammenhang mit der EU-Richtlinie siehe den informativen Anhang ZZ, der ein integraler Bestandteil dieses Dokuments ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält allgemeine Anforderungen an Bauweise, Prüfung und Betriebsverhalten und beschreibt die Prüfverfahren für tragbare, transportable und ortsfeste elektrische Geräte für die Messung der Sauerstoffkonzentration von Gasgemischen mit einem Messbereich bis zu 25 % (V/V). Die Geräte oder Teile davon können zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (siehe 4.1) und in schlagwettergefährdeten Bergwerken vorgesehen sein.

Dieses Dokument gilt für Geräte, die zur Überwachung von Sauerstoffmangel und Sauerstoffüberschuss vorgesehen sind.

BEISPIEL Die Überwachung von Sauerstoffmangel und/oder Sauerstoffüberschuss beinhaltet:

- Schutz der Gesundheit und Sicherheit von Menschen in möglicherweise sauerstoffarmen Atmosphären;
- Brandschutz durch Überwachung von Bereichen mit reduzierter Sauerstoffkonzentration;
- Brandschutz durch Überwachung von Sauerstoffkonzentrationen, die die der normalen Umgebungsluft übersteigen.

Dieses Dokument gilt auch für Geräte mit einer Sauerstoff-Messfunktion für den Explosionsschutz bei der Überwachung der Inertisierung.

ANMERKUNG 1 Inertisierung ist eine Maßnahme des Explosionsschutzes, wenn ein explosionsgefährdeter Bereich mit einem inerten Gas gespült wird.

ANMERKUNG 2 Häufig verwendete Sauerstoffsensoren in kommerziellen Geräten für industrielle Anwendungen sind:

- elektrochemische Sensoren (wässrige und feste Elektrolyte);
- paramagnetische Sensoren;
- Zirkondioxid-Sensoren;
- durchstimmbare Diodenlaser-Absorptionsspektroskopie-Sensoren (TDLAS).

Dieses Dokument ist anwendbar auf Geräte, die zur zuverlässigen Messung der Sauerstoffkonzentration vorgesehen sind und die, wenn der Messwert eine vorgewählte Alarmschwelle über- oder unterschreitet, eine Anzeige, einen Alarm oder ein anderes Ausgangssignal abgeben sollen, um vor einer möglichen Gefahr zu warnen und in einigen Fällen automatische oder manuelle Schutzmaßnahmen auszulösen.

Dieses Dokument ist anwendbar auf Geräte, die für kommerzielle, industrielle und gewerbliche Sicherheitsanwendungen verwendet werden sollen, einschließlich der integrierten Entnahmesysteme von Geräten mit Messgasförderung.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf externe Entnahmesysteme, nicht auf Labor- oder wissenschaftliche Geräte, nicht auf medizinische Ausrüstung oder auf Geräte, die nur zur Prozessmessung und -steuerung eingesetzt werden. Bei Geräten zur Detektion mehrerer Gase ist dieses Dokument ausschließlich für die Messung von Sauerstoff anwendbar.

Dieses Dokument ist ebenfalls anwendbar auf Geräte, die optische Messverfahren benutzen (z. B. TDLAS), bei denen der optische Sender und Empfänger oder der optische Sender-Empfänger (d. h. kombinierter Sender und Empfänger) und ein geeigneter Reflektor sich nicht in einem gemeinsamen Gehäuse befinden. In diesem Fall wird es jedoch notwendig sein, die in [Abschnitt 5.3](#) beschriebenen Prüfbedingungen abzuwandeln und ergänzende Prüfungen im [Abschnitt 5.4](#) dieser Norm einzuführen. Solche ergänzenden Prüfungen werden Ausrichtung, Störung bei Strahlunterbrechung und Langstreckenbetrieb beinhalten. Anleitungen für geeignete Abwandlungen der Prüfbedingungen und ergänzende Prüfungen können der [EN 60079-29-4](#) entnommen werden. Abwandlungen der Prüfbedingungen sowie veränderte und ergänzende

Prüfungen müssen zwischen Hersteller und Prüflabor vereinbart und im Prüfbericht als solche gekennzeichnet und beschrieben werden.

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

EN 50271, *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 60068-2-6, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

EN 60079-29-2, *Explosive atmospheres – Part 29-2: Gas detectors – Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC unterhalten terminologische Datenbanken zur Verwendung in der Normung an den folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Gaseigenschaften

3.1.1

Umgebungsluft

übliche Atmosphäre, die das Gerät umgibt

3.1.2

Gifte

<für Sensorelemente>

Substanzen, die zu einer zeitweiligen oder dauernden Änderung der Messeigenschaften, insbesondere Empfindlichkeitsverlust des Sensorelements führen

3.1.3

Vergleichsluft

Luft unter Normalbedingungen mit einer Sauerstoffkonzentration von $(21 \pm 0,4) \% (V/V)$

3.1.4

Standardprüfgas

Prüfgas mit je nach Gerät festgelegter Zusammensetzung, das für alle Prüfungen verwendet wird, sofern nichts anderes festgelegt ist

3.1.5

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 Gasgemischs 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.

3.1.6

Nullgas

ein Gas, z. B. Stickstoff, das frei ist von Sauerstoff sowie störenden und verunreinigenden Substanzen

3.2 Gerätearten

3.2.1

reines Warngerät

Gerät, das Alarm geben kann, jedoch nicht mit einer Anzeige des Messwerts ausgerüstet ist

3.2.2

Gerät mit Messgasförderung

Gerät, bei dem das Gas dem Gassensor durch Ansaugung zugeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine handbetriebene oder elektrische Pumpe wird häufig verwendet, um dem Sensor Gas zuzuführen.

3.2.3

Gerät mit automatischer Messgasförderung

Gerät mit Messgasförderung mit einer integrierten Pumpe oder einer externen Pumpe, die direkt mit dem Gerät verbunden ist

3.2.4

kontinuierlich betriebenes Gerät

Gerät, das über lange Zeiten mit Energie versorgt wird, aber entweder kontinuierlich oder intermittierend misst

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Norm werden alle Geräte als kontinuierlich betrieben betrachtet.

3.2.5

Diffusionsgerät

Gerät, bei dem der Transport des Gases aus der Atmosphäre zum Sensor ohne Messgasförderung erfolgt

3.2.6

ortsfestes Gerät

Gerät, das an einer Halterung befestigt oder anderweitig an einem festen Ort gesichert ist, während es mit Energie versorgt wird

3.2.7

tragbares Gerät

Gerät, das dazu vorgesehen ist, während des Betriebs von einer Person getragen zu werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Tragbare Geräte sind batteriebetrieben und schließen folgende Geräte ein, sind aber nicht auf diese beschränkt:

- a) Handmessgeräte, üblicherweise leichter als 1 kg, die sich für den Einhandbetrieb eignen;

- b) personenbezogene Überwachungsgeräte, in Größe und Gewicht ähnlich wie Handmessgeräte, die kontinuierlich betrieben werden (aber nicht unbedingt ständig messen), während sie vom Benutzer getragen werden;
- 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.

3.2.8

transportables Gerät

Gerät, das nicht dazu vorgesehen ist, während des Betriebs von einer Person getragen zu werden, und nicht für eine ortsfeste Installation vorgesehen ist

3.2.9

Gasmessstransmitter

ortsfestes Gasmessgerät, das ein konditioniertes elektrisches Signal oder einen Messwertausgang nach einem allgemein anerkannten Industriestandard (wie 4 bis 20 mA) bereitstellt und bestimmt ist 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

3.2.10

Steuereinheit zur Gasmessung

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

3.2.11

Separate Steuereinheit zur Gasmessung

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

3.2.12

Gerät mit eingebautem(n) Sensor(en)

Gerät, das zur Bereitstellung einer Messwertanzeige, von Alarmfunktionen, Ausgangskontakten und/oder Alarmsignalausgängen dient und einen Sensor verwendet, der sich innerhalb des Gehäuses befindet oder direkt daran angebracht ist

3.2.13

Zubehör

Komponente, die für spezielle Zwecke an das Gerät angebracht werden kann

BEISPIEL Externe Pumpe, Entnahmesonde, Schläuche, Sammeltrichter, Wetterschutz

3.3 Sensoren

3.3.1

Sensorelement

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

3.3.2

Sensor

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

3.3.3

eingebauter Sensor

Sensor, der sich innerhalb des Gerätegehäuses befindet oder direkt daran angebracht ist

3.3.4

externer Sensor

Sensor, der vom Hauptgerät räumlich getrennt installiert ist, aber elektrisch mit einer Steuereinheit zur Gasmessung, einem Gasmessstransmitter oder einem transportablen oder tragbaren Messgerät verbunden ist

3.3.5

Messprinzip

Art des physikalischen oder physikalisch-chemischen Detektionsprinzips und das Messverfahren zur Ermittlung des Messwertes

3.4 Gaszufuhr zum Gerät

3.4.1

Probenleitung

Leitung, durch die die Gasprobe dem Sensor zugeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zubehör wie Filter oder Wasserabscheider wird häufig in die Probenleitung eingebracht.

3.4.2

Entnahmesonde

Zubehör, das aus einer separaten Probenleitung besteht, die wahlweise an dem Gerät angebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie ist üblicherweise kurz (z. B. ungefähr 1 m lang) und starr, kann dabei teleskopartig sein. In einigen Fällen wird sie mit einem flexiblen Schlauch an das Gerät angeschlossen.

3.4.3

Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz

Einrichtung, um dem Gerät Prüfgas zum Zwecke der Kalibrierung, Justierung oder Prüfung der Funktion zuzuführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz kann zur Prüfung der Funktion der Alarmer verwendet werden, wenn die Konzentration des Prüfgases jenseits der Alarmschwelle liegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Kalibrier- und Prüfadapter (siehe 3.4.4.) ist ein Beispiel für eine Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz

3.4.4

Kalibrier- und Prüfadapter

Einrichtung, die an das Gerät angebracht werden kann, um dem Sensor Prüfgas in reproduzierbarer Art und Weise zuzuführen

3.5 Signale und Alarmer

3.5.1

Alarmschwelle

Einstellung des Gerätes, bei der die gemessene Gaskonzentration das Gerät zur Auslösung einer Anzeige, eines Alarms oder einer anderen Ausgangsfunktion veranlasst

3.5.2

selbsthaltender Alarm

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

3.5.3

Störungsmeldung

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

3.5.4

Wiederholbarkeit

Ausmaß der Übereinstimmung der Ergebnisse von wiederholten Messungen desselben Wertes derselben Messgröße, die bei den gleichen Messbedingungen durchgeführt werden, d.h.

- mit demselben Messverfahren,
- vom selben Beobachter,
- mit denselben Messgeräten, die unter den gleichen Bedingungen verwendet werden,
- im selben Labor,
- in relativ kurzen Zeitabständen.

3.5.5

Sonderzustand

jeder Betriebszustand des Gerätes außer denen, bei denen die Überwachung der Gaskonzentration und/oder Alarmierung beabsichtigt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Sonderzustände schließen Anwärmphase, Kalibriermodus oder Störung ein.

3.5.6

Messwert

berechnete Sauerstoffkonzentration, die aus der Verarbeitung des Sensorsignals resultiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Messwert kann vor der Anzeige an einem Ausgang oder auf einer Anzeigeeinrichtung weiterverarbeitet werden (z. B. Anzeigeunterdrückung).

3.5.7

Anzeige

Darstellung des Messwerts an einem Ausgang oder auf einer Anzeigeeinrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anzeige kann durch Signalunterdrückung oder Filterung des Messwerts beeinflusst sein.

3.6 Zeiten

3.6.1

Drift

zeitlich bedingte Abweichung der Anzeige bei beliebigem festem Volumenanteil unter konstanten Umgebungsbedingungen

3.6.2

Endanzeige

Anzeige des Gerätes im stabilisierten Zustand

3.6.3

stabilisierter Zustand

Zustand, bei dem bei drei aufeinanderfolgenden Messwerten des Gerätes bei konstantem Volumenanteil des Gases, die in Abständen von 2 min oder dem Zweifachen der jeweiligen Einstellzeit $t(90)$ (dabei gilt der kleinere Wert) abgelesen werden, keine größeren Abweichungen als ± 1 % des Messbereichs auftreten

3.6.4

Einstellzeit $t(x)$

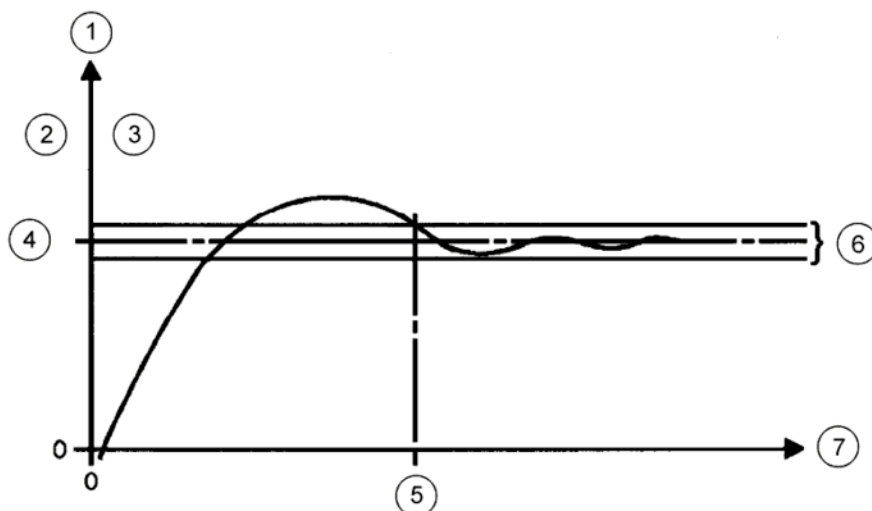
Zeitspanne zwischen dem Auftreten einer plötzlichen Änderung des Volumenanteils am Eingang des Gerätes im angewärmten Zustand und dem Zeitpunkt, an dem die Anzeige einen festgelegten Prozentsatz (x) des Unterschiedes zwischen der Anfangs- und der Endanzeige erreicht

3.6.5

Anwärmzeit

Zeitspanne zwischen dem Einschalten des Gerätes in einer bestimmten Atmosphäre und dem Zeitpunkt, an dem der Messwert die festgelegten Abweichungen erreicht und innerhalb dieser verbleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Bild 1



Legende

- 1 Anzeige
- 2 Ausgeschaltet in Vergleichsluft oder Nullgas
- 3 Eingeschaltet in Vergleichsluft oder Nullgas
- 4 Anzeige von 20,9 % Sauerstoff oder Anzeige des Nullgases
- 5 Anwärmzeit
- 6 Festgelegte Fehlergrenzen für die Anzeige in Vergleichsluft oder Nullgas
- 7 Zeit

Bild 1 – Anwärmzeit in Vergleichsluft oder Nullgas (typischer Verlauf)

3.7 Verschiedenes

3.7.1

Spezialwerkzeug

Werkzeug, das benötigt wird, um Zugang zu den Einstellelementen zu erhalten oder sie zu verstellen oder um den Sensor zu ersetzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ausführung des Werkzeuges hat zum Ziel, unbefugte Eingriffe am Gerät zu erschweren.

3.7.2

Kalibrierung

Verfahren, das den Zusammenhang zwischen einem Messwert und der Konzentration eines Prüfgases herstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn bei einer Kalibrierung die Abweichung zu groß ist, wird üblicherweise anschließend eine Justierung durchgeführt.

3.7.3

Justierung

Vorgang, der ausgeführt wird, um die Abweichung eines Messwerts von der Konzentration eines Prüfgases zu minimieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn ein Gerät justiert wird, um in Stickstoff Null anzuzeigen, wird der Vorgang Nullpunktjustierung genannt.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Einleitung

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

Ferner müssen bei den Teilen des Gerätes, die zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind, Werkstoffe und Bauweisen sowie Explosionsschutzmaßnahmen verwendet werden, die in den zutreffenden Bestimmungen des Explosionsschutzes festgelegt sind. Die Bereiche von Umgebungstemperatur und Umgebungsdruck von Geräten, die diese Norm erfüllen, dürfen die Bereiche von Umgebungstemperatur und Umgebungsdruck der jeweiligen Schutzart(en) nicht übersteigen.

4.2 Bauweise

4.2.1 Allgemeines

Geräte oder deren Teile (z. B. externe Sensoren), die speziell für den Einsatz bei Anwesenheit korrosiver Gase oder Dämpfe vorgesehen sind, müssen aus Werkstoffen hergestellt sein, von denen bekannt ist, dass sie gegen durch diese Substanzen verursachte Korrosion beständig sind.

Alle Geräte müssen so gebaut sein, dass regelmäßige Funktionskontrollen leicht von dem Benutzer durchgeführt werden können und dass sie mit geeigneten Einrichtungen zur Aufgabe von Prüfgas versehen werden können (Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz).

Alle in dem Gerät verwendeten Werkstoffe und Bauteile müssen innerhalb der Herstellerfestlegungen oder -einschränkungen benutzt werden, es sei denn, andere anzuwendende Sicherheitsbestimmungen legen etwas anderes fest.

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 HART-Übertragung, bei denen in der Betriebsanleitung nur die 4 bis 20 mA Übertragung als sicherheitsbezogen festgelegt ist. Der Verlust der HART-Übertragung ist nicht sicherheitsbezogen.

4.2.2 Anzeigevorrichtungen

4.2.2.1 Signaleinrichtungen

Es müssen leicht unterscheidbare Einrichtungen für die Signalisierung vorhanden sein, dass das Gerät mit Energie versorgt ist oder sich in Alarm oder in einem Sonderzustand befindet.

Tragbare Geräte müssen optische und akustische Signaleinrichtungen sowohl für Störung als auch für Alarme haben. Der Sonderzustand „Anwärmen“ muss durch ein optisches und/oder akustisches Signal angezeigt werden. Die Sonderzustände „Kalibrieren“ und „Parametrieren“ müssen durch ein optisches Signal angezeigt werden.

Transportable oder ortsfeste Geräte müssen optische Signaleinrichtungen für die Energieversorgung, für Sonderzustände und für Alarmzustände haben. Es ist bei ortsfesten Geräten zulässig, dass auf Gasmessstransmitter oder externe Sensoren bezogene Signale nur an der (separaten) Steuereinheit zur Gasmessung angezeigt werden.

Wenn bei transportablen oder ortsfesten Geräten akustische Signale vorhanden sind, müssen damit mindestens Alarme signalisiert werden.

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

4.2.2.2 Anzeigeeinrichtungen und andere Einrichtungen zur Anzeige von Messwerten

Bei Geräten mit einer Einrichtung zur Anzeige von Gaskonzentrationen müssen die Gasart, die Gaskonzentration und die Messeinheit dargestellt werden. Es ist zulässig, Gas und Messeinheit neben der Anzeigeeinrichtung zu kennzeichnen.

Die Auflösung der Anzeigeeinrichtung und aller anderen Einrichtungen zur Anzeige des Messwerts muss innerhalb des Messbereichs mindestens 1 % des Messbereichsendwerts oder 0,1 % (V/V) Sauerstoff (dabei gilt der kleinere Wert) betragen.

Alle Einrichtungen zur Anzeige des Messwertes müssen innerhalb ihrer Toleranzen den gleichen Wert anzeigen.

Jede Überschreitung des Messbereichs muss eindeutig angezeigt werden.

Bei reinen Warngeräten muss der Hersteller geeignete Messpunkte angeben, an denen Anzeige- oder Aufzeichnungseinrichtungen zum Zweck der Prüfung der Übereinstimmung des Gerätes mit dieser Norm angeschlossen werden können.

4.2.2.3 Anzeigeunterdrückung und Messwerte unterhalb des Nullpunkts

Die Geräte müssen so konfiguriert werden können, dass im Messbetrieb jede Art von Unterdrückung des Messwerts dauerhaft ausgeschaltet ist. Im Kalibriermodus muss jede Art von Unterdrückung des Messwerts automatisch ausgeschaltet sein.

Messwerte innerhalb des Messbereichs müssen angezeigt werden. Eine Anzeigeunterdrückung ist nur gemäß den folgenden Regeln zulässig.

Messwerte unterhalb von 2 % des Messbereichsendwerts (einschließlich Werte unterhalb des Nullpunkts) müssen angezeigt werden als:

- a) Null
- b) eine andere Anzeige, dass der Messwert unterhalb von 2 % des Messbereichsendwerts liegt, oder
- c) der Messwert.

Alle Geräte müssen Messwerte unter -2 % des Messbereichsendwerts anzeigen oder ein Störungssignal abgeben. Die Geräte müssen ein Störungssignal abgeben, bevor der Messwert unter -5 % des Messbereichsendwerts fällt.

Messwerte innerhalb eines Intervalls von $\pm 0,5$ % (V/V) Sauerstoff um die Anzeige in Vergleichsluft müssen angezeigt werden als:

- a) die Anzeige in Vergleichsluft,
- b) der Messwert.

Jede Anzeigeunterdrückung muss in der Betriebsanleitung erläutert sein.

4.2.2.4 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 benutzt werden, müssen die Farben in der folgenden Rangordnung ((a) besitzt die höchste Priorität) benutzt werden:

- 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 eine zusätzliche Anzeige mit einem anderen Mittel als Farbe bereitstellen.

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.

4.2.3 Alarmsignale

4.2.3.1 Alarmeinstellungen

Die Einstellungen von akustischen und optischen Alarmen der Geräte dürfen nicht mehrdeutig sein.

Alarmschwellen dürfen nicht auf Werte außerhalb des Messbereichs einstellbar sein.

4.2.3.2 Alarmausgangsfunktionen

Es ist zulässig, dass Alarmer konfigurierbar sind, ob sie selbthaltend oder nicht-selbthaltend sind.

Wenn die Selbsthaltung von Alarmen nicht konfigurierbar ist, muss von den Alarmen, die dieselbe Richtung besitzen (Aktivierung bei ansteigender bzw. bei sinkender Sauerstoffkonzentration), der Alarm mit der höchsten Sicherheitsbedeutung selbthaltend sein.

Wenn die Selbsthaltung von Alarmen konfigurierbar ist, muss von den Alarmen, die dieselbe Richtung besitzen (Aktivierung bei ansteigender bzw. bei sinkender Sauerstoffkonzentration), der Alarm mit der höchsten Sicherheitsbedeutung in der werkseitigen Standardeinstellung selbthaltend konfiguriert sein.

ANMERKUNG Die Werkseinstellung kann auf Verlangen des Benutzers von der werkseitigen Standardeinstellung abweichen.

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

Falls Alarmvorrichtungen, Relais- oder Alarmsignalausgänge deaktiviert werden können, muss diese Deaktivierung durch ein Signal angezeigt werden. Bei ortsfesten Geräten muss dieses Signal ein Relais oder ein anderes übertragbares Ausgangssignal enthalten. Ausgangssignal oder Relais sind nicht gefordert, wenn die Alarmer automatisch innerhalb von 15 min wieder aktiviert werden.

BEISPIEL Es kann notwendig sein, Alarmvorrichtungen für Kalibrierzwecke zu deaktivieren.

4.2.4 Störungssignale

Extern versorgte Geräte müssen bei Ausfall der Energieversorgung ein Störungssignal abgeben.

Extern versorgte Geräte müssen ein Störungssignal abgeben, wenn die Versorgungsspannung unter die in der Betriebsanleitung angegebene Störungsschwelle für die minimale Versorgungsspannung fällt.

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

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

Messwerte unterhalb des Nullpunkts (zum Beispiel hervorgerufen durch Drift) müssen durch ein Störungssignal angezeigt werden, das mit den Bedingungen in 4.2.2.3 übereinstimmt.

Geräte, bei denen der Sensor ohne Öffnen des Gehäuses gewechselt werden kann, müssen ein Störungssignal abgeben, wenn der Sensor nicht innerhalb von 15 min wieder angeschlossen wird.

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

4.2.5 Einstellungen

Alle Einstellfunktionen müssen so gebaut sein, dass unbefugte oder unabsichtliche Eingriffe am Gerät erschwert werden.

BEISPIEL Zugangsverfahren bei Geräten mit Tastatur oder mechanische Vorrichtungen wie eine Abdeckung, die den Einsatz eines Spezialwerkzeugs erfordert.

Ortsfeste explosionsgeschützte Geräte, die in explosionsgeschützten Gehäusen untergebracht sind, müssen so gebaut sein, dass die eventuell für routinemäßige Kalibrierungen und für Rücksetzung oder ähnliche Arbeiten erforderlichen Einstellelemente von außen zugänglich sind und den Explosionsschutz des Gerätes nicht beeinträchtigen.

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

- a) Die Einstellung des Einen nicht das Andere beeinflusst; oder
- b) Es darf nicht möglich sein, nur Eines zu justieren und die Reihenfolge der Justierungen muss sicherstellen, dass die beeinflusste Größe als Zweite justiert wird.

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

4.2.6 Batterieversorgte Geräte

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

4.2.7 Gasmesstransmitter zum Betrieb mit separaten Steuereinheiten zur Gasmessung

Die Betriebsanleitung muss eine Spezifikation enthalten, die den Zusammenhang zwischen der (vom Gerät gemessenen) Gaskonzentration und der zugehörigen Anzeige beschreibt (Übertragungsfunktion). Es muss mindestens der Zusammenhang zwischen den Gaskonzentrationen bei 0 %, 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % und 100 % des Messbereichsendwerts und den zugehörigen Anzeigen festgelegt sein. Vollausschlag der Anzeige, Statussignale (z. B. Störung, Alarmunterdrückung) sowie die Anzeigen bei Messbereichsunterschreitung und Messbereichsüberschreitung müssen ebenfalls spezifiziert werden.

4.2.8 Separate Steuereinheiten zur Gasmessung zum Betrieb mit Gasmesstransmittern

Die Betriebsanleitung muss eine Spezifikation enthalten, die den Zusammenhang zwischen dem Eingangssignal und der berechneten Gaskonzentration beschreibt (Übertragungsfunktion). Es muss mindestens der Zusammenhang zwischen den Eingangssignalen und den Messwerten bei 0 %, 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % und 100 % des Messbereichsendwerts festgelegt sein. Für den Vollausschlag der Anzeige benötigte Eingangssignale, Statussignale (z. B. Störung, Alarmunterdrückung) sowie die Signalisierung von Messbereichsunterschreitung und Messbereichsüberschreitung müssen ebenfalls spezifiziert werden.

4.2.9 Geräte, die Software und/oder Digitaltechnik nutzen

Die Geräte müssen die Anforderungen der **EN 50271** erfüllen.

4.3 Beschriftung und Kennzeichnung

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

- a) Name und Anschrift des Herstellers;
- b) Zertifizierungskennzeichnung;
- c) Bezeichnung von Serie oder Typ;
- d) Seriennummer;
- e) Herstellungsjahr (darf codiert in der Seriennummer enthalten sein);
- f) „**EN 50104**“ (um die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm zu dokumentieren). Falls durch Größenbeschränkungen diese Angabe nicht am Gerät angebracht werden kann, muss sie in der Bedienungsanleitung enthalten sein.

4.4 Betriebsanleitung

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

- a) vollständige Anweisungen, Zeichnungen und Diagramme zu sicherer und ordnungsgemäßer Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Außerbetriebnahme des Gerätes;
- b) Einzelheiten zu Kalibrierung/Justierung und/oder Wartung, die das Folgende enthalten müssen:
 - 1) Kalibrier- und Justierverfahren einschließlich Bereichen von Konzentration und Feuchte der Prüfgase;
 - 2) Aufgabadauer der Prüfgase bei der Kalibrierung;
 - 2) falls vorhanden, Anweisungen zum Gebrauch der Kalibriervorrichtung für den Feldeinsatz einschließlich Grenzen für die Durchflussrate;
 - 3) Empfehlungen und Anforderungen für die Erstkontrolle und für die routinemäßige Kalibrierung des Gerätes einschließlich des maximalen Zeitintervalls zwischen zwei Kalibrierungen;
 - 4) für tragbare Geräte die Anforderung und die Methode, vor jedem Einsatztag eine Funktionskontrolle mit Gas durchzuführen, sowie Anweisungen für die Kalibrierung und Justierung wenn eine solche Funktionskontrolle fehlschlägt;
 - 5) Verfahren, die Zeit bis zu einer stabilen Anzeige bei Aufgabe des Kalibriergases zu überprüfen;
 - 6) eine Empfehlung an die Anwender, die in der **EN 60079-29-2** und in anderen empfohlenen Leitfäden beschriebenen Verfahren als Hinweis zu lesen;
 - 7) falls anwendbar, Anleitungen zum Austausch des Sensors;
- c) Einzelheiten über die Betriebsgrenzen, Angaben des Herstellers zu einem erweiterten Betriebsverhalten und über besondere Eigenschaften einschließlich, soweit zutreffend, der folgenden:
 - 1) vorgesehene Anwendung (Sauerstoffmangel, Sauerstoffüberschuss, Inertisierung);
 - 2) ob das Gerät in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden kann;
 - 3) Messprinzip;

- 4) Einstellzeiten $t(20)$ und $t(90)$;
 - 5) Information, wie sich Einstellzeiten mit Temperatur, Feuchte sowie Strömungsgeschwindigkeit der Umgebungsluft oder Durchflussrate des Messgases ändern;
 - 6) Temperaturgrenzen (Betriebsverhalten und, falls anwendbar, Explosionsschutz);
 - 7) Feuchtegrenzen und transiente Effekte bei Feuchteänderungen, wenn vorhanden;
 - 8) Druckgrenzen (Betriebsverhalten und, falls anwendbar, Explosionsschutz) und, wenn anwendbar, Korrekturfaktoren für die Druckabhängigkeit;
 - 9) Grenzen der Versorgungsspannung und Störungsschwelle für die Versorgungsspannung;
 - 10) maximale Leistungsaufnahme;
 - 11) wichtige Eigenschaften und Einzelheiten des Aufbaus der erforderlichen Verbindungsleitungen;
 - 12) für batterieversorgte Geräte Batterietyp(en) und Betriebszeit(en) bis zum Auftreten der Unterspannungsmeldung bei normalen Betriebsbedingungen und Zweck der Unterspannungsmeldung;
 - 13) Nenngebrauchslage und Lagegrenzen (für ortsfeste und transportable Geräte)
 - 14) Anwärmzeit;
 - 15) Gasmischungen, die durch den Hersteller ausdrücklich verboten werden;
 - 17) elektromagnetische Verträglichkeit (z. B. abgeschirmte Kabel, Überspannungsschutz, Spezialgehäuse);
 - 18) Beschreibung jeder Anzeigeunterdrückung(en) einschließlich der Werkseinstellung(en) und der Methode für ihre Aktivierung/ Deaktivierung;
 - 19) Drift des Gerätes;
 - 20) Betriebsverhalten bei Betriebsbedingungen außerhalb der Spezifikation dieser Norm, sofern anwendbar (siehe 5.1);
 - 21) für jeden Kommunikationsanschluss die Spezifikation der Schnittstelle, die Kabeleigenschaften und die maximale Abfragerate;
 - 22) die umfangreichste und komplexeste Systemkonfiguration.
- d) Angaben zu Lagerzeit und -grenzen des Gerätes, der Ersatzteile und des Zubehörs einschließlich der folgenden Grenzen, falls zutreffend:
- 1) Temperatur;
 - 2) Feuchte;
 - 3) Druck;
 - 4) Zeit.
- e) Informationen über den ungünstigen Einfluss von Sensorgiften und interferierenden Gasen oder Stoffen auf das ordnungsgemäße Betriebsverhalten (und im Falle von sauerstoffangereicherter Atmosphäre auf die elektrische Sicherheit) des Gerätes;
- f) für Geräte mit Messgasförderung Angaben über die minimalen und maximalen Durchflussraten und Druck, oder für Geräte mit automatischer Messgasförderung Angaben über die nominale Durchflussrate und die Durchflussrate, bei dem Durchflussstörung angezeigt wird, oder, falls einstellbar, der Bereich der Durchflussrate, in dem das Signal für Durchflussstörung einstellbar ist;
- g) für Geräte mit Messgasförderung die Art der Rohrleitungen sowie deren maximale Länge und deren Maße für den ordnungsgemäßen Betrieb;
- h) für Geräte mit Messgasförderung Anweisungen zur Sicherstellung, dass die Probenleitungen und die internen Gaswege intakt sind und dass eine ordnungsgemäße Durchflussrate vorhanden ist;
- i) Art und Bedeutung sämtlicher Alarme und Störungssignale, die werkseitigen Standardeinstellungen der Alarme, die Dauer dieser Alarme und Signale (falls zeitlich begrenzt oder nicht selbsthaltend) sowie sämtliche Maßnahmen, die zum Abstellen oder Rückstellen solcher Alarme und Signale ergriffen werden dürfen, sofern anwendbar;

- j) Einzelheiten über sämtliche Verfahren zur Bestimmung möglicher Fehlerquellen und sämtliche Abhilfemaßnahmen (d.h. Verfahren zur Fehlersuche);
- k) Angaben darüber, dass Alarmvorrichtungen, Signalausgänge oder Kontakte nicht-selbsthaltend sind, falls zutreffend, sowie die Forderung, dass die Alarmer mit der höchsten Sicherheitsbedeutung für jede Richtung selbsthaltend konfiguriert werden müssen, wenn anwendbar;
- l) Werksseitige Standardeinstellungen für alle Parameter, die vom Anwender eingestellt werden können;
- m) für batterieversorgte Geräte Einbau- und Wartungsanleitungen für die Batterien;
- n) eine Liste der empfohlenen Ersatzteile;
- o) bei Lieferung von wahlweise zu verwendendem Zubehör (z. B. Gassammeltrichter, Wetterschutzgehäuse) eine Liste dieses Zubehörs, dessen Auswirkungen auf die Geräteeigenschaften (einschließlich Einstellzeit und Empfindlichkeit) und Angaben zur Identifikation (z. B. Teilenummern). Zusätzlich muss für jedes Zubehörteil eindeutig beschrieben sein, ob es in der Prüfbescheinigung zum Betriebsverhalten enthalten ist;
- p) Einzelheiten zur Prüfbescheinigung zum Betriebsverhalten, soweit vorhanden (z. B. ausgebende Organisation, Datum, Messbereiche, Zubehör, usw.) sowie Kennzeichnung und sämtliche besonderen Bedingungen für die Verwendung;
- q) falls eine IP-Schutzart angegeben wird, wie EN 60529, muss die folgende Angabe aufgenommen werden
 - 1) IP-Schutzarten beinhalten nicht notwendigerweise, 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-Schutzart repräsentativen Bedingungen ausgesetzt wird;
 - 3) empfohlenes Zubehör für die Bedingungen, die für die IP-Schutzart repräsentativ sind;
- r) für Gasesstransmitter oder separate Steuereinheiten zur Gasmessung die Angabe der Übertragungsfunktion, Eingangs- bzw. Ausgangssignale am Anzeigebereichsendwert, alle Statussignale (z. B. Störung, Alarmunterdrückung) und Eingangssignale/Ausgaben bei Messbereichsunterschreitung und Messbereichsüberschreitung;
- s) für Gasesstransmitter oder separate Steuereinheiten zur Gasmessung Angabe, dass die Einstellzeit des Gesamtsystems durch Summation der Einstellzeiten aller Teile des gesamten Gaswarnsystems bestimmt wird;
- t) alle notwendigen Anweisungen oder Angaben, wo die besondere Art des Gerätes (wie nichtlineare Empfindlichkeit oder Schwingungsempfindlichkeit von paramagnetischen Sensoren) zusätzliche Anweisungen oder spezielle Angaben erfordert, die von den Anforderungen in 4.3 und 4.4 a) bis s) abweichen oder diese ergänzen.

5 Prüfverfahren

5.1 Einleitung

Die Prüfmethode und Prüfverfahren, die in 5.2 bis 5.4 beschrieben werden, dienen als Grundlage für die Feststellung, ob das Gerät den in dieser Europäischen Norm aufgestellten Anforderungen an das Betriebsverhalten entspricht.

Wenn ein Gerätehersteller in der Betriebsanleitung irgendwelche Angaben zu speziellen Eigenschaften der Bauart oder zu einem erweiterten Betriebsverhalten macht, die die Anforderungen dieser Norm übersteigen, müssen alle diese Angaben überprüft werden und die Prüfverfahren müssen wie im jeweiligen Abschnitt angegeben durchgeführt und, wo notwendig, erweitert oder ergänzt werden, um die Angaben zu speziellen Eigenschaften der Bauart oder zum erweiterten Betriebsverhalten zu bestätigen. Alle erweiterten oder ergänzten Prüfungen müssen zwischen dem Hersteller und dem Prüflaboratorium vereinbart und im Prüfbericht beschrieben werden. Bei der Prüfung des erweiterten Betriebsverhaltens oder der speziellen Eigenschaft müssen die Mindestanforderungen dieser Norm erfüllt und das angegebene erweiterte Betriebsverhalten bestätigt werden.

Wenn zum Beispiel der Hersteller ein erweitertes Betriebsverhalten über einen definierten Temperaturbereich von -25 °C bis +40 °C von ± 10 % des Messbereichs angibt, muss das Gerät von -25 °C bis -20 °C die Angaben des Herstellers und für den Temperaturbereich von -20 °C bis +40 °C die in 5.4.6 festgelegten Anforderungen (± 5 % des Messbereichs) erfüllen.

5.2 Allgemeine Prüfanforderungen

5.2.1 Prüfmuster und Reihenfolge der Prüfungen

5.2.1.1 Prüfmuster

Zum Zwecke der Baumusterprüfung müssen die Prüfungen an mindestens einem Gerät durchgeführt werden. Die EMV-Prüfung (5.4.18) darf mit einem getrennten Gerät durchgeführt werden.

Ein weiteres Gerät darf für die Prüfungen entsprechend 5.4.4 und 5.4.20 verwendet werden.

Wenn ein Gerät während des Prüfablaufs ausfällt, muss das Prüflaboratorium entscheiden, welche Prüfungen mit einem Ersatzgerät wiederholt werden müssen. Die Entscheidung und die Begründung müssen im Prüfbericht beschrieben werden.

5.2.1.2 Reihenfolge

Die Prüfung Lagerung des ausgeschalteten Gerätes (5.4.2) muss vor allen anderen Prüfungen durchgeführt werden. Die Schwingungsprüfung (5.4.12) muss nach der Prüfung Lagerung des ausgeschalteten Gerätes zum Zwecke der Vorkonditionierung für die Prüfmuster durchgeführt werden, die für die Prüfungen 5.4.3 bis 5.4.11 und 5.4.13 bis 5.4.22 (5.4.4 und 5.4.20 ausgenommen, wenn ein getrenntes Gerät verwendet wird) verwendet werden.

Vorkonditionierung durch die Lagerung des ausgeschalteten Gerätes (5.4.2) und die Schwingungsprüfung (5.4.12) ist nicht für ein getrenntes Gerät gefordert, dass für die EMV-Prüfung (5.4.18) verwendet wird.

Die Reihenfolge aller verbleibenden Prüfungen muss zwischen dem Hersteller und dem Prüflaboratorium vereinbart werden.

Bei Änderung der Bauart eines Gerätes, das bereits nach dieser Norm geprüft wurde, muss das Prüflaboratorium mit dem Hersteller vereinbaren, welche Prüfungen mit dem geänderten Gerät wiederholt werden müssen. Die Entscheidung und seine Begründung müssen im Prüfbericht beschrieben werden. Im Falle von Änderungen der Software oder von elektronischen Komponenten, die Teil der grundlegenden Funktionalität der Gasmessung (Signalkette vom Sensor zu Ausgängen) sind, müssen mindestens die folgenden Prüfungen wiederholt werden: Kalibrierkurve, Alarmschwelle(n), Einstellzeit.

5.2.1.3 Gasesstransmitter

Für Gasesstransmitter müssen die Prüfungen 5.4.2 bis 5.4.15 und 5.4.17 bis 5.4.23 (falls anwendbar) unter Benutzung der Parameter der Übertragungsfunktion durchgeführt werden.

5.2.1.4 Separate Steuereinheiten zur Gasmessung

Für separate Steuereinheiten zur Gasmessung müssen die Prüfungen 5.4.2 bis 5.4.6, 5.4.12, 5.4.14, 5.4.15, 5.4.17, 5.4.18 und 5.4.23 unter Benutzung der Parameter der Übertragungsfunktion durchgeführt werden.

5.2.2 Vorbereitung der Geräte vor der Prüfung

Die Vorbereitung und Anbringung der Geräte muss entsprechend der Betriebsanleitung des Herstellers so genau wie möglich dem typischen Gebrauch entsprechen, einschließlich aller erforderlichen Anschlüsse, Ersteinstellungen und Erstkalibrierungen. Justierungen dürfen zu Beginn jeder Prüfung durchgeführt werden.

Nach Beginn einer Einzelprüfung dürfen keine weiteren Justierungen durchgeführt werden, es sei denn, es wird durch das jeweilige Prüfverfahren ausdrücklich erlaubt.

Die Anzeigeunterdrückung des zu prüfenden Geräts muss deaktiviert sein.

Insbesondere müssen folgende Punkte beachtet werden:

a) Geräte mit externen Sensoren

Bei den Prüfungen nach 5.4 muss, wenn darauf verwiesen wird, dass der Sensor den Prüfbedingungen ausgesetzt ist, der gesamte externe Sensor (einschließlich einer oder aller üblicherweise angebrachten mechanischen Schutzvorrichtungen) diesen Bedingungen ausgesetzt werden.

Bei Geräten, die Anschlussmöglichkeiten für mehr als einen externen Sensor bieten, muss nur ein externer Sensor den Prüfungen unterzogen werden. Der Ersatz aller Sensoren bis auf einen durch Ersatzimpedanzen, die die ungünstigsten Belastungsbedingungen für die betreffende Prüfung ergeben, ist zulässig. Die ungünstigsten Belastungsbedingungen müssen durch das Prüflaboratorium innerhalb der in der Betriebsanleitung festgelegten Grenzen bestimmt werden.

Bei Geräten mit externem(n) Sensor(en) müssen alle Prüfungen mit Widerständen im Detektorstromkreis durchgeführt werden, um den maximalen in der Betriebsanleitung angegebenen Leitungswiderstand zu simulieren, außer wenn ein minimaler Leitungswiderstand nach Einschätzung des Prüflaboratoriums eine strengere Prüfung darstellt.

b) Separate Steuereinheiten zur Gasmessung

Der Ersatz aller Transmitter durch geeignete Signalquellen und für die jeweilige Prüfung ungünstigsten Lasten ist zulässig. Die ungünstigsten Lasten müssen durch das Prüflaboratorium innerhalb der in der Betriebsanleitung festgelegten Grenzen bestimmt werden. Die gewählten Lasten müssen im Prüfbericht angegeben werden.

c) Geräte mit eingebauten Sensoren

Das gesamte Gerät muss den Prüfbedingungen ausgesetzt werden, ohne Entfernung von Teilen, die üblicherweise angebracht sind; für die Prüfungen nach 5.4.10, 5.4.14 und 5.4.15 einschließlich irgendeiner Entnahmesonde.

d) Für reine Warngeräte müssen die Messwerte unter Benutzung einer externen Anzeige- oder Aufzeichnungsvorrichtung, die mit den in 4.2.2 beschriebenen Testpunkten verbunden ist, abgelesen werden.

Wahlweise zu verwendendes Zubehör, das in die Prüfung des Betriebsverhaltens eingeschlossen werden soll, muss, sofern es nicht anders angegeben ist, entweder angebracht oder entfernt werden, je nachdem, was für die durchgeführte Prüfung zum ungünstigsten Ergebnis führt. Die exakte Konfiguration des Gerätes einschließlich der Verwendung oder Entfernung dieses wahlweise zu verwendenden Zubehörs muss im Prüfbericht beschrieben sein.

5.2.3 Kalibrier- und Prüfadapter

Wenn ein Adapter für die Kalibrierung oder Zufuhr von Prüfgas zum Sensor verwendet wird, darf die Bauart und die Betriebsweise des vom Prüflaboratoriums verwendeten Adapters, insbesondere der Druck und die Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Adapters, weder das Verhalten des Gerätes noch die Messergebnisse beeinflussen.

Ein geeigneter Kalibrier- und Prüfadapter darf mit dem Gerät zusammen mit Angaben für Druck und Durchflussrate bei Aufgabe von Kalibriergasen auf das Gerät mitgeliefert werden.

5.3 Normalbedingungen für die Prüfung

5.3.1 Allgemeines

Die in 5.3.2 bis 5.3.11 festgelegten Prüfbedingungen gelten für alle Prüfungen, es sei denn, es ist etwas anderes festgelegt.

5.3.2 Prüfgas(e)

Der Sauerstoffvolumenanteil des Standardprüfgases muss in der Mitte des vom Hersteller angegebenen Messbereiches liegen, wobei der Messbereichsendwert nicht größer als 25 % (V/V) sein darf.

Die Abweichung von dem nominellen Volumenanteil des Standardprüfgases muss innerhalb $\pm 0,5$ % (V/V) Sauerstoff oder ± 10 % des Volumenanteils des Standardprüfgases liegen, dabei gilt der jeweils kleinere Wert.

Wenn das Gerät zur Messung von Sauerstoffmangel oder von Sauerstoffmangel und -überschuss vorgesehen ist, müssen alle Prüfungen mit Vergleichsluft und Standardprüfgas durchgeführt werden.

Wenn das Gerät zur Messung der Inertisierung vorgesehen ist, müssen alle Prüfungen mit Nullgas und Standardprüfgas durchgeführt werden. Für ein Gerät mit einem Messbereichsanfang oberhalb Null muss anstelle von Nullgas ein Prüfgas mit einer Sauerstoffkonzentration entsprechend dem Messbereichanfang verwendet werden.

Der tatsächliche Wert der Volumenanteile der Prüfgase muss mit einer erweiterten relativen Messunsicherheit von ± 2 % des nominalen Werts bekannt sein.

Das Gasgemisch darf mit jedem geeigneten Verfahren hergestellt werden oder mit kommerziell hergestellten Gasgemischen mit Zertifikat.

5.3.3 Durchflussrate der Prüfgase

Wenn Prüfgase auf das Gerät aufgegeben werden, muss die Durchflussrate der Gase den Angaben in der Betriebsanleitung entsprechen.

Für Diffusionsgeräte darf entweder ein Kalibrier- und Prüfadapter in Übereinstimmung mit 5.2.3 oder eine Prüfkammer benutzt werden.

5.3.4 Versorgungsspannung

- a) Netzversorgte oder mit Gleichspannung versorgte Geräte müssen auf ± 2 % genau entsprechend der in der Betriebsanleitung empfohlenen Versorgungsspannung und Frequenz betrieben werden.
- b) Batterieversorgte Geräte müssen für Kurzzeitprüfungen zu Beginn einer jeden Prüfserie mit neuen oder vollständig geladenen Batterien versehen werden. Für Langzeitprüfungen ist es erlaubt, die Geräte an eine stabilisierte Energieversorgung anzuschließen. Die Temperaturprüfung (5.4.6) muss mit allen in der Betriebsanleitung angegebenen Batterien durchgeführt werden.

5.3.5 Temperatur

Die Umgebungsluft und die Prüfgase müssen während der Dauer jeder Einzelprüfung auf einer konstanten Temperatur ± 2 °C innerhalb des Bereiches von 15 °C bis 25 °C gehalten werden, es sei denn, es ist für die jeweilige Prüfung etwas anderes festgelegt. Diese Anforderung ist nicht auf die Prüfungen 5.4.12 und 5.4.18 anwendbar.

5.3.6 Druck

Die Prüfungen müssen beim aktuellen Umgebungsluftdruck durchgeführt werden, sofern dieser zwischen 86 kPa und 108 kPa liegt. Falls während einer Prüfung eine Abweichung von mehr als ± 1 kPa auftritt, müssen die Druckänderungen aufgezeichnet und unter Benutzung der Ergebnisse der Druckprüfung (5.4.7) berücksichtigt werden.

5.3.7 Feuchte

Die relative Feuchte (r.F.) der Umgebungsluft und der Prüfgase muss während der Dauer jeder Einzelprüfung in dem Bereich gehalten werden, der in der Betriebsanleitung angegeben ist.

Die relative Feuchte (r.F.) der Prüfgase muss während jeder Prüfung innerhalb von $\pm 10\%$ der Anfangsbedingung gehalten werden. Die Prüfung Druck 5.4.7 muss mit Prüfgasen durchgeführt werden, die den gleichen Volumenanteil an Wasserdampf haben.

Die Verwendung trockener Gase ist erlaubt, wenn die Verwendung und die maximale Zeitdauer zwischen dem Hersteller und dem Prüflaboratorium vereinbart wurden. Die Sensoreigenschaften müssen berücksichtigt werden.

BEISPIEL Austrocknung ist ein Beispiel für eine Sensoreigenschaft.

Die Anforderungen dieses Abschnitts müssen bei den Prüfungen 5.4.12 und 5.4.18 nicht erfüllt werden; die Feuchtebedingungen dürfen den Sensor nicht schädigen.

5.3.8 Akklimatisierungszeit

Jedes Mal, wenn das Gerät einer anderen Prüfbedingung ausgesetzt wird, muss dem Gerät genügend Zeit gelassen werden, um sich diesen neuen Bedingungen anzupassen, bevor Messungen vorgenommen werden.

5.3.9 Gebrauchslage

Die Geräte müssen in der Nenngebrauchslage oder der empfohlenen Gebrauchslage gemäß Betriebsanleitung geprüft werden.

5.3.10 Optionen der Datenübertragung

Bei Geräten, die im normalen Messbetrieb die Möglichkeit einer leitungsgebundenen oder drahtlosen Datenübertragung bereitstellen, müssen bei den Prüfungen nach 5.4.3, 5.4.6 und 5.4.15 alle Kommunikationsanschlüsse angeschlossen sein. Die maximale Übertragungsrate, Verkabelung und Aktivität gemäß Betriebsanleitung müssen herbeigeführt werden.

5.3.11 Gaswarngeräte als Teil von Systemen

Bei Gaswarngeräten, die Teil eines Systems sind, müssen die Prüfungen nach 5.4.3, 5.4.6, 5.4.15 und 5.4.17 bei maximaler Übertragungsrate und Aktivität der Systemkommunikation durchgeführt werden. Dies muss der umfangreichsten und komplexesten in der Betriebsanleitung erlaubten Systemkonfiguration entsprechen.

Die für die Prüfung verwendete Konfiguration muss zwischen dem Hersteller und dem Prüflaboratorium vereinbart und im Prüfbericht dokumentiert werden.

5.4 Prüfverfahren und Anforderungen an das Betriebsverhalten

5.4.1 Allgemeines

Sofern anwendbar, müssen auch Prüfungen durchgeführt werden, die sicherstellen, dass das Gerät den baulichen Anforderungen in 4.2 entspricht. Die meisten Anforderungen für diese Prüfungen sind offensichtlich. Bei den Kurzschlussprüfungen in 4.2.4 muss jede von dem Gerät zu einem externen Sensor oder Gasesstransmitter führende Ader durch einen Lastwiderstand ersetzt werden. Die Größe dieser Widerstände muss dem in der Betriebsanleitung angegebenen höchsten Leitungswiderstand entsprechen. Die Vorrichtung zur Erzeugung des Kurzschlusses muss einen vernachlässigbaren Widerstand haben und muss an geeigneten Punkten am sensor- oder transmitterseitigen Anschluss der Lastwiderstände eingesetzt werden.

Die Kennzeichnung des Gerätes und die Inhalte der Betriebsanleitung müssen nach 4.3 und 4.4 geprüft werden.