DIN EN ISO/IEC 80079-20-1

ICS 29.260.20

Ersatz für
DIN EN 60079-20-1
(VDE 0170-20-1):2010-09

Explosionsfähige Atmosphären – Teil 20-1: Stoffliche Eigenschaften zur Klassifizierung von Gasen und Dämpfen – Prüfverfahren und Daten (ISO/IEC 80079-20-1:2017, einschließlich Cor 1:2018); Deutsche Fassung EN ISO/IEC 80079-20-1:2019

Explosive atmospheres –
Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification –
Test methods and data (ISO/IEC 80079-20-1:2017, including Cor 1:2018);
German version EN ISO/IEC 80079-20-1:2019

Atmosphères explosives –
Partie 20-1: Caractéristiques des produits pour le classement des gaz et des vapeurs –
Méthodes et données d'essai (ISO/IEC 80079-20-1:2017, y compris Cor 1:2018);
Version allemande EN ISO/IEC 80079-20-1:2019

Gesamtumfang 95 Seiten

DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

WARNUNG — Bei Stoffgemischen, insbesondere bei Ölen, können auch unterhalb der nach dieser Norm ermittelten Zündtemperatur weitere Entzündungen der in das Zündgefäß eingebrachten Proben festgestellt werden, wenn nach dem Einbringen der Probe Luft in das Zündgefäß eingeblasen wird. Diese „Nachentzündungstemperatur" kann mehr als 100 K tiefer als die nach dieser Norm ermittelte Zündtemperatur liegen. Aus sicherheitstechnischen Gründen ist es daher ratsam, bei der Bestimmung der Zündtemperatur, insbesondere bei Ölen, zu prüfen, ob eine Nachzündungstemperatur gegeben ist.

Für diese Norm ist der nationale Arbeitsausschuss NA 095-02-09 AA „Kenngrößen für Stäube, Gase und Dämpfe" zuständig.

Dieses Dokument (EN ISO/IEC 80079-20-1:2019) wurde vom Unterkomitee IEC/SC 31M „Non-electrical equipment and protective systems for explosive atmospheres" in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz" erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird

Die enthaltene ISO/IEC-Publikation wurde von IEC/SC 31M „Non-electrical equipment and protective systems for explosive atmospheres" erarbeitet.

Das ISO/IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „http://webstore.iec.ch" zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

— bestätigt,

— zurückgezogen,

— durch eine Folgeausgabe ersetzt oder

— geändert.

Es wird gebeten, DIN auch Kommentare zur Formulierung der deutschen Übersetzung mitzuteilen.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60079-11 siehe DIN EN 60079-11

IEC 60079-14 siehe DIN EN 60079-14

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60079-20-1 (VDE 0170-20-1):2010-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Norm wurde inhaltlich und redaktionell grundlegend überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60079-20-1 (VDE 0170-20-1): 2010-09

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60079-11, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit "i"*

DIN EN 60079-14, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO/IEC 80079-20-1

Oktober 2019

ICS 29.260.20

Ersetzt EN 60079-20-1:2010

Deutsche Fassung

Explosionsfähige Atmosphären — Teil 20-1: Stoffliche Eigenschaften zur Klassifizierung von Gasen und Dämpfen — Prüfverfahren und Daten (ISO/IEC 80079-20-1:2017, einschließlich Cor 1:2018)

Explosive atmospheres — Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification — Test methods and data (ISO/IEC 80079-20-1:2017, including Cor 1:2018)

Atmosphères explosives — Partie 20-1: Caractéristiques des produits pour le classement des gaz et des vapeurs — Méthodes et données d'essai (ISO/IEC 80079-20-1:2017, y compris Cor 1:2018)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. Januar 2018 angenommen.

Diese Europäische Norm wurde korrigiert und vom CEN-CENELEC-Management-Zentrum am 20. November 2019 neu herausgegeben.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/34/EU 5

Vorwort 6

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 8

4 Klassifizierung von Gasen und Dämpfen 11
4.1 Allgemeines 11
4.2 Klassifizierung nach der Normspaltweite (NSW) 11
4.3 Klassifizierung nach dem Mindestzündstromverhältnis (MIC-Verhältnis) 12
4.4 Klassifizierung aufgrund ähnlicher chemischer Strukturen 12
4.5 Klassifizierung von Gasgemischen 12

5 Daten für brennbare Gase und Dämpfe, hinsichtlich des Einsatzes der Geräte 13
5.1 Bestimmung der Eigenschaften 13
5.1.1 Allgemeines 13
5.1.2 Explosionsgruppe 13
5.1.3 Explosionsgrenzen 13
5.1.4 Flammpunkt FP 13
5.1.5 Temperaturklasse 13
5.1.6 Mindestzündstrom (MIC) 14
5.1.7 Zündtemperatur (T_Z) 14
5.2 Eigenschaften bestimmter Gase und Dämpfe 14
5.2.1 Kokereigas 14
5.2.2 Ethylnitrit 14
5.2.3 NSW von Kohlenmonoxid 14
5.2.4 Methan, Explosionsgruppe IIA 14

6 Prüfverfahren für die Normspaltweite (NSW) 15
6.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens 15
6.2 Prüfeinrichtung 15
6.2.1 Allgemeines 15
6.2.2 Werkstoff und mechanische Festigkeit 16
6.2.3 Äußere Kammer 16
6.2.4 Innere Kammer 16
6.2.5 Spalteinstellung 16
6.2.6 Einbringen des Gemischs 16
6.2.7 Lage der Zündquelle 16
6.3 Durchführung 16
6.3.1 Vorbereitung des Gasgemischs 16
6.3.2 Temperatur und Druck 17
6.3.3 Spalteinstellung 17
6.3.4 Zündung 17
6.3.5 Beobachtung des Zündvorgangs 17
6.4 Bestimmung der Normspaltweite (NSW) 17

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

6.4.1 Allgemeines ... 17
6.4.2 Vorprüfungen ... 17
6.4.3 Bestätigungsprüfungen ... 17
6.4.4 Reproduzierbarkeit der Normspaltweite (NSW) ... 18
6.4.5 Tabellenwerte ... 18
6.5 Verifizierung des Bestimmungsverfahrens der NSW ... 18
7 Verfahren zur Bestimmung der Zündtemperatur (T_Z) ... 19
7.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens ... 19
7.2 Heizeinrichtung ... 19
7.2.1 Allgemeines ... 19
7.2.2 Prüfgefäß und Haltevorrichtung ... 19
7.2.3 Thermoelemente ... 20
7.2.4 Heizeinrichtung ... 20
7.2.5 Dosiereinrichtungen ... 21
7.2.6 Spiegel ... 21
7.2.7 Zeitmessgerät ... 21
7.2.8 Vorrichtung zum Spülen des Prüfgefäßes mit Luft ... 21
7.2.9 Automatisierte Einrichtungen ... 21
7.3 Probenahme, Vorbereiten und Aufbewahren von Untersuchungsproben ... 21
7.3.1 Probenahme ... 21
7.3.2 Vorbereiten und Aufbewahren ... 22
7.4 Durchführung ... 22
7.4.1 Allgemeines ... 22
7.4.2 Dosieren der Probe ... 23
7.4.3 Bestimmung der Zündtemperatur (T_Z) ... 23
7.5 Zündtemperatur (T_Z) ... 24
7.6 Validierung der Ergebnisse ... 25
7.6.1 Wiederholpräzision ... 25
7.6.2 Vergleichpräzision ... 25
7.7 Daten ... 25
7.8 Verifizierung des Zündtemperaturbestimmungsverfahrens ... 25
Anhang A (normativ) Heizeinrichtungen für die Prüfung zur Bestimmung der Zündtemperatur ... 27
A.1 Allgemeines ... 27
A.2 „IEC-Heizeinrichtung“ ... 27
A.3 „DIN-Heizeinrichtung“ ... 27
Anhang B (informativ) Tabellierte Werte ... 35
Anhang C (informativ) Bestimmung von kalten Flammen ... 88
Anhang D (informativ) Volumenabhängigkeit der Zündtemperatur ... 90
Literaturhinweise ... 91

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO/IEC 80079-20-1:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TMB „Technical Management Board - groups“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2022 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 60079-20-1:2010.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/IEC 80079-20-1:2017, einschließlich Cor. 1:2018 wurde von CEN als EN ISO/IEC 80079-20-1:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Anhang ZA
(informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/34/EU

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages M/BC/CEN/92/46 erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/34/EU „Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Neufassung)“ bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen dieser Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Richtlinie 2014/34/EU

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2014/34/EU	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.0.1	alle Abschnitte	

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Vorwort

1) Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) ist eine weltweite Normungsorganisation, der alle nationalen Komitees für Elektrotechnik (en: IEC National Committees) angehören. Ziel der IEC ist die Förderung internationaler Zusammenarbeit bei allen Fragen bzgl. der Normung in elektrotechnischen und elektronischen Bereichen. Zu diesem Zweck gibt die IEC u. a. internationale Normen, Technische Spezifikationen, Technische Berichte, öffentlich verfügbare Spezifikationen (en: Publicly Available Specifications, PAS) und Leitfäden (en: Guides) heraus (nachfolgend in Bezug genommen als „Veröffentlichungen der IEC“). Diese werden von Technischen Komitees erarbeitet; alle an einem Normungsthema interessierten nationalen Komitees für Elektrotechnik können an der Erarbeitung teilnehmen. Internationale Organisationen, staatlich und nichtstaatlich, in Liaison mit der IEC, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. Die IEC arbeitet eng mit der Internationalen Organisation für Normung (ISO) entsprechend den zwischen den beiden Organisationen vereinbarten Bedingungen zusammen.

2) Formelle Beschlussfassungen oder Vereinbarungen der IEC zu technischen Angelegenheiten spiegeln die Konsensfindungen auf internationaler Ebene zu den entsprechenden Themen so nah wie möglich wieder, da in jedem Technischen Komitee alle interessierten nationalen Komitees für Elektrotechnik vertreten sind.

3) Veröffentlichungen der IEC sind zur internationalen Anwendung gedacht und haben empfehlenden Charakter; sie sind diesbezüglich durch die nationalen Komitees für Elektrotechnik genehmigt. Trotz größtmöglicher Anstrengungen, die Genauigkeit des Inhalts von Veröffentlichungen der IEC sicherzustellen, übernimmt die IEC keine Haftung für ihre Anwendung bzw. die Fehldeutung durch den Endanwender.

4) Zur Förderung der internationalen Vereinheitlichung verpflichten sich die nationalen Komitees für Elektrotechnik, die Veröffentlichungen so transparent wie möglich in ihren nationalen und regionalen Veröffentlichungen anzuwenden. Abweichungen zwischen Veröffentlichungen der IEC und der entsprechenden nationalen oder regionalen Veröffentlichung müssen klar gekennzeichnet sein.

5) Die IEC selbst erteilt keine Konformitätsbescheinigung. Unabhängige Zertifizierungsstellen bieten Leistungen zur Konformitätsbewertung an und greifen in einigen Bereichen auf die Konformitätszeichen der IEC zurück. Die IEC ist nicht zuständig für Leistungen, die von unabhängigen Zertifizierungsstellen erbracht wurden.

6) Anwender sollten sicherstellen, dass ihnen die neuste Ausgabe der Veröffentlichung vorliegt.

7) Weder das IEC noch seine Leiter, Mitarbeiter, deren Beauftragte oder Vertreter, einschließlich der einzelnen Gutachter und Mitglieder der Technischen Komitees und der nationalen Komitees für Elektrotechnik, dürfen für Personen-, Sach- und Vermögensschäden gleich welcher Art, ob unmittelbar oder mittelbar, für Aufwendungen (einschließlich Rechtskosten) und Auslagen haftbar gemacht werden, welche aufgrund der Veröffentlichung oder Verwendung oder des Vertrauens auf diese Veröffentlichung der IEC oder sonstige Veröffentlichungen der IEC entstehen.

8) Es wird auf die normativen Verweisungen in dieser Veröffentlichung hingewiesen. Die Nutzung der in Bezug genommenen Veröffentlichungen ist für die Anwendung dieser Veröffentlichung unentbehrlich.

9) Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieser Veröffentlichung der IEC Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Die Internationale Norm ISO/IEC 80079-20-1 wurde vom Unterkomitee 31M *Non-electrical equipment and protective systems for explosive atmospheres* des IEC Technischen Komitees 31 *Equipment for explosive athmospheres* erarbeitet.

Diese erste Ausgabe der ISO/IEC 80079-20-1 ersetzt IEC 60079-20-1:2010. Es handelt sich um eine technische Überarbeitung. Diese Ausgabe enthält gegenüber der vorherigen Ausgabe die folgenden wesentlichen technischen Änderungen:

Die Klassifizierungen für die Temperaturklasse oder Gerätegruppe wurde im informativen Anhang B für die folgenden Materialien geändert: CAS-Nr. 64-17-5; 78-93-3; 107-31-3:

— für Trockenethanol (CAS-Nr. 64-17-5) bleibt die Gerätegruppe IIB, aber für Ethanol in Luft mit ≥ 4% Wasserdampf, wie in normalen Atmosphären, wurde eine zweite Zeile hinzugefügt, um IIA anzuzeigen;

— für 2-Butanon (CAS-Nr. 78-93-3) war eine Neuvermessung erforderlich, die eine Änderung von IIB zu IIA anzeigt; und

— für Ameisensäure-Methylester (CAS-Nr. 107-31-3) war die Neuvermessung der angezeigten Änderung von T2 auf T1 gerechtfertigt.

Es wurden keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem normativen Text der IEC 60079-20-1:2010 vorgenommen.

Diese Veröffentlichung ist als Doppel-Logo-Norm erschienen.

Der Text dieser Norm basiert auf folgenden Dokumenten:

FDIS	Abstimmungsergebnis
31M/122/FDIS	31M/126/RVD

Vollständige Informationen über die Abstimmung zur Zulassung dieser Norm kann im Bericht über die Abstimmung, wie in der obigen Tabelle angegeben, abgerufen werden.

Diese Veröffentlichung wurde in Übereinstimmung mit den ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe IEC 60079 unter dem allgemeinem Titel *Explosive atmospheres* (explosionsfähige Atmosphären) sowie der Internationalen Normenreihe 80079 kann auf der IEC-Internetseite abgerufen werden.

Das Komitee hat beschlossen, den Inhalt dieser Veröffentlichung bis zum auf der Website der IEC unter „http://webstore.iec.ch“ in den Daten zur jeweiligen Veröffentlichung angegebenen Stability Date unverändert zu belassen. Zu diesem Datum wird die Veröffentlichung

— bestätigt,

— zurückgezogen,

— durch eine überarbeitete Version ersetzt oder

— geändert.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO/IEC 80079 dient als Hilfestellung bei der Klassifizierung von Gasen und Dämpfen. Er beschreibt ein Prüfverfahren zur Messung der Normspaltweite (NSW) für Gas- oder Dampf-Luft-Gemische unter Laborbedingungen von Temperatur und Druck (20° C; 101,3 kPa) und ermöglicht somit die Einteilung in die zutreffende Explosionsgruppe. Dieses Dokument beschreibt auch ein Prüfverfahren zur Bestimmung der Zündtemperatur (T_z) eines Dampf-Luft-Gemisches oder Gas-Luft-Gemisches bei Atmosphärendruck, um so Geräte der geeigneten Temperaturklasse auszuwählen.

Daten physikochemischer Eigenschaften von Stoffen werden bereitgestellt als Hilfestellung für die Auswahl der in explosionsgefährdeten Bereichen einzusetzenden Geräte. Weitere Daten, die durch validierte Prüfungen erhalten wurden, dürfen künftig hinzugefügt werden.

Die Stoffe und die in einer Tabelle (siehe Anhang B) aufgeführten Eigenschaften wurden vor allem im Hinblick auf den Einsatz von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen ausgewählt. Die Daten in diesem Dokument wurden verschiedener Quellen entnommen, die in den Literaturhinweisen aufgeführt sind.

Die Verfahren zur Bestimmung der NSW oder der T_z dürfen auch für Gas-Luft-Inertgas-Gemische oder Dampf-Luft-Inertgas-Gemische eingesetzt werden. Daten über Luft-Inertgas-Gemische sind jedoch nicht in der Tabelle aufgeführt

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).

IEC 60050-426, *International Electrotechnical Vocabulary — Part 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres (available at http://www.electropedia.org/)*

IEC 60079-11, *Explosive atmospheres — Part 11: Equipment protection by intrinsic safety „i“*

IEC 60079-14, *Explosive atmospheres — Part 14: Electrical installations design, selection and erection*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-426 und die folgenden Begriffe.

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

— IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/

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

3.1
Selbstentzündung
Reaktion, die durch eine deutlich wahrnehmbare Flamme und/oder Explosion nachgewiesen wird, und bei der die Zündverzugszeit 5 min nicht überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Prüfverfahren siehe 7.2.2.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

3.2
Zündverzugszeit
Zeitspanne zwischen der vollständigen Zugabe des brennbaren Stoffes und der Zündung

3.3
Zündtemperatur
T_z
niedrigste Temperatur (einer Oberfläche), bei der unter festgelegten Prüfbedingungen eine Zündung eines brennbaren Gases oder Dampfes im Gemisch mit Luft oder Luft-Inertgas erfolgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Prüfverfahren siehe Abschnitt 7.

3.4
Normspaltweite
NSW
maximaler Abstand eines Ringspaltes von 25 mm Breite, bei dem die Übertragung einer Explosion, die unter den in diesem Dokument spezifizierten experimentellen Randbedingungen durchgeführt wird, noch unterdrückt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Prüfverfahren siehe Abschnitt 6.

3.5
Mindestzündstrom
MIC
Mindeststrom in einem festgelegten Prüfstromkreis, der die Zündung eines explosionsfähigen Prüfgemischs im Funkenprüfgerät nach IEC 60079-11 einleitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Prüfstromkreis siehe 5.1.6.

3.6
Explosionsgrenzen
untere Explosionsgrenze (UEG) und obere Explosionsgrenze (OEG) eines Gases in einem Gas-Luft-Gemisch, zwischen denen explosionsfähige Gemische vorliegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Explosionsgrenzen“ wird vor allem in der europäischen Normung und Regelsetzung verwendet, um diese Grenzwerte zu beschreiben.

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

3.6.1
untere Explosionsgrenze
UEG
Konzentration von brennbarem Gas oder Dampf in Luft, unterhalb derer sich keine explosionsfähige Gasatmosphäre bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: In Bezug auf Ex-Geräte wurde dies in früheren (englischen) Ausgaben als lower explosive limit (en: LEL) bezeichnet.

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

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

3.6.2
obere Explosionsgrenze
OEG
Konzentration von brennbarem Gas oder Dampf in Luft, oberhalb derer sich keine explosionsfähige Gasatmosphäre bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: In Bezug auf Ex-Geräte wurde dies in früheren (englischen) Ausgaben als upper explosive limit (en: UEL) bezeichnet.

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

3.7
Gerätezuordnung
Einteilungssystem für Geräte zur Verwendung in explosionsfähiger Atmosphäre, in der sie bestimmungsgemäß eingesetzt werden sollen

Anmerkung 1 zum Begriff: IEC 60079-0 legt drei Gerätegruppen fest:

Gruppe I, Geräte für den Betrieb in schlagwettergefährdeten Grubenbauen;

Gruppe II, unterteilt in die Gruppen IIA, IIB und IIC, Geräte, die für den Betrieb in Bereichen vorgesehen sind, in denen mit explosionsfähiger Gasatmosphäre zu rechnen ist, ausgenommen schlagwettergefährdete Grubenbaue;

Gruppe III, unterteilt in die Gruppen IIIA, IIIB und IIIC Geräte, die für den Betrieb in Bereichen vorgesehen sind, in denen mit explosionsfähiger Staubatmosphäre zu rechnen ist, ausgenommen schlagwettergefährdete Grubenbaue.

3.8
Flammpunkt
FP
niedrigste Flüssigkeitstemperatur, bei der unter festgelegten Prüfbedingungen eine Flüssigkeit Dämpfe in solcher Menge abgibt, dass sie zur Bildung eines zündfähigen Dampf-Luft-Gemischs in der Lage sind

3.9
Gas
gasförmige Phase eines Stoffes, der mit seinem flüssigen oder festen Zustand im interessierenden Temperatur- und Druckbereich kein Gleichgewicht eingehen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Das ist eine Vereinfachung der wissenschaftlichen Definition und erfordert lediglich, dass sich der Stoff bei der Umgebungstemperatur und dem Umgebungsdruck oberhalb des Siedepunkts oder Sublimationspunktes befindet.

3.10
Dampf
gasförmige Phase eines Stoffes, der mit seinem flüssigen oder festen Zustand im interessierenden Temperatur- und Druckbereich ein Gleichgewicht eingehen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Das ist eine Vereinfachung der wissenschaftlichen Definition und erfordert lediglich, dass sich der Stoff bei der Umgebungstemperatur und dem Umgebungsdruck unter dessen Siedepunkt oder Sublimationspunkt befindet.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

4 Klassifizierung von Gasen und Dämpfen

4.1 Allgemeines

Gerätegruppe I gilt für schlagwettergefährdete Grubenbaue.

ANMERKUNG Grubengas besteht hauptsächlich aus Methan, enthält aber immer auch geringe Mengen anderer Gase, wie Stickstoff, Kohlendioxid und Wasserstoff und manchmal Ethan und Kohlenmonoxid. Die Benennungen „Grubengas“ und „Methan“ werden häufig im Bergbauwesen als Synonyme verwendet.

Gerätegruppe II gilt für brennbare Gase und Dämpfe, ausgenommen jenen in schlagwettergefährdeten Grubenbauen. Gase und Dämpfe der Explosionsgruppe II werden nach deren NSW und/oder dem MIC-Verhältnis in die Gruppen IIA, IIB und IIC eingeteilt.

Alle brennbaren Stoffe werden entsprechend ihrer T_z in Temperaturklassen eingeteilt.

4.2 Klassifizierung nach der Normspaltweite (NSW)

Gase und Dämpfe können entsprechend ihrer NSW in die Gerätegruppen IIA, IIB oder IIC, basierend auf dem in diesem Dokument beschriebenen Bestimmungsverfahren eingeteilt werden. Um standardisierte Ergebnisse sicherzustellen, ist das NSW-Gerät so konzipiert, dass mögliche Auswirkungen von Hindernissen im Spalt vermieden werden.

ANMERKUNG 1 Das Normverfahren zur Bestimmung der NSW ist in 6.2 beschrieben, wenn jedoch Bestimmungen nur im 8-l-Kugelgefäß mit Zündung in der Nähe des Spaltes durchgeführt wurden, können diese Ergebnisse vorläufig akzeptiert werden.

ANMERKUNG 2 Die Ausführung des Prüfgerätes zur Bestimmung sicherer Spaltabstände, ausgenommen die Prüfgeräte mit denen die entsprechenden Explosionsgruppe für ein bestimmtes Gas bestimmt wird, muss möglicherweise anders als die in diesem Dokument beschriebene sein. Zum Beispiel muss das Volumen des Gehäuses, die Flanschbreite, die Gaskonzentrationen und der Abstand zwischen den Flanschen und einer Außenwand oder einem Hindernis eventuell verändert werden. Da die Ausführung dieser Geräte mit der durchzuführenden Prüfung zusammenhängt, ist es praktisch nicht machbar, bestimmte Konstruktionsanforderungen zu empfehlen. Für die meisten Anwendungen werden jedoch die in diesem Dokument angegebenen allgemeinen Grundsätze und Vorsichtsmaßnahmen gelten.

ANMERKUNG 3 In IEC 60079-14 sind Mindestabstände von Hindernissen zu den druckfesten Flanschverbindungen in Bezug auf die Gerätegruppe für explosionsgefährdete Bereiche aufgeführt.

Für die Klassifizierung gelten folgende Grenzwerte der NSW:

Explosionsgruppe IIA: NSW $\geq$ 0,90 mm;

Explosionsgruppe IIB: 0,50 mm $<$ NSW $<$ 0,90 mm;

Explosionsgruppe IIC: NSW $\leq$ 0,50 mm.

Die Bestimmung der NSW und des MIC-Verhältnisses ist erforderlich, wenn 0,50 $<$ NSW $<$ 0,55. Dann wird die Explosionsgruppe durch das MIC-Verhältnis bestimmt.

ANMERKUNG 4 Für Gase und leicht flüchtige Flüssigkeiten wird die NSW bei 20 °C bestimmt.

ANMERKUNG 5 Wenn es erforderlich ist, die NSW-Bestimmung bei Temperaturen durchzuführen, die höher waren als die Umgebungstemperatur, dann wurde eine Temperatur angewendet, die 5 K über der liegt, die erforderlich ist, den notwendigen Dampfdruck zu erreichen oder die 50 K oberhalb des Flammpunktes liegt. Dieser NSW-Wert ist dann in der Tabelle angegeben, und die Einteilung der Explosionsgruppe beruht auf diesem Ergebnis.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

4.3 Klassifizierung nach dem Mindestzündstromverhältnis (MIC-Verhältnis)

Gase und Dämpfe können je nach dem Verhältnis ihrer Mindestzündströme (MIC) zum Zündstrom von Labormethan in die Explosionsgruppen IIA, IIB oder IIC eingestuft werden. Die Reinheit von Labormethan muss mindestens 99,9 % Volumenanteil betragen.

ANMERKUNG Das Normverfahren zur Bestimmung des MIC-Verhältnisses ist das in IEC 60079-11 beschriebene Prüfgerät. Wenn jedoch Bestimmungen mit anderen Geräten durchgeführt wurden, können diese vorläufig akzeptiert werden.

Für die Klassifizierung gelten die folgenden MIC-Verhältnisse:

Explosionsgruppe IIA: MIC $>$ 0,80;

Explosionsgruppe IIB: 0,45 $\leq$ MIC $\leq$ 0,80;

Explosionsgruppe IIC: MIC $<$ 0,45.

Bestimmung der NSW und des MIC-Verhältnisses ist erforderlich, wenn 0,70 $<$ MIC $<$ 0,90 oder 0,40 $<$ MIC $<$ 0,50 ist. Dann wird die Explosionsgruppe durch die NSW bestimmt.

4.4 Klassifizierung aufgrund ähnlicher chemischer Strukturen

Wenn das Gas oder der Dampf Teil einer homologen Reihe ist, kann die Klassifizierung des Gases oder Dampfes vorläufig aus den Daten der benachbarten Glieder der Reihe abgeleitet werden.

Die Einteilung anhand der Ähnlichkeit der chemischen Struktur ist unzulässig, wenn die Klassifizierung eines der benachbarten Glieder auf der NSW und die des anderen auf der MIC beruht.

4.5 Klassifizierung von Gasgemischen

Gasgemische sollten im Allgemeinen erst nach der Bestimmung ihrer NSW oder ihres MIC-Verhältnisses einer Explosionsgruppe zugeordnet werden. Zur Abschätzung der Explosionsgruppe kann die NSW des Gemisches nach dem Prinzip von Le Châtelier abgeschätzt werden:

$$NSW_{\text{Gem}} = \frac{1}{\sum_i \left(\frac{X_i}{NSW_i}\right)}$$

Dabei ist X_i der Volumenprozentanteil des Stoffes *i* und die NSW_i ist die ermittelte NSW des Stoffes *i*.

Dieses Verfahren sollte nicht in Fällen angewendet werden, die Ausnahmen von dem Le Châtelier'schen Prinzip darstellen und bei Gemischen und/oder Gasströmen, die

a) Acetylen enthalten oder vergleichbare Gefährdungen (z. B. Selbstzersetzungseigenschaften) aufweisen,

b) Sauerstoff oder ein anderes starkes Oxidationsmittel als eine der Komponenten enthalten und

c) hohe Konzentrationen (über 5 % Volumenanteil) an Kohlenmonoxid enthalten. Weil sich unrealistisch hohe NSW-Werte ergeben können, ist bei Gemischen, die aus zwei Komponenten bestehen, bei denen eine der Komponenten ein Inertgas ist, wie z. B. Stickstoff, Vorsicht geboten.

Bei Gemischen, die Inertgase, wie z. B. Stickstoff, mit Konzentrationen unter 5 % Volumenanteil enthalten, wird eine NSW von unendlich eingesetzt. Bei Gemischen, die Inertgase wie Stickstoff mit Konzentrationen ab 5 % enthalten, wird eine NSW von 2 eingesetzt.

ANMERKUNG Ein alternatives Verfahren, das auf den stöchiometrischen Verhältnissen beruht, ist in Brandes und Redeker „Grenzspaltweite von binären und ternären Mischungen" dargestellt.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

5 Daten für brennbare Gase und Dämpfe, hinsichtlich des Einsatzes der Geräte

5.1 Bestimmung der Eigenschaften

5.1.1 Allgemeines

Die in diesem Dokument aufgeführten Verbindungen entsprechen den Anforderungen von Abschnitt 4 oder haben physikalische Eigenschaften ähnlich denen anderer Verbindungen dieser Liste.

5.1.2 Explosionsgruppe

Die Explosionsgruppen sind das Ergebnis der Bestimmung des NSW-Wertes oder des MIC-Verhältnisses, außer es ist kein Wert für NSW oder das MIC-Verhältnis aufgeführt. In diesen Fällen beruht die Explosionsgruppe auf der chemischen Ähnlichkeit (siehe Abschnitt 4).

ANMERKUNG Wenn es erforderlich war, die NSW-Bestimmung bei Temperaturen durchzuführen, die höher waren als die Umgebungstemperatur, dann wurde eine Temperatur angewendet, die 5 K über der liegt, die erforderlich ist den notwendigen Dampfdruck zu erreichen oder die 50 K oberhalb des Flammpunktes liegt. Dieser NSW-Wert ist dann in Tabelle B.1 angegeben, und die Einteilung der Explosionsgruppe beruht auf diesem Ergebnis.

5.1.3 Explosionsgrenzen

Die Bestimmungen wurden mit unterschiedlichen Verfahren durchgeführt; das bevorzugte Verfahren verwendet zur Zündung am unteren Ende eines vertikalen Rohres eine geringe Energie. Die Werte (in Volumenprozent und Masse je Volumen) sind in der Tabelle B.1 enthalten.

Wenn der Flammpunkt hoch ist, bildet die Verbindung bei Labortemperaturen von 20 °C kein zündfähiges Dampf-Luft-Gemisch. Werden für solche Verbindungen Explosionsgrenzen angegeben, wurden die Bestimmungen bei einer ausreichend hohen Temperatur durchgeführt, um ein brennbares Dampf/Luft-Gemisch zu erzeugen.

5.1.4 Flammpunkt FP

Der in der Tabelle B.1 angegebene Wert wurde in einem „geschlossenen Gefäß“ bestimmt. Standen diese Daten nicht zur Verfügung, ist der Wert, der mit „offenem Gefäß“ erhalten wurde, angegeben und mit (oc) gekennzeichnet. Das Symbol < (kleiner als) zeigt an, dass der Flammpunkt unter dem angegebenen Wert (in Grad Celsius) liegt. Dies ist wahrscheinlich die Grenze der eingesetzten Prüfeinrichtung.

5.1.5 Temperaturklasse

Die Temperaturklassen für Gase und Dämpfe nach IEC 60079-14 sind in Tabelle 1aufgeführt.

Tabelle 1 — Einteilung der Temperaturklassen und Zündtemperaturbereiche

Temperaturklasse	Zündtemperaturbereich (T_z) °C
T1	> 450
T2	$300 < T_z \leq 450$
T3	$200 < T_z \leq 300$
T4	$135 < T_z \leq 200$
T5	$100 < T_z \leq 135$
T6	$85 < T_z \leq 100$

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

5.1.6 Mindestzündstrom (MIC)

Die Prüfeinrichtung zur Bestimmung des Mindestzündstromes ist in IEC 60079-11 festgelegt. Diese Prüfeinrichtung muss mit 24 V Gleichstrom betrieben werden. Der Stromkreis muss eine Luftspule mit (95 ± 5) mH enthalten. Der Strom in diesem Stromkreis wird solange variiert, bis der Mindestwert gefunden ist, bei dem eine Zündung der zündwilligsten Konzentration des betreffenden Gases oder Dampfes in Luft erfolgt.

5.1.7 Zündtemperatur (T_z)

Der Wert der Zündtemperatur hängt vom Prüfverfahren ab. Das bevorzugte Verfahren und die damit erhaltenen Werte sind in Abschnitt 7 und in Anhang A aufgeführt.

Wenn für eine Verbindung damit keine Werte vorliegen, sind die mit einer ähnlichen Prüfeinrichtung, wie z. B. mit der in ASTM E659 beschriebenen Prüfeinrichtung, erhaltenen Werte aufgeführt.

ANMERKUNG Ergebnisse unter Anwendung der in ASTM D2155 (jetzt durch ASTM E659 ersetzt) beschriebenen Prüfeinrichtung wurden von C. J. Hilado und S. W. Clark veröffentlicht. Die Prüfeinrichtung ist vergleichbar mit der von Zabetakis eingesetzten Prüfeinrichtung. Wenn es weder eine Bestimmung mit der IEC-Prüfeinrichtung noch mit einer vergleichbaren Prüfeinrichtung gibt, ist der mit einer anderen Prüfeinrichtung erhaltene niedrigste Wert aufgelistet. Eine umfassendere Liste von Daten für die Zündtemperatur mit dem Verweis auf entsprechende Quellen ist bei Hilado und Clark angegeben.

5.2 Eigenschaften bestimmter Gase und Dämpfe

5.2.1 Kokereigas

Kokereigas ist ein aus Wasserstoff, Kohlenmonoxid und Methan bestehendes Gemisch. Wenn die Summe der Konzentrationen (Volumenanteil in %) von Wasserstoff und Kohlenmonoxid weniger als 75 % Volumenanteil der Gesamtmenge beträgt, so wird für Geräte der Bauart druckfeste Kapselung eine Einteilung in Explosionsgruppe IIB empfohlen, ansonsten wird die Explosionsgruppe IIC empfohlen.

5.2.2 Ethylnitrit

Die Zündtemperatur von Ethylnitrit beträgt 95 °C. Bei höheren Temperaturen zersetzt sich das Gas explosionsartig.

ANMERKUNG Ethylnitrit sollte nicht mit dessen Isomer Nitroethan verwechselt werden.

5.2.3 NSW von Kohlenmonoxid

Der NSW-Wert von Kohlenmonoxid bezieht sich auf ein Gemisch aus mit Feuchtigkeit gesättigter Luft bei normaler Umgebungstemperatur. Aufgrund dieser Bestimmung ergibt sich für Kohlenmonoxid die Explosionsgruppe IIB. Bei geringerer Feuchte kann ein größerer NSW-Wert beobachtet werden. Der kleinste NSW-Wert (0,65 mm) wird bei einem Gemisch aus CO/H_2O bei einem Molverhältnis in der Nähe von 7 : 1 gefunden. Geringe Mengen eines Kohlenwasserstoffs im Kohlenmonoxid-Luft-Gemisch haben eine hinsichtlich der Verringerung der NSW ähnliche Wirkung, so dass Geräte der Gruppe IIB erforderlich sind.

5.2.4 Methan, Explosionsgruppe IIA

Industrielles Methan, wie z. B. Erdgas, wird in Explosionsgruppe IIA eingeordnet, sofern es nicht mehr als 25 % (Volumenanteil) Wasserstoff enthält. Ein Gemisch aus Methan in jeglichem Verhältnis mit anderen Verbindungen aus Explosionsgruppe IIA wird in Explosionsgruppe IIA eingeordnet.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

6 Prüfverfahren für die Normspaltweite (NSW)

6.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens

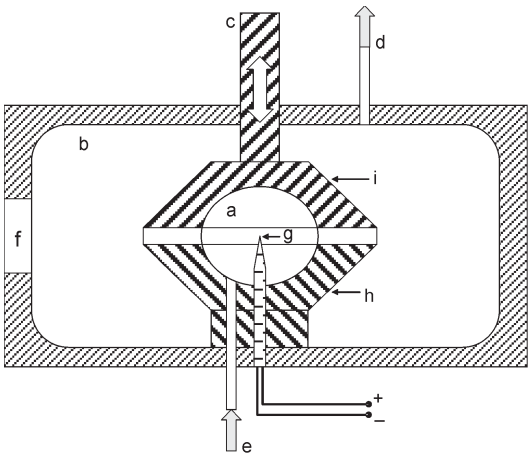
Die innere und äußere Kammer der Prüfeinrichtung werden bei Laborbedingungen (20 °C; 101,3 kPa) mit einem bekannten Gemisch aus Gas oder Dampf in Luft gefüllt, wobei der Ringspalt zwischen den beiden Kammern exakt auf den gewünschten Abstand eingestellt wird. Das in der inneren Kammer befindliche Gemisch wird gezündet und die Flammenausbreitung, so sie stattfindet, wird durch die Fenster in der äußeren Kammer beobachtet. Die Normspaltweite für das Gas oder den Dampf wird durch Einstellen des Spalts in kleinen Schritten ermittelt, um den Höchstwert des Spaltabstandes zu bestimmen, der eine Zündung des äußeren Gemischs bei jeder Konzentration von Gas oder Dampf in Luft verhindert.

ANMERKUNG Eine Ausnahme bilden Stoffe mit Dampfdrücken, die zu niedrig sind, um Mischungen der erforderlichen Konzentrationen bei normalen Umgebungstemperaturen herzustellen. Für diese Stoffe wird eine Temperatur von 5 K über dem Wert, der für den erforderlichen Dampfdruck erforderlich ist, oder 50 K über dem Flammpunkt liegt, verwendet.

6.2 Prüfeinrichtung

6.2.1 Allgemeines

Die Prüfeinrichtung wird in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben und ist schematisch in Bild 1 dargestellt. Es ist auch möglich, einen automatisierten Prüfaufbau zu verwenden, wenn nachgewiesen wird, dass die gleichen Ergebnisse wie mit einer manuellen Prüfeinrichtung erhalten werden.



Legende

a innere kugelförmige Kammer
b äußere zylindrische Kammer
c Verstelleinrichtung (Mikrometerschraube)
d Gemischausgang
e Gemischeingang
f Beobachtungsfenster
g Zündelektrode
h unterer Teil des Ringspaltes, fixiert
i oberer Teil des Ringspaltes, einstellbar

Bild 1 — Prüfeinrichtung

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

6.2.2 Werkstoff und mechanische Festigkeit

Die gesamte Prüfeinrichtung wird konstruktiv so ausgelegt, dass sie einem Höchstdruck von 1 500 kPa ohne signifikante Erweiterung des Spalts standhält, um eine Aufweitung des Spalts während einer Explosion zu unterbinden.

Die wesentlichen Teile der Prüfeinrichtung, und besonders die Wände und Flansche der inneren Kammer und die Elektroden der Funkenstrecke, bestehen in der Regel aus nichtrostendem Stahl. Für einige Gase oder Dämpfe müssen ggf. andere Werkstoffe verwendet werden, um Korrosion oder andere chemische Auswirkungen zu vermeiden. Leichtmetall-Legierungen für die Elektroden der Funkenstrecke sollten nicht verwendet werden.

6.2.3 Äußere Kammer

Die äußere zylindrische Kammer „b“ hat einen Durchmesser von 200 mm und eine Höhe von 75 mm.

6.2.4 Innere Kammer

Die innere Kammer „a“ ist eine Kugel mit einem Volumen von 20 cm^3. Die innere Kammer befindet sich in der Mitte der äußeren Kammer.

6.2.5 Spalteinstellung

Die beiden Teile „i“ und „h“ der inneren Kammer sind so angeordnet, dass ein einstellbarer 25 mm breiter Spalt zwischen den einander gegenüberliegenden planparallelen Flächen eingestellt werden kann. Der genaue Abstand des Spalts kann mit der Mikrometerschraube (Teil „c“) eingestellt werden.

6.2.6 Einbringen des Gemischs

Die innere Kammer wird mit dem Gas-Luft- oder Dampf-Luft-Gemisch durch einen Einlass („e“) befüllt. Die äußere Kammer wird mit dem Gemisch über den Spalt befüllt. Der Ein- und Auslass sollten mit Flammendurchschlagsicherungen geschützt sein.

6.2.7 Lage der Zündquelle

Die Elektrode „g“ muss so angebracht werden, dass der Funken in der Mitte der inneren Kammer auftritt.

6.3 Durchführung

6.3.1 Vorbereitung des Gasgemischs

Da die Gleichmäßigkeit der Gemischkonzentration während einer Prüfreihe einen erheblichen Einfluss auf die Streuung der Prüfergebnisse hat, muss sie sorgfältig überwacht werden. Die Kammern werden deshalb so lange mit dem Gemisch gespült, bis die Ein- und Austrittskonzentrationen gleich sind, oder es muss ein Verfahren gleicher Zuverlässigkeit angewendet werden.

Für Klassifizierungen nach diesem Dokument sollte der Feuchtigkeitsgehalt der für die Herstellung des Gemischs verwendeten Luft 10 % relative Feuchte nicht überschreiten. Höhere Werte an Feuchte könnten bei einigen Stoffen niedrigere NSW-Werte ergeben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

6.3.2 Temperatur und Druck

Die Prüfungen werden bei Umgebungstemperatur von (20 ± 5) °C durchgeführt, sofern nichts anderes erforderlich ist. Der Druck innerhalb der Prüfeinrichtung wird auf $(101{,}3 \pm 1)$ kPa eingestellt.

ANMERKUNG Eine Ausnahme bilden Stoffe mit Dampfdrücken, die zu niedrig sind, um Mischungen der erforderlichen Konzentrationen bei normalen Umgebungstemperaturen herzustellen. Für diese Stoffe wird eine Temperatur von 5 K über dem Wert, der für den erforderlichen Dampfdruck erforderlich ist, oder 50 K über dem Flammpunkt liegt, verwendet.

6.3.3 Spalteinstellung

Der Spalt wird zunächst auf einen sehr kleinen Wert verringert und überprüft, um sicherzustellen, dass die Flansche parallel sind. Die Nullstellung des Spalts wird überprüft, dabei sollte jedoch das Anzugsdrehmoment niedrig sein (z. B. etwa 10^{-2} N am äußeren Rand des Kopfes der Mikrometerschraube).

6.3.4 Zündung

Das innere Gemisch wird mit einem von einem Hochspannungstransformator erzeugten elektrischen Funken mit einer Effektivspannung von etwa 15 kV und einem Kurzschlussstrom von 30 mA gezündet. Die Funkenentladungsdauer muss auf 0,2 s eingestellt sein.

6.3.5 Beobachtung des Zündvorgangs

Wenn die Prüfung erfolgt, wird die Zündung des inneren Gemischs durch Beobachtung durch den Spalt bestätigt. Wenn keine Zündung im inneren Volumen auftritt, ist die Prüfung ungültig. Wenn zu sehen ist, dass die Flamme der Explosion das gesamte Volumen der äußeren Kammer ausfüllt, gilt das Gemisch als entzündet.

6.4 Bestimmung der Normspaltweite (NSW)

6.4.1 Allgemeines

Zumeist wird die NSW bei leicht fetten Gemischen gefunden. Deshalb wird empfohlen, mit einem stöchiometrischen Gemisch zu beginnen.

6.4.2 Vorprüfungen

Mit einem definierten Gemisch des brennbaren Dampfes oder Gases mit Luft werden zwei Zündversuche mit einer Reihe von Spaltweiten in Abständen von 0,02 mm durchgeführt, die den Bereich zwischen dem sicheren Spaltabstand und dem unsicheren Spaltabstand abdecken. Aus den Ergebnissen werden der größte Spaltabstand g_0, für den sich 0 % Zündwahrscheinlichkeit des äußeren Volumens ergibt, und der kleinste Spaltabstand g_{100}, für den sich 100 % Zündwahrscheinlichkeit des äußeren Volumens ergibt, bestimmt.

Diese Versuche werden mit einer Reihe von Gemischkonzentrationen wiederholt wobei die Variation des Spalts g_0 und g_{100} beibehalten wird. Das zünddurchschlagfähigste Gemisch ist dasjenige, bei dem diese Werte ein Minimum haben.

6.4.3 Bestätigungsprüfungen

Die Ergebnisse werden durch Wiederholungsprüfungen mit 10 Zündversuchen bei jeder Spalteinstellung und mit unterschiedlichen Konzentrationen oberhalb und unterhalb der bei den Vorprüfungen ermittelten Gemischzusammensetzung bestätigt. Anschließend werden daraus die Mindestwerte für g_0 und g_{100} bestimmt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

6.4.4 Reproduzierbarkeit der Normspaltweite (NSW)

Die höchste akzeptierbare Differenz zwischen den aus verschiedenen Prüfreihen erhaltenen Werten $(g_0)_{\min}$ ist 0,04 mm.

Wenn alle Werte innerhalb dieses Bereichs liegen, wird der tabellierte Wert dem $(g_0)_{\min}$-Wert entsprechen, für den sich die kleinste Differenz $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ ergibt. Bei den meisten Stoffen wird diese Differenz innerhalb einer Schrittweite der Spalteinstellung liegen, d. h. innerhalb von 0,02 mm.

Wenn die Differenz zwischen den bei verschiedenen Prüfreihen ermittelten Werten $(g_0)_{\min}$ 0,04 mm überschreitet, sollten die Laboratorien ihre Prüfungen wiederholen, nachdem bestätigt werden konnte, dass der tabellierte Wert für Wasserstoff zu reproduzieren war.

6.4.5 Tabellenwerte

Die Werte der NSW, die Differenz $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ und das in 6.4.1 ermittelte zünddurchschlagfähigste Gemisch sind in Anhang B tabellarisch aufgeführt.

Der Wert der NSW wird verwendet, um die Explosionsgruppe zu bestimmen. Der Wert $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ gibt die Genauigkeit des Tabellenwerts der NSW an.

6.5 Verifizierung des Bestimmungsverfahrens der NSW

Das Verifizierungsverfahren muss sowohl bei einer neuen Prüfeinrichtung als auch zum Überprüfen der Funktion vorhandener Geräte angewendet werden. Vorhandene Prüfeinrichtungen müssen mindestens alle 12 Monate, oder wenn Teile der Einrichtung ausgetauscht oder erneuert wurden, überprüft werden. Bei neuen Prüfeinrichtungen werden die Versuche nach den in 6.3 gegebenen Anweisungen mit allen Stoffen, die in Tabelle 2 aufgeführt sind, durchgeführt. Bei Erneuerung des Zündgefäßes ist es im Allgemeinen ausreichend, diese Prüfungen mit Methan und Wasserstoff durchzuführen.

Die Verifizierung wird bestätigt, wenn die ermittelten Werte nicht mehr als $\pm$0,02 mm von den in Tabelle 2 genannten Werten abweichen. Diese Werte gelten für eine Umgebungstemperatur von (20 ± 2) °C und einen Umgebungsdruck von (100 ± 2) kPa.

Wenn die mit der Prüfeinrichtung erhaltenen Ergebnisse den Anforderungen der Verifizierung entsprechen, ist dies in einem fortlaufenden Bericht aufzuzeichnen.

Tabelle 2 — Werte zur Verifizierung der Prüfeinrichtung

Brennbarer Stoff	Konzentrationsbereich Vol. %	NSW mm	Reinheit des Stoffes % Stoffmengenkonzentration
Methan	8,0 bis 10,0	1,16	99,995
Propan	3,5 bis 4,5	0,92	99,95
Wasserstoff	29,0 bis 31,0	0,30	99,999

Wenn die erhaltenen Ergebnisse den Anforderungen der Verifizierung der Prüfeinrichtung nicht entsprechen, ist die Prüfeinrichtung zu überprüfen, besonders die Planparallelität der beiden Flächen des inneren Volumens. Der parallele Versatz der Flächen muss bei Abständen zwischen 0,3 mm und 1,5 mm weniger als 0,01 mm betragen. Gegebenenfalls ist die Verifizierung zu wiederholen.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

7 Verfahren zur Bestimmung der Zündtemperatur (T_z)

7.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Ein bekanntes Volumen des zu untersuchenden Stoffes wird in einen aufgeheizten, mit Luft gefüllten offenen Kolben dosiert. Es wird beobachtet, ob es zu einer Zündung kommt. Die Prüfung wird mit unterschiedlichen Kolbentemperaturen und unterschiedlichem Probenvolumina wiederholt. Die niedrigste Temperatur des Kolbens, bei der eine Zündung auftritt, wird als Zündtemperatur aufgezeichnet.

7.2 Heizeinrichtung

7.2.1 Allgemeines

In der Vergangenheit wurden zwei Heizeinrichtungen verwendet, die in A.2 beschriebene IEC-Heizeinrichtung und die in A.3 beschriebene DIN-Heizeinrichtung. Der Unterschied besteht darin, dass die IEC-Heizeinrichtung am Hals des Kolbens eine zusätzliche Heizeinrichtung besitzt. Normalerweise hat das keinen Einfluss auf die Prüfergebnisse. Das Prinzip der Prüfeinrichtung wird in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben. Es ist ebenfalls möglich, einen automatisierten Prüfaufbau zu verwenden.

Die Prüfeinrichtung besteht aus

— einem Prüfgefäß,

— einer Haltevorrichtung für das Prüfgefäß,

— einem kalibrierten Messthermoelement,

— einer elektrischen Heißluftheizung,

— Dosiereinrichtungen zum Dosieren des brennbaren Stoffes,

— einem Spiegel zum Beobachten des Zündvorgangs,

— einem Zeitmessgerät und

— einer Vorrichtung für die Reinigung des Prüfgefäßes.

7.2.2 Prüfgefäß und Haltevorrichtung

Das Prüfgefäß muss ein 200-ml-Erlenmeyerkolben aus Borosilikatglas nach ISO 1773 sein. Es muss sichergestellt werden, dass die Innenfläche des Bodens eben ist. Für die Prüfungen ist ein sauberer Kolben zu verwenden.

Die Haltevorrichtung für den Erlenmeyerkolben muss sicherstellen, dass die Wärmeabfuhr über die Haltevorrichtung möglichst gering ist. Ist die Vorrichtung am Hals angebracht, muss sichergestellt sein, dass sie nicht mehr als (5 ± 2) mm der Höhe des Erlenmeyerkolbenhalses (siehe z. B. Anhang A) beansprucht.

Wenn die besondere Notwendigkeit besteht, den Einfluss des Volumens auf die Zündtemperatur genau zu kennen, können zusätzliche Versuche in größeren (oder kleineren) Volumina der gleichen Form und aus dem gleichen Werkstoff durchgeführt werden.

ANMERKUNG Daten aus der Literatur zeigen eine Abnahme der Zündtemperatur mit zunehmendem Volumen, wobei die Zündverzugszeit zunimmt. Siehe Anhang D.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Wenn die Zündtemperatur der zu untersuchenden Probe den Erweichungspunkt eines Borosilikatglaskolbens überschreitet, oder wenn die zu untersuchende Probe den Kolben beschädigen könnte, d. h. durch chemische Reaktion, darf ein Quarz- oder Metallkolben benutzt werden, sofern das im Prüfbericht angegeben wird.

7.2.3 Thermoelemente

Das Prüfgefäß muss mit mindestens einem kalibrierten Messthermoelement mit einem maximalen Durchmesser von 1,5 mm und einer Genauigkeit von mindestens 1,5 K ausgestattet werden. Das/Die Thermoelement/e muss/müssen in engem Kontakt mit der Außenfläche des Kolbens in einem Abstand von (25 ± 2) mm zur Unterseite des Kolbens angebracht werden (siehe Anhang A).

7.2.4 Heizeinrichtung

Die Heizeinrichtung muss so bemessen sein, dass das Prüfgefäß gleichmäßig erwärmt wird. Sie muss so ausgelegt sein, dass

1) wenn die Heizeinrichtung mit einem gut schließenden Deckel bedeckt ist, und nachdem sie das jeweilige Temperaturgleichgewicht erreicht hat,

   — sich die Temperaturen gemessen an der Position des Messthermoelements und an der Position in der Mitte des Erlenmeyerkolbenbodens um nicht mehr als 3 K über den gesamten Temperaturbereich unterscheiden und

   — sich die Temperatur, gemessen an der Position des Messthermoelements und auf halber Höhe der vertikalen Achse des Erlenmeyerkolbens um nicht mehr als 15 K über den gesamten Temperaturbereich unterscheiden,

2) wenn die Heizeinrichtung mit dem luftgefüllten Erlenmeyerkolben ausgestattet ist,

   — die mit dem Messthermoelement gemessene Temperatur über einen Zeitraum von 6 min nicht mehr als 2 K über den gesamten Temperaturbereich variiert.

Zu beachten ist, dass es keinen direkten Kontakt zwischen dem Prüfgefäß und den Innenwänden der Heizeinrichtung geben darf. Der Abstand zwischen den Innenwänden und dem Erlenmeyerkolben muss mindestens 4 mm betragen. Das Prüfgefäß muss so montiert werden, dass

— es vollständig in der Heizeinrichtung untergebracht ist, wohingegen die Heizeinrichtung den Erlenmeyerkolben um nicht mehr als 30 mm überragen sollte,

— es gleichmäßig erwärmt wird,

— das Gemisch aus Luft und brennbarem Stoff, das innerhalb des Erlenmeyerkolbens durch die Zugabe der Probe gebildet wird, nicht durch die Konvektion innerhalb der Heizeinrichtung, beeinflusst wird,

— es keine Möglichkeit gibt, dass das (explosionsfähige) Gemisch aus Luft und brennbarem Stoff, das sich im Innern des Erlenmeyerkolbens durch die Zugabe der Probe bildet, in die Heizeinrichtung gelangt und

— es möglich ist, die brennbaren Stoffe zu dosieren und die Zündung zu beobachten.

Beispiele von für diesen Zweck geeigneten Heizeinrichtungen sind in Anhang A beschrieben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

7.2.5 Dosiereinrichtungen

Für flüssige Proben muss die Dosiereinrichtung (z. B. Pumpe, Pipette, Spritze) so ausgelegt sein, dass es möglich ist, Tröpfchen mit einem Volumen von (25 ± 10) µl zu dosieren. Diese Anforderung kann z. B. erfüllt werden mit:

a) einer 0,25-ml- oder 1-ml-Injektionsspritze, ausgestattet mit einer Nadel aus nichtrostendem Stahl mit einem maximalen Bohrungsdurchmesser von 0,15 mm, und kalibriert in Einheiten von nicht mehr als 0,01 ml;

b) einer kalibrierten 1-ml-Pipette, die es ermöglicht, 1 ml destilliertes Wasser bei Raumtemperatur in 35 Tropfen bis 40 Tropfen abzugeben.

Für gasförmige Proben muss die Dosiereinrichtung (z. B. Durchflussmesser, Pumpe, Spritze) derart gestaltet sein, dass es möglich ist, das Gas mit einer Genauigkeit von 10 % mit einer Dosiergeschwindigkeit von (25 ± 5) ml/s zu dosieren. Ein Röhrchen, das in das Prüfgefäß eingeführt werden kann, muss an der Dosiereinrichtung (beweglich) angeschlossen sein.

Bei gasförmigen Proben sind Vorkehrungen gegen Flammenrückschlag zu treffen. Ein Verfahren, das geeignet ist, ist schematisch in Bild A.9 dargestellt.

7.2.6 Spiegel

Empfehlenswert ist, dass ein Spiegel in geeigneter Weise etwa 250 mm über dem Kolben angeordnet werden sollte, um bequem die Beobachtung des Kolbeninneren zu ermöglichen.

7.2.7 Zeitmessgerät

Zur Bestimmung der Zündverzugszeit muss ein Zeitmessgerät eingesetzt werden, das mindestens in Ein-Sekunden-Intervallen unterteilt ist.

7.2.8 Vorrichtung zum Spülen des Prüfgefäßes mit Luft

Die Vorrichtung (z. B. Pumpe, Luftblaspistole) muss das schnelle und vollständige Spülen des Prüfgefäßes mit sauberer, ölfreier Druckluft ermöglichen.

7.2.9 Automatisierte Einrichtungen

Wenn automatisierte Einrichtungen angewendet werden, müssen sie alle in 7.2.2 bis 7.2.8 genannten Anforderungen erfüllen. Wenn die Überwachung der Zündung ebenfalls automatisiert ist, muss sichergestellt sein, dass sämtliche Arten von Flammen (auch die sehr blassen und die sehr kleinen Flammen) erkannt werden, z. B. durch ein Thermoelement und eine Fotodiode. Die zusätzliche visuelle Beobachtung der Zündung muss möglich sein.

7.3 Probenahme, Vorbereiten und Aufbewahren von Untersuchungsproben

7.3.1 Probenahme

Für die Probenahme von flüssigen oder gasförmigen Produkten werden die jeweiligen nationalen/Internationalen Normen angewendet.

ANMERKUNG Entsprechende Normen sind z. B. ISO 3170, ISO 3171, ISO 15528.

Die Proben dürfen nur aus geeigneten Behältern entnommen oder in geeigneten Behältern aufbewahrt werden, in denen Zersetzung oder Verunreinigung der Proben ausgeschlossen ist. Bei flüssigen Gemischen darf der freie Dampfraum über der Probe 20 % des Behältervolumens nicht überschreiten.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

Die Probe muss bei geeigneten Temperaturen gelagert werden, um jegliche Veränderung der Zusammensetzung zu vermeiden.

Wenn die Probe aus einem Gasgemisch besteht, das aus einem Behälter entnommen wird, in dem eine flüssige Phase enthalten ist, muss berücksichtigt werden, dass die Zusammensetzung des Gases und der flüssigen Phase unterschiedlich sein kann. Daher wird empfohlen, die zu untersuchende Probe aus der flüssigen Phase zu entnehmen.

7.3.2 Vorbereiten und Aufbewahren

Die für die Prüfung notwendigen Komponenten müssen folgende Anforderungen erfüllen:

a) Luft: Die Luft muss ölfrei sein.

b) Synthetische Luft (Gemisch nur aus Sauerstoff und Stickstoff): Die Konzentration des Sauerstoffs muss zwischen 20,5 % bis 21,0 % Volumenanteil liegen. Wenn synthetische Luft verwendet wird, so ist das im Prüfbericht anzugeben.

c) Inertgas: Die Reinheit des Inertgases oder des Inertgasgemischs muss mindestens 99,8 % Volumenanteil betragen. Wenn ein Inertgasgemisch eingesetzt wird, muss die Zusammensetzung des Gemischs im Prüfbericht angegeben werden.

d) Probe: Die Probe kann

   1) ein Reinstoff oder

   2) ein Stoffgemisch oder

   3) eine Probe aus einem Verfahren (bekannter oder unbekannter Zusammensetzung) sein.

Wenn ein Reinstoff oder ein Stoffgemisch verwendet wird, dann muss die Reinheit jedes einzelnen Stoffes 99,8 % Volumenanteil oder größer sein. Im Falle eines Stoffgemischs oder einer Verfahrensprobe bekannter Zusammensetzung muss die Genauigkeit der Zusammensetzung im Prüfbericht angegeben werden. Im Falle einer Verfahrensprobe unbekannter Zusammensetzung muss deren Herkunft bzw. die Verfahrensprobe möglichst genau beschrieben werden (z. B. Verfahrensbedingungen, andere physikalische Eigenschaften oder sicherheitstechnische Kenngrößen).

7.4 Durchführung

7.4.1 Allgemeines

Die Zündtemperatur wird durch Variieren der Temperatur des Prüfgefäßes und der Probenmenge bestimmt.

Es muss vor jeder Prüfung sichergestellt sein, dass

— das Prüfgefäß sauber, trocken, ohne Rückstände und sichtbare Veränderung der Innenfläche ist,

— das Prüfgefäß vor jedem Dosieren der Probe vollständig mit Luft gespült ist und

— vor dem Dosieren der Probe die Temperatur des Prüfgefäßes die bestimmungsgemäße Temperatur aufweist, weil sich die Temperatur durch das Reinigen und Spülen verringern kann.

Wenn die Zündtemperatur im Gemisch mit Luft/Inertgas zu bestimmen ist, wird das Prüfgefäß nach der Reinigung (mit Luft) mit einem Luft/Inertgas-Gemisch gespült, damit die Atmosphäre im Innern des Erlenmeyerkolbens vollständig ausgetauscht wird, oder das Prüfgefäß wird vor jedem Dosieren mit dem Luft/Inertgas-Gemisch gereinigt.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

7.4.2 Dosieren der Probe

7.4.2.1 Flüssige Proben

Bei Proben mit Siedepunkten bei oder nahe Raumtemperatur ist darauf zu achten, dass die Temperatur des Dosiersystems sicherstellt, dass keine Zustandsänderung auftritt, bevor die Probe in das Prüfgefäß eingebracht wird.

Das erforderliche Volumen der zu untersuchenden Probe muss in Form von Tröpfchen (siehe 7.2.5) mit einer Dosiergeschwindigkeit von 1 Tropfen bis 2 Tropfen je Sekunde mittig in den Kolben eingebracht werden. Die Dosiereinrichtung muss dann schnell zurückgezogen werden. Es ist darauf zu achten, dass die Wände des Kolbens während der Zugabe nicht benetzt werden.

7.4.2.2 Gasförmige Proben

Die Dosiereinrichtung und das angeschlossene Röhrchen werden ausreichend (mindestens mit dem 10-Fachen des Volumens) gespült und dann mit dem Gas gefüllt. Das Röhrchen wird mittig in den Kolben so eingeführt, dass der Auslass des Röhrchens einen Abstand von (10 ± 2) mm zum Boden hat. Das erforderliche Volumen muss dann mit einer Dosiergeschwindigkeit von etwa 25 ml je Sekunde in das Prüfgefäß in Portionen von (10 ± 1) ml zugegeben werden, wobei die Dosiergeschwindigkeit möglichst konstant zu halten ist. Anschließend muss das Röhrchen schnell aus dem Kolben herausgezogen werden.

7.4.3 Bestimmung der Zündtemperatur (T_z)

7.4.3.1 Zündkriterium

Alle innerhalb von 5 min nach der Dosierung über den Spiegel oder mit der Photodiode nachgewiesenen Flammen gelten als Zündung.

Wenn ein oder mehrere Thermoelemente zum Nachweis einer Zündung zum Einsatz kommen, muss innerhalb von 5 min ein schneller Temperaturanstieg von mindestens 200 K mit einer Anstiegsgeschwindigkeit von 10 K/s hervorgerufen werden.

ANMERKUNG Bei diesem Kriterium werden in der Regel heiße Flammen beobachtet. Auch wenn das sehr blasse Flammen sind (z. B. Wasserstoff, Methan), sind das heiße Flammen. Einige Stoffe oder Stoffgemische sind in der Lage, kalte Flammen zu bilden. Zum Phänomen der kalten Flamme siehe Anhang C.

7.4.3.2 Prüfverfahren

Es gilt das Prüfverfahren zur Bestimmung der Zündtemperatur nach 7.4.3.3 bis 7.4.3.8.

7.4.3.3 Ausgangstemperatur

Ausgehend von 80 °C wird das Prüfgefäß mit einer Temperaturanstiegsgeschwindigkeit von (5 ± 1) K/min aufgeheizt. Während des Aufheizens werden nach jeweils 20 K im Fall eines Gases (50 ± 5) ml oder im Fall einer Flüssigkeit 5 Tropfen eingebracht, bis eine Zündung auftritt. Dabei muss das Prüfgefäß vor jeder erneuten Zugabe vollständig mit Luft gespült werden. Die Temperatur des Prüfgefäßes, bei der diese Zündung erfolgt, ist die Ausgangstemperatur.

Die Ausgangstemperatur muss höher sein als die Zündtemperatur.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

7.4.3.4 Variation der Temperatur

Das Prüfgefäß wird auf die Ausgangstemperatur erhitzt. Im Fall eines Gases werden (50 ± 5) ml oder im Fall einer Flüssigkeit 5 Tropfen dosiert. Tritt innerhalb von 5 min eine Zündung auf, wird die Temperatur des Prüfgefäßes in Abständen von (5 ± 1) K abgesenkt, bis innerhalb von 5 min nach der Zugabe der gleichen Menge der Probe keine Zündung mehr erfolgt. Das Prüfgefäß muss vor jeder Zugabe vollständig mit Luft gespült werden.

7.4.3.5 Variation der Menge

Bei dieser in 7.4.3.4 bestimmten Temperatur, bei der gerade keine Zündung mehr erfolgte, wird jeweils die zugegebene Menge der Probe (von [50 ± 5] ml im Falle eines Gases oder 5 Tropfen im Falle einer Flüssigkeit) stufenweise in Schritten von (10 ± 1) ml im Falle von Gasen oder (25 ± 10) µl im Falle von Flüssigkeiten in beide Richtungen variiert, bis eine Zündung erfolgt oder bis sichergestellt ist, dass bei dieser Temperatur mit einer beliebigen Menge der Probe keine Zündung mehr auftreten wird. Das Prüfgefäß muss vor jeder Injektion vollständig mit Luft gespült werden.

7.4.3.6 Zweite Variation der Temperatur

Es wird die in 7.4.3.4 ermittelte Temperatur und die in 7.4.3.5 ermittelte Menge gewählt, bei der eine Zündung erfolgte. Die Temperatur des Prüfgefäßes wird in Intervallen von (2 ± 1) K abgesenkt, bis innerhalb von 5 min keine Zündung mehr erfolgt, nachdem jedes Mal die gleiche Probenmenge, wie in 7.4.3.5 ermittelt, zugegeben wurde.

7.4.3.7 Zweite Variation der Menge

Bei der nach 7.4.3.6 bestimmten Temperatur wird die zuzugebende Probenmenge (bzw. beginnend mit der Menge von 7.4.3.5 oder bei wiederholten Prüfungen mit 7.4.3.6) stufenweise in beide Richtungen in Schritten von (10 ± 1) ml im Falle von Gasen oder (25 ± 10) µl im Falle von Flüssigkeiten variiert, bis eine Zündung auftritt oder bis sichergestellt ist, dass bei dieser Temperatur mit einer beliebigen Menge der Probe keine Zündung auftreten wird. Das Prüfgefäß muss vor jeder Injektion vollständig mit Luft gespült werden.

7.4.3.8 Wiederholung von Prüfungen

7.4.3.6 und 7.4.3.7 werden wiederholt, bis eine Temperatur ermittelt ist, bei der keine Zündung erfolgt, unabhängig davon, wie groß die Menge des Stoffes ist.

ANMERKUNG Bei brennbaren Flüssigkeiten, die einen Siedebeginn deutlich oberhalb der Zündtemperatur haben, kann eine zusätzliche Injektion von Luft, nachdem die brennbare Flüssigkeit dosiert wurde, die Zündtemperatur deutlich absenken (F. Gutte: Erdöl, Erdgas, Kohle: 111 1995, 203-207). Um dies zu berücksichtigen werden (30 ± 10) ml Luft mit hoher Geschwindigkeit zugegeben, um die Dampfschicht der brennbaren Flüssigkeit, die sich in solchen Fällen am Boden des Prüfgefäßes gebildet hat, zu durchmischen.

Die niedrigste Temperatur des Prüfgefäßes, bei der eine Zündung auftrat (unabhängig von der zugegebenen Menge an Probe) und die entsprechende Zündverzugszeit werden aufgezeichnet.

Diese Wiederholung muss zweimal durchgeführt werden.

7.5 Zündtemperatur (T_z)

Die niedrigste Temperatur, bei der die Selbstentzündung bei den in 7.4.3.8 beschriebenen Prüfungen erfolgt, abzüglich 3 % und auf das nächste 1 °C gerundet, ist als Zündtemperatur aufzuzeichnen, vorausgesetzt, die Ergebnisse erfüllen die Anforderungen an die Validierung nach 7.6. Die entsprechende Verzugszeit der Selbstentzündung und der Luftdruck sind aufzuzeichnen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09

7.6 Validierung der Ergebnisse

7.6.1 Wiederholpräzision

Die Ergebnisse von wiederholten Prüfungen an Reinstoffen, durchgeführt von demselben Prüfer und mit derselben Prüfeinrichtung, müssen als auffällig angesehen werden, wenn sie um mehr als ±1 % vom Mittelwert abweichen.

7.6.2 Vergleichpräzision

Die Ergebnisse von wiederholten Prüfungen an Reinstoffen, durchgeführt in verschiedenen Laboratorien, müssen als auffällig angesehen werden, wenn sie um mehr als ±3 % vom Mittelwert abweichen.

ANMERKUNG Bei Stoffen, bei denen die Möglichkeit besteht, dass sich die Oberfläche des Kolbens während der Prüfung verändert, können die Werte für die Wiederholpräzision und Vergleichpräzision größer als die oben angegebenen sein.

7.7 Daten

Ein Prüfbericht muss die Identifizierung der Probe (Name, Reinheit, Herkunft und/oder Beschreibung im Falle von Gemischen oder Verfahrensproben), Identifizierung des Qxidationsmittels (atmosphärische oder synthetische Luft, Zusammensetzung, Reinheit und Menge von zugesetzten Inertgasen), die Prüfbedingungen (Umgebungstemperatur und Umgebungsdruck), ob automatisierter Prüfaufbau angewendet wird oder nicht, die Art der verwendeten Heizeinrichtung und die Ergebnisse (Zündtemperatur und Zündverzugszeit; Menge der Probe, bei der die T_z gefunden wurde) enthalten.

7.8 Verifizierung des Zündtemperaturbestimmungsverfahrens

Das Verifizierungsverfahren muss sowohl bei einer neuen Prüfeinrichtung als auch zur Leistungsüberprüfung vorhandener Prüfeinrichtungen angewendet werden. Vorhandene Prüfeinrichtungen sind zumindest alle 12 Monate zu überprüfen oder wenn Teile der Prüfeinrichtung ausgetauscht oder erneuert wurden. Bei einer neuen Prüfeinrichtung werden die Untersuchungen nach den Anweisungen in 7.3 dieser Norm mit allen Stoffen durchgeführt, die in Tabelle 3 aufgeführt sind, beginnend mit der vorgegebenen Anfangstemperatur. Beim Auswechseln des Prüfgefäßes ist es im Allgemeinen ausreichend, diese Prüfungen mit nur einem Stoff entsprechend dem zu erwartenden Temperaturbereich durchzuführen. Die Reinheit der Stoffe Ethylen und Aceton, muss 99,8 % Stoffmengenanteil oder größer sein, die von *n*-Heptan muss 99,3 % Stoffmengenanteil oder größer sein.

Die in Tabelle 3 angegebenen Werte sind die jeweiligen Mittelwerte der niedrigsten bei Ringversuchen erreichten Temperaturen.

Die Verifizierung wird bestätigt, wenn die für die niedrigste Temperatur erhaltenen Werte für die Zündung um nicht mehr als ±3 % von den in Tabelle 3 angegebenen Werten abweichen. Die Werte gelten für eine Umgebungstemperatur von (20 ± 2) °C und einem Umgebungsdruck von (100 ± 2) kPa.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO/IEC 80079-20-1:2020-09