

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST EN 1127-1:2011](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dc5995dd-b704-482f-bc45-6e4695e7a90e/sist-en-1127-1-2011>

Deutsche Fassung

Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1:
Grundlagen und MethodikExplosive atmospheres - Explosion prevention and
protection - Part 1: Basic concepts and methodologyAtmosphères explosives - Prévention de l'explosion et
protection contre l'explosion - Partie 1: Notions
fondamentales et méthodologie

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Juni 2011 angenommen.

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

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dc5995dd-b704-482f-bc45-6e4695e7a90e/sist-en-1127-1-2011>

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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	8
4 Risikobewertung	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Erkennen von Explosionsgefahren.....	9
4.2.1 Allgemeines	9
4.2.2 Verbrennungseigenschaften	10
4.2.3 Explosionsverhalten.....	10
4.2.4 Wahrscheinlichkeit des Auftretens von explosionsfähiger Atmosphäre	10
4.3 Erkennen von Zündgefahren	11
4.3.1 Allgemeines	11
4.3.2 Zündeigenschaften	11
4.3.3 Wahrscheinlichkeit des Auftretens von wirksamen Zündquellen	12
4.4 Abschätzung der möglichen Auswirkungen einer Explosion.....	12
5 Mögliche Zündquellen.....	13
5.1 Heiße Oberflächen	13
5.2 Flammen und heiße Gase (einschließlich heißer Partikel).....	13
5.3 Mechanisch erzeugte Funken.....	14
5.4 Elektrische Anlagen	14
5.5 Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz	14
5.6 Statische Elektrizität.....	15
5.7 Blitzschlag	15
5.8 Elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 10^4 Hz bis 3×10^{11} Hz (Hochfrequenz).....	15
5.9 Elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 3×10^{11} Hz bis 3×10^{15} Hz.....	16
5.10 Ionisierende Strahlung.....	16
5.11 Ultraschall.....	16
5.12 Adiabatische Kompression und Stoßwellen.....	17
5.13 Exotherme Reaktionen, einschließlich Selbstentzündung von Stäuben.....	17
6 Risikominderung.....	18
6.1 Grundlegende Prinzipien	18
6.2 Vermeiden oder Einschränken explosionsfähiger Atmosphäre.....	19
6.2.1 Prozessparameter.....	19
6.2.2 Gestaltung und konstruktive Ausführung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten.....	20
6.3 Explosionsgefährdete Bereiche	22
6.4 Anforderungen an den Entwurf und die Ausführung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten hinsichtlich des Vermeidens wirksamer Zündquellen	22
6.4.1 Allgemeines	22
6.4.2 Heiße Oberflächen	23
6.4.3 Flammen und heiße Gase	25
6.4.4 Mechanisch erzeugte Funken.....	25
6.4.5 Elektrische Anlagen	26
6.4.6 Elektrische Ausgleichsströme und kathodischer Korrosionsschutz	26
6.4.7 Statische Elektrizität.....	27
6.4.8 Blitzschlag	27

6.4.9	Hochfrequente elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 10^4 Hz bis 3×10^{11} Hz	28
6.4.10	Elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 3×10^{11} Hz bis 3×10^{15} Hz.....	28
6.4.11	Ionisierende Strahlung.....	29
6.4.12	Ultraschall	30
6.4.13	Adiabatische Kompression und Stoßwellen	30
6.4.14	Exotherme Reaktionen, einschließlich Selbstentzündung von Stäuben	31
6.5	Anforderungen an Entwurf und konstruktive Ausführung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten zur Begrenzung der Auswirkungen einer Explosion.....	31
6.6	Notfallmaßnahmen	32
6.7	Grundsätze für Mess- und Regeleinrichtungen im Explosionsschutz	32
7	Benutzerinformation	33
7.1	Allgemeines	33
7.2	Angaben für Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung hinsichtlich Explosionsschutz.....	34
7.3	Qualifikationen und Schulung	34
Anhang A (normativ) Information zum Gebrauch von Werkzeugen in explosionsgefährdeten Bereichen		35
Anhang B (informativ) Dichtheit von Geräten		36
B.1	Allgemeines	36
B.2	Auf Dauer technisch dichte Geräte	36
B.3	Technisch dichte Geräte.....	38
Anhang C (informativ) Wesentliche technische Änderungen zwischen diesem Dokument und der vorhergehenden Ausgabe der vorliegenden Europäischen Norm		39
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 94/9/EG		41
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG		42
Literaturhinweise	https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dc5995dd-b704-482f-bc45-0e4695e/a90c/sist-en-1127-1-2011	43

EN 1127-1:2011 (D)**Vorwort**

Dieses Dokument (EN 1127-1:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1127-1:2007.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Anhang C enthält Einzelheiten zu wesentlichen technischen Änderungen zwischen der vorliegenden Europäischen Norm und der vorangegangenen Ausgabe EN 1127-1:2007.

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dc5995dd-b704-482f-bc45-6e4695e7a90e/sist-en-1127-1-2011>

Einleitung

CEN und CENELEC erstellen eine Reihe von Normen, um Entwicklern, Herstellern und anderen interessierten Kreisen zu helfen, die wesentlichen Sicherheitsanforderungen zum Erreichen der Konformität mit der europäischen Gesetzgebung auszulegen. Im Rahmen dieser Normen hat es CEN übernommen, eine Norm als Anleitung für den Explosionsschutz zu entwickeln, soweit von Explosionen ausgehende Gefährdungen nach EN ISO 12100 in Betracht zu ziehen sind.

Nach EN ISO 12100 ist die vorliegende Norm eine Typ-A-Norm.

Diese Norm beschreibt die grundlegenden Konzepte und die Methodik des Explosionsschutzes.

CEN/TC 305 hat ein Mandat, Typ-B- und Typ-C-Normen für dieses Sachgebiet zu erstellen, die eine Nachprüfung der Konformität mit den wesentlichen Sicherheitsanforderungen erlauben.

Explosionen können ausgehen von:

- a) Stoffen, die in Geräten, Schutzsystemen und Komponenten verarbeitet oder verwendet werden;
- b) Stoffen, die durch die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten freigesetzt werden;
- c) Stoffen in der Umgebung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten;
- d) Werkstoffen, aus denen die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten bestehen.

Da die Sicherheit von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten nicht nur von diesen selbst abhängt, sondern auch von den gehandhabten Stoffen und deren Verwendung, behandelt diese Norm ebenfalls Aspekte im Zusammenhang mit der bestimmungsgemäßen und vorhersehbaren unsachgemäßen Verwendung, das heißt, der Hersteller sollte sich überlegen, wie und wofür die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten eingesetzt werden und das bei deren Planung und Ausführung berücksichtigen. Nur so ist es möglich, die von den Geräten, Schutzsystemen und Komponenten ausgehenden Gefahren zu begrenzen.

ANMERKUNG Diese Norm kann auch den Betreibern von Geräten, Anwendern von Schutzsystemen und Komponenten als Leitfaden zur Bewertung des Explosionsrisikos am Arbeitsplatz und zur Auswahl der geeigneten Geräte, Schutzsysteme und Komponenten dienen.

EN 1127-1:2011 (D)

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahrensweisen zum Erkennen und Bewerten von gefährlichen Situationen fest, die zu Explosionen führen können, und beschreibt geeignete Planungs- und Fertigungsmaßnahmen, um die erforderliche Sicherheit zu erreichen. Das wird erreicht durch:

- Risikobewertung;
- Risikoverringern.

Die Sicherheit von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten lässt sich durch Beseitigen von Gefährdungen und/oder Begrenzung des Risikos erreichen, d. h. durch:

- a) geeignete konstruktive Auslegung (ohne Anwendung von technischen Schutzmaßnahmen);
- b) technische Schutzmaßnahmen;
- c) Benutzerinformation;
- d) sonstige Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen.

Maßnahmen nach a) (Vorbeugung) und b) (Schutz) werden in Abschnitt 6 behandelt, Maßnahmen nach c) gegen Explosionen werden in Abschnitt 7 behandelt. Maßnahmen nach d) sind in dieser Europäischen Norm nicht festgelegt. Sie werden in EN ISO 12100:2010, Abschnitt 6 behandelt.

Die in dieser Europäischen Norm beschriebenen Schutzmaßnahmen führen nur dann zu der erforderlichen Sicherheit, wenn die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten bestimmungsgemäß betrieben und entsprechend den für sie geltenden Anwendungsregeln oder Anforderungen installiert und gewartet werden.

Diese Norm legt allgemeine Verfahrensweisen für Entwurf und Ausführung fest, um Konstrukteure und Hersteller bei Entwurf und Ausführung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten in Bezug auf den Explosionsschutz zu unterstützen.

Diese Europäische Norm gilt für alle Geräte, Schutzsysteme und Komponenten, die bestimmungsgemäß in explosionsgefährdeten Bereichen unter atmosphärischen Bedingungen eingesetzt werden. Solche Bereiche können vorliegen, wenn brennbare Stoffe verarbeitet, verwendet oder von den Geräten, Schutzsystemen und Komponenten oder von Stoffen in der Umgebung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten und/oder aus den Konstruktionswerkstoffen der Geräte, Schutzsysteme und Komponenten freigesetzt werden.

Diese Europäische Norm gilt für Geräte, Schutzsysteme und Komponenten in allen Anwendungsphasen.

Diese Europäische Norm ist nur anwendbar auf die Gerätegruppe II für den bestimmungsgemäßen Gebrauch an anderen Orten als in Untertagebereichen von Bergwerken und außerhalb derartiger Einrichtungen von Bergwerken über Tage, die durch Schlagwetter und/oder brennbaren Staub gefährdet sind.

Diese Europäische Norm ist nicht anwendbar auf:

- 1) medizinische Geräte zur bestimmungsgemäßen Verwendung in medizinischen Bereichen;
- 2) Geräte, Schutzsysteme und Komponenten, bei denen die Explosionsgefahr ausschließlich durch die Anwesenheit von Sprengstoffen oder chemisch instabilen Stoffen hervorgerufen wird;
- 3) Geräte, Schutzsysteme und Komponenten, bei denen die Explosion durch Reaktion von Stoffen mit anderen Oxidationsmitteln als Luftsauerstoff oder durch andere gefährliche Reaktionen oder andere als atmosphärische Bedingungen erfolgen können;

- 4) Geräte, die zur Verwendung in häuslicher und nichtkommerzieller Umgebung vorgesehen sind, in der eine explosionsfähige Atmosphäre nur selten und lediglich infolge eines unbeabsichtigten Brennstoffaustritts gebildet werden kann;
- 5) persönliche Schutzausrüstungen im Sinne der Richtlinie 89/686/EWG;
- 6) Seeschiffe und bewegliche Offshore-Anlagen sowie die Ausrüstungen an Bord dieser Schiffe oder Anlagen;
- 7) Beförderungsmittel, d. h. Fahrzeuge und dazugehörige Anhänger, die ausschließlich für die Beförderung von Personen in der Luft, auf Straßen- und Schienennetzen oder auf dem Wasserweg bestimmt sind, und Beförderungsmittel, soweit sie für den Transport von Gütern in der Luft, auf öffentlichen Straßen- und Schienennetzen oder auf dem Wasserweg konzipiert sind; nicht ausgenommen sind Fahrzeuge, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden sollen;
- 8) Planung und Ausführung von Systemen, die beabsichtigte, gesteuerte Verbrennungsvorgänge umfassen, sofern sie nicht als Zündquellen in explosionsgefährdeten Bereichen wirken können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1839, *Bestimmung der Explosionsgrenzen von Gasen und Dämpfen*

EN 13237, *Explosionsgefährdete Bereiche — Begriffe für Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen*

EN 13463-1, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlagen und Anforderungen*

EN 13463-6, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 6: Schutz durch Zündquellenüberwachung „b“*

EN 13821, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Bestimmung der Mindestzündenergie von Staub/Luft-Gemischen*

EN 14034-1, *Bestimmung der Explosionskenngößen von Staub/Luft-Gemischen — Teil 1: Bestimmung des maximalen Explosionsdruckes p_{\max} von Staub/Luft-Gemischen*

EN 14034-2, *Bestimmung der Explosionskenngößen von Staub/Luft-Gemischen — Teil 2: Bestimmung des maximalen zeitlichen Druckerstiegs $(dp/dt)_{\max}$ von Staub/Luft-Gemischen*

EN 14034-3, *Bestimmung der Explosionskenngößen von Staub/Luft-Gemischen — Teil 3: Bestimmung der unteren Explosionsgrenze (UEG) von Staub/Luft-Gemischen*

EN 14034-4, *Bestimmung der Explosionskenngößen von Staub/Luft-Gemischen — Teil 4: Bestimmung der Sauerstoffgrenzkonzentration (SGK) von Staub/Luft-Gemischen*

EN 14373, *Explosions-Unterdrückungssysteme*

EN 14460, *Explosionsfeste Geräte*

EN 14491, *Schutzsysteme zur Druckentlastung von Staubexplosionen*

EN 14522, *Bestimmung der Zündtemperatur von Gasen und Dämpfen*

EN 1127-1:2011 (D)

EN 14756, *Bestimmung der Sauerstoffgrenzkonzentration (SGK) für brennbare Gase und Dämpfe*

EN 14797, *Einrichtungen zur Explosionsdruckentlastung*

EN 15089, *Explosions-Entkopplungssysteme*

EN 15198, *Methodik zur Risikobewertung für nicht-elektrische Geräte und Komponenten zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen*

CEN/TR 15281, *Leitsätze für die Inertisierung zum Explosionsschutz*

EN 15794, *Bestimmung von Explosionspunkten brennbarer Flüssigkeiten*

EN 15967, *Verfahren zur Bestimmung des maximalen Explosionsdruckes und des maximalen zeitlichen Druckanstieges für Gase und Dämpfe*

EN 50281-2-1, *Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub — Teil 2-1: Untersuchungsverfahren — Verfahren zur Bestimmung der Mindestzündtemperatur von Staub*

CLC/TR 50404, *Elektrostatik — Leitfaden für die Kontrolle unerwünschter statischer Elektrizität*

EN 50495, *Sicherheitseinrichtungen für den sicheren Betrieb von Geräten im Hinblick auf Explosionsgefahren*

EN 60079-1, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung „d“ (IEC 60079-1:2007)*

EN 60079-10-1, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 10-1: Einteilung der Bereiche — Gasexplosionsgefährdete Bereiche (IEC 60079-10-1:2008)*

EN 60079-10-2, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 10-2: Einteilung der Bereiche — Staubexplosionsgefährdete Bereiche (IEC 60079-10-2:2009)*

EN 61241-14, *Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub — Teil 14: Auswahl und Errichten (IEC 61241-14:2004)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 16852, *Flammendurchschlagsicherungen — Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Einsatzgrenzen (ISO 16852:2008, einschließlich Corrigendum 1:2008 und Corrigendum 2:2009)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13237.

4 Risikobewertung

4.1 Allgemeines

Die Risikobewertung ist für jede individuelle Situation nach EN ISO 12100 und/oder EN 15198 vorzunehmen, es sei denn, dass andere Normen angegeben werden können, die für die Situation zweckmäßiger sind:

- a) Identifizierung von Explosionsgefahren und Bestimmen der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (siehe 4.2);
- b) Identifizierung von Explosionsgefahren und Bestimmen der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von potentiellen Zündquellen (siehe 4.3);
- c) Abschätzung der möglichen Auswirkungen einer Explosion im Falle von Zündung (siehe 4.4);
- d) Beurteilen des Zündrisikos und ob das vorgesehene Maß an Sicherheit erreicht wurde;

ANMERKUNG Das vorgesehene Maß an Sicherheit ist zumindest durch gesetzliche Bestimmungen und gegebenenfalls durch zusätzliche, vom Anwender vorgegebene Anforderungen festgelegt.

- e) Berücksichtigen von Maßnahmen zur Verringerung der Risiken (siehe Abschnitt 6).

Es muss eine umfassende Vorgehensweise gewählt werden, besonders bei komplizierten Geräten, Schutzsystemen und Komponenten, aus mehreren Einheiten bestehenden Anlagen und vor allem bei ausgedehnten Anlagen. Bei der Risikobewertung müssen die Zünd- und Explosionsgefahren berücksichtigt werden, die sich ergeben durch:

- 1) die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten selbst;
- 2) die Wechselwirkung zwischen den Geräten, Schutzsystemen und Komponenten und den gehandhabten Stoffen;
- 3) die einzelnen in den Geräten, Schutzsystemen und Komponenten ablaufenden industriellen Prozesse;
- 4) das jeweilige Umfeld der Geräte, Schutzsysteme und Komponenten und mögliche Wechselwirkungen mit benachbarten Prozessen.

4.2 Erkennen von Explosionsgefahren

4.2.1 Allgemeines

Die Explosionsgefährdung hängt im Allgemeinen von den Materialien und Stoffen, die von den Geräten, Schutzsystemen und Komponenten be- oder verarbeitet, verwendet oder freigesetzt werden, und den Werkstoffen ab, aus denen die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten hergestellt sind. Einige dieser freigesetzten Stoffe und Werkstoffe können mit Luft Verbrennungsreaktionen eingehen. Bei diesen Verbrennungsreaktionen werden beträchtliche Wärmemengen freigesetzt, die von einem Druckaufbau und Freisetzen gefährlicher Stoffe begleitet werden können. Im Gegensatz zu einem Brand ist eine Explosion im Wesentlichen eine selbstunterhaltende Ausbreitung der Reaktionszone (Flamme) durch die explosionsfähige Atmosphäre. Diese mit einer explosionsfähigen Atmosphäre verbundene potentielle Gefährdung wird wirksam, wenn Entzündung durch eine wirksame Zündquelle erfolgt.

Die in 4.2.2 und 4.2.3 aufgeführten sicherheitstechnischen Kenngrößen beschreiben sicherheitsrelevante Eigenschaften brennbarer Stoffe. Die Materialeigenschaften und sicherheitstechnischen Kenngrößen bilden die Grundlage für die Analyse der Explosionsgefährdung.

ANMERKUNG Bedacht werden muss, dass derartige sicherheitstechnischen Kenngrößen keine Konstanten sind, sondern zum Beispiel von Verfahren abhängen, die bei deren Messung zur Anwendung kommen. Bei Stäuben muss auch berücksichtigt werden, dass die in Tabellenwerken gesammelten sicherheitstechnischen Kenngrößen nur als Richtwerte gelten können, da deren Zahlenwert von der Korngröße und -form, dem Feuchtegehalt und der Anwesenheit von Zusätzen, selbst in Spurenkonzentrationen, abhängt. Im speziellen Anwendungsfall sollten Proben der Stäube, wie sie in den Geräten anfallen, untersucht und die erhaltenen Daten bei der Risikobeschreibung eingesetzt werden.

EN 1127-1:2011 (D)**4.2.2 Verbrennungseigenschaften**

Da das Gefährdungspotential in diesem Zusammenhang nicht vom Stoff selbst ausgeht, sondern von dessen Kontakt oder Vermischung mit Luft, müssen die Eigenschaften des Gemisches aus brennbarem Stoff und Luft bestimmt werden. Diese Eigenschaften geben Auskunft über das Brennverhalten eines Stoffes und darüber, ob er Brände oder Explosionen verursachen kann. Wesentliche Daten sind z. B.:

- unterer Explosionspunkt, ersetzt durch Flammpunkt (siehe EN 15794);
- Explosionsgrenzen (UEG, OEG) (siehe EN 1839, EN 14034-3 und EN 14756);
- Sauerstoffgrenzkonzentration (SGK) (siehe EN 14034-4 und EN 14756).

4.2.3 Explosionsverhalten

Das Verhalten der explosionsfähigen Atmosphäre nach erfolgter Entzündung muss beispielsweise durch folgende Kenngrößen beschrieben werden:

- maximaler Explosionsdruck (p_{\max}) (siehe EN 14034-1, EN 14034-4 und EN 15967);
- maximale Druckanstiegsrate ($(dp/dt)_{\max}$) (siehe EN 14034-2, EN 14491 und EN 15967);
- Normspaltweite (NSW) (siehe EN 60079-1).

4.2.4 Wahrscheinlichkeit des Auftretens von explosionsfähiger Atmosphäre

Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre hängt von Folgendem ab:

- dem Vorhandensein eines brennbaren Stoffes;
- dem Dispersionsgrad des brennbaren Stoffes (z. B. Gase, Dämpfe, Nebel, Stäube);
- der Konzentration des brennbaren Stoffes in der Luft innerhalb des Explosionsbereichs;
- der Menge an explosionsfähiger Atmosphäre, die ausreicht, im Falle von Entzündung Verletzungen oder Schaden zu verursachen.

Bei der Abschätzung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre muss die mögliche Bildung der explosionsfähigen Atmosphäre durch chemische Reaktionen, Pyrolyse und biologische Prozesse der vorhandenen Stoffe berücksichtigt werden.

Lässt sich die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht einschätzen, ist davon auszugehen, dass ständig eine derartige gefährliche explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.

a) Vorhandensein eines brennbaren Stoffes

Entflammbare und/oder brennbare Substanzen sind als Stoffe einzustufen, die eine explosionsfähige Atmosphäre bilden können, es sei denn, die Untersuchung ihrer Eigenschaften hat ergeben, dass sie in Gemischen mit Luft nicht in der Lage sind, eine Explosion selbsttätig fortzuleiten. Bei der Beurteilung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre muss die mögliche Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch chemische Reaktionen, Pyrolyse und biologische Prozesse der vorhandenen Stoffe berücksichtigt werden.

b) Dispersionsgrad brennbarer Stoffe

Naturgemäß ist bei Gasen, Dämpfen und Nebeln ein für das Zustandekommen einer explosionsfähigen Atmosphäre ausreichender Dispersionsgrad gegeben. Bei Stäuben kann mit dem Zustandekommen einer explosionsfähigen Atmosphäre gerechnet werden, wenn die Teilchengrößenanteile 0,5 mm unterschreiten.

ANMERKUNG Zahlreiche in der realen Praxis vorkommende Nebel, Aerosole und Stäube haben Teilchengrößen zwischen 0,001 mm und 0,1 mm.

Zu beachten ist besonders die Tatsache, dass in Hybridgemischen Explosionen auftreten können, obwohl in dem Gemisch keiner der entflammbaren/brennbaren Stoffe innerhalb der Explosionsgrenzen vorhanden ist.

c) Konzentration brennbarer Stoffe

Eine Explosion ist möglich, wenn die Konzentration des dispergierten entflammaren Stoffes in Luft einen Mindestwert (untere Explosionsgrenze) erreicht. Eine Explosion kommt nicht mehr zustande, wenn die Konzentration einen maximalen Wert (obere Explosionsgrenze) überschritten hat.

ANMERKUNG 1 Einige chemisch unbeständige Stoffe, z. B. Acetylen und Ethylenoxid, können sogar in Abwesenheit von Luft und Sauerstoff exotherme Reaktionen eingehen und haben eine obere Explosionsgrenze von 100 %.

Die Explosionsgrenzen verändern sich mit Druck und Temperatur. Der Konzentrationsbereich zwischen den Explosionsgrenzen erweitert sich in der Regel mit steigendem Druck und steigender Temperatur. Die oberen Explosionsgrenzen liegen bei Gemischen mit Sauerstoff wesentlich höher als bei Gemischen mit Luft.

Überschreitet die Oberflächentemperatur einer brennbaren Flüssigkeit den unteren Explosionspunkt, kann eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen (siehe 6.2.1.2). Aerosole und Nebel brennbarer Flüssigkeiten können auch bei Temperaturen unterhalb des unteren Explosionspunktes eine explosionsfähige Atmosphäre bilden.

ANMERKUNG 2 Aerosole und Nebel können ein explosionsfähiges Gemisch bei Temperaturen bilden, die wesentlich unter dem unteren Explosionspunkt (UEP) liegen.

Die Explosionsgrenzen haben bei Stäuben nicht die gleiche Bedeutung wie bei Gasen und Dämpfen. Staubwolken sind gewöhnlich inhomogen. Die Staubkonzentration kann durch Ablagern und Aufwirbeln von Staub in der Atmosphäre stark schwanken. In Gegenwart von abgelagertem, brennbarem Staub ist stets mit der möglichen Entstehung explosionsfähiger Atmosphären zu rechnen.

d) Menge an explosionsfähiger Atmosphäre

Die Abschätzung, ob eine explosionsfähige Atmosphäre in Gefahr drohender Menge vorhanden ist, hängt von den möglichen Auswirkungen der Explosion ab (siehe 4.4).

ANMERKUNG Erfahrungsgemäß ist ein Volumen von 10 dm³ in Verbindung stehender explosionsfähiger Atmosphäre immer gefährlich.

SIST EN 1127-1:2011

4.3 Erkennen von Zündgefahren

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dc5995dd-b704-482f-bc45-6c4695e7a90e/sist-en-1127-1-2011>

4.3.1 Allgemeines

Zunächst muss festgestellt werden, welchen Arten an Zündquellen möglich und gerätebedingt vorhanden sind. Die verschiedenen Zündquellen werden in Abschnitt 5 erörtert. Die Bedeutung aller Zündquellen, die mit der explosionsfähigen Atmosphäre in Berührung kommen könnten, muss abgeschätzt werden.

Die Zündfähigkeit aller gerätebezogenen Zündquellen muss dann mit den Zündeigenschaften des brennbaren Stoffes verglichen werden (siehe 4.3.2).

Dieser Schritt muss schließlich zu einer vollständigen Auflistung aller potentiellen Zündquellen des Geräte- oder Komponententyps oder des Geräts oder der Komponente führen. Anschließend muss die Eintrittswahrscheinlichkeit des Wirksamwerdens potentieller Zündquellen abgeschätzt werden, wobei außerdem solche zu berücksichtigen sind, die z. B. durch Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten eingeleitet werden können.

4.3.2 Zündeigenschaften

Die Zündeigenschaften der explosionsfähigen Atmosphäre müssen bestimmt werden. Wesentliche Kenngrößen sind z. B.:

- a) Mindestzündenergie (siehe EN 13821);
- b) Mindestzündtemperatur der explosionsfähigen Atmosphäre (siehe EN 14522 und EN 50281-2-1);
- c) Mindestzündtemperatur einer Staubschicht (siehe EN 50281-2-1).