

DIN EN ISO 80079-36

ICS 29.260.20

Einsprüche bis 2012-10-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13463-1:2009-07

Entwurf

**Explosionsgefährdete Bereiche –
Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in
explosionsgefährdeten Bereichen –
Grundlagen und Anforderungen (ISO/DIS 80079-36:2012);
Deutsche Fassung prEN ISO 80079-36:2012**

Explosive atmospheres –

Part 36: Non-electrical equipment for use in explosive atmospheres –

Basic methods and requirements (ISO/DIS 80079-36:2012);

German version prEN ISO 80079-36:2012

Atmosphères explosives –

Partie 36: Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosives –

Méthodologie et exigences (ISO/DIS 80079-36:2012);

Version allemande prEN ISO 80079-36:2012

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-07-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nasg@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 98 Seiten

Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 80079-36:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/IEC/TC 31 „Equipment for explosive atmospheres“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für diese Norm ist der nationale Arbeitsausschuss NA 095-02-02 AA „Betriebsmittel zur Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären“ zuständig.

Das Dokument legt für Geräte und Schutzsysteme, die in explosionsgefährdeten Bereichen angewendet werden sollen, zusätzliche Anforderungen zu ISO 9001:2008 für das Qualitätsmanagement fest.

Das ISO/IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum 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, auch Kommentare zur Formulierung der deutschen Übersetzung dem DIN mitzuteilen.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 16852	siehe DIN EN ISO 16852
ISO 80079-37	siehe E DIN EN ISO 80079-37
IEC 60079-0	siehe DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1)
IEC 60079-1	siehe DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5)
IEC 60079-2	siehe DIN EN 60079-2 (VDE 0170-3)
IEC 60079-31	siehe DIN EN 60079-31 (VDE 0170-15-1)

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13463-1:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 3: Einführung neuer Begriffe und leichte Überarbeitung der Begriffe bezüglich der Zündquellen zur Verbesserung der Zündgefahrenbeurteilung;
- b) Unterabschnitt 4.1: Einführung von EPL anstelle von Kategorien entsprechend der ATEX-Richtlinie;
- c) Unterabschnitt 4.4: Einführung von Staubgruppen, festgelegt als Gruppe IIIA, IIIB, IIIC;
- d) Unterabschnitt 5.1: Anweisungen für die sichere Anwendung und erforderliche Wartung der Geräte müssen vom Hersteller festgelegt werden;
- e) Unterabschnitt 5.2.1: Änderung der Formulierung bezüglich der formellen Identifizierung der Zündgefahr und Bewertung;
- f) Unterabschnitt 5.2.2.1: Einführung darüber, was die Bewertung ergeben soll;

- g) Unterabschnitt 5.2.2.2: Änderung der Formulierung bezüglich der Anforderungen an Geräte mit dem Schutzniveau EPL Mb;
- h) Unterabschnitt 6.1: Einführung einer neuen Anmerkung zu Zündrisiken aufgrund anderer Zündquellen;
- i) Unterabschnitt 6.2.2: Änderung der Formulierung bezüglich der Umgebungstemperatur;
- j) Unterabschnitt 6.2.3: Einführung einer neuen Anmerkung zu Auswahlmöglichkeiten bei der Festlegung von maximalen Temperaturen;
- k) Unterabschnitt 6.2.3: Einführung einer neuen Anmerkung zu Kohle-Staubschichten;
- l) Unterabschnitt 6.2.5: Einführung einer neuen Anmerkung bezüglich der Betriebsanleitungen;
- m) Unterabschnitt 6.2.6.1: Einführung einer neuen Spalte mit Anforderungen an T5-Klassifizierung;
- n) Unterabschnitt 6.2.6.2: Einführung von zwei neuen Anmerkungen zum eingeschlossenen Volumen;
- o) Unterabschnitt 6.2.6.3: Einführung von Anforderungen zu externen heißen Oberflächen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 16852, *Flammendurchschlagsicherungen — Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Einsatzgrenzen*

E DIN EN ISO 80079-37, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 37: Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Schutz durch konstruktive Sicherheit „ch“, Zündquellenüberwachung „bh“, Flüssigkeitskapselung „kh“*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 0: Geräte — Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5), *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung „d“*

DIN EN 60079-2 (VDE 0170-3), *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 2: Geräteschutz durch Überdruckkapselung „p“*

DIN EN 60079-31 (VDE 0170-15-1), *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 31: Geräte-Staubexplosionsschutz durch Gehäuse „t“*

Explosionsfähige Atmosphären — Teil 36: Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären — Grundlagen und Anforderungen (ISO/DIS 80079-36:2012)

Atmosphères explosibles — Partie 36 : Appareils non électriques destinés à être utilisés en atmosphères explosibles — Méthodologie et exigences (ISO/DIS 80079-36:2012)

Explosive atmospheres — Part 36: Non-electrical equipment for use in explosive atmospheres — Basic methods and requirements (ISO/DIS 80079-36:2012)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.4e - RC2

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	11
3 Begriffe	11
4 EPL und Gerätegruppen	14
5 Zündgefahrenbewertung.....	15
6 Bewertung von möglichen Zündquellen und Überwachungsmaßnahmen	19
7 Zusätzliche Betrachtungen.....	30
8 Verifizierung und Prüfungen	32
9 Dokumentation.....	38
10 Kennzeichnung	40
Anhang A (informativ) Vorgehensweise bei der Festlegung des EPL.....	45
Anhang B (informativ) Erläuterung des Verfahrens der Zündgefahrenbewertung	46
Anhang C (informativ) Beispiele der Zündgefahrenbewertung.....	51
Anhang D (informativ) Aufladungsprüfungen von nicht leitenden Materialien	76
Anhang E (informativ) Berücksichtigung von vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung bei der Zündgefahrenbewertung.....	81
Anhang F (informativ) Entwicklung von verschiedenen Arten zündfähiger elektrostatischer Entladungen	83
Anhang G (normativ) Akzeptable Konzepte von „d“, „p“ und „t“ für Geräte mit nichtelektrischem Hintergrund	84
Anhang H (informativ) Volumenabhängigkeit der Selbstentzündungstemperatur	85
Anhang ZA (informativ) Übereinstimmung der Gerätegruppen	87
Anhang ZB (informativ) Maßgebliche Änderungen zwischen dieser Europäischen Norm und EN 13463-1:2009.....	88
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 94/9/EG	91
Literaturhinweise	94

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 80079-36:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/IEC/TC 31 „Equipment for explosive atmospheres“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

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 informativen Anhang ZC, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 80079-36:2012 wurde vom CEN als prEN ISO 80079-36:2012 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Zum ersten Mal behandelt die vorliegende Norm als Teil einer Reihe grundlegende Anforderungen und Schutzkonzepte für mechanische explosionsgeschützte Geräte auf internationaler Ebene. Bis jetzt wurden, mit einigen Ausnahmen, nur Konstruktion, Herstellung, Einbau und Betrieb von elektrischen Geräten in explosionsfähigen Atmosphären in ISO- und IEC-Normen behandelt. Beispiele von nichtelektrischen Geräten sind: mechanische Scheibenbremsen, mechanische Kupplungen, mechanische Pumpen, hydraulische Kupplungen, ölgefüllte Getriebegehäuse, ölgefüllte Scheibenbremsen, Hydraulik- und Druckluftmotore und jede Kombination von diesen, um eine Maschine, einen Ventilator, ein Triebwerk (Motor), einen Kompressor, Baugruppen usw. herzustellen.

Obwohl bei vielen, jedoch nicht bei allen derartigen Maschinen ein explosionsgeschützter Elektromotor als Triebkraft zur Anwendung kommt, unterscheiden sich die Maßnahmen, die zur Verhinderung des Zündrisikos bei mechanischen Ausrüstungen als Teil der Maschine notwendig sind, sehr von denen, die bei elektrischen Geräten zum Einsatz kommen.

Während elektrische Geräte, die innerhalb ihrer Auslegungsparameter arbeiten, häufig wirksame Zündquellen enthalten, beispielsweise Funken bildende Teile, ist das bei mechanischen Geräten, die dafür ausgelegt sind, ohne Unterbrechung zwischen vorher festgelegten Instandhaltungsarbeiten zu funktionieren, nicht unbedingt der Fall.

Im Allgemeinen gibt es zwei mechanische Zündszenarien, die berücksichtigt werden müssen, Zündung, die sich aus einem Defekt in der Maschine ergibt, z. B. durch Überhitzung eines Lagers, oder Zündung, die durch den normalen Betrieb der Maschine, beispielsweise einer heißen Bremsenoberfläche, hervorgerufen wird.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass es unerlässlich ist, eine umfassende Zündgefahrenbewertung am kompletten mechanischen Gerät vorzunehmen, um alle potenziellen Zündquellen zu identifizieren und festzustellen, ob sie während der erwarteten Lebensdauer des mechanischen Gerätes wirksame Zündquellen werden können. Sobald diese Zündquellen erkannt und dokumentiert sind, ist es möglich, die möglichen Schutzmaßnahmen einzuleiten, die vom geforderten Geräteschutzniveau (EPL) abhängen, um die Wahrscheinlichkeit, dass diese Zündquellen wirksam werden, zu minimieren.

Nichtelektrische Geräte in Übereinstimmung mit der vorliegenden Norm bedeuten hauptsächlich mechanische Geräte. Diese Norm befasst sich mit mechanischen Geräten und Baugruppen, die für die Erzeugung, Übertragung, Lagerung, Messung, Steuerung und Umwandlung von Energie und/oder Verarbeitung von Materialien vorgesehen sind, und die in der Lage sind, durch ihre eigenen potenziellen Zündquellen eine Explosion zu verursachen.

Potenzielle Zündquellen beschränken sich nicht auf jene, die vom Gerät geschaffen werden, sondern beziehen alle Zündquellen ein, die mit dem Betrieb des Gerätes entstehen, z. B. heiße Oberflächen, wenn heiße Flüssigkeiten gepumpt werden, oder statische Erzeugung beim Umgang mit Kunststoffen.

ANMERKUNG 1 Stammt die einzige Zündquelle eines Gegenstands von dem externen Prozess, kommen sie nicht als Gegenstände mit eigener Zündquelle in Betracht, und sie fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm. Beispiele sind Gegenstände aus Kunststoff (Polymere), wie Kunststoffrohre und Behälter, die sich infolge eines äußeren Prozesses aufladen können (und nicht durch den Gebrauch des Gerätes) oder Gegenstände, die heiß werden können durch den äußeren Prozess (z. B. ein Rohr). Diese gelten nicht als eigenständige „nichtelektrische Geräte“. Wenn andererseits derartige Gegenstände in nichtelektrische Geräte eingebaut sind und durch den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gerätes zu einer Zündquelle werden könnten, müssen sie zusammen mit dem in Betracht gezogenen Gerät bewertet werden (z. B. könnte ein Kunststoffrohr als Teil einer Zapfsäule durch den Betrieb dieser Zapfsäule aufgeladen werden).

Die vorliegende Norm ist nicht vorgesehen, sich mit der Sicherheit von statischen autonomen verfahrenstechnischen Ausrüstungen zu befassen, wenn diese kein Bestandteil von Geräten sind, auf die in dieser Norm Bezug genommen wird.

ANMERKUNG 2 Statische autonome verfahrenstechnische Ausrüstungen sind z. B. Tanks, Behälter, feste Rohrleitungen und von Hand betätigte Ventile, an denen es keine externe Energiequelle gibt, die beim Betrieb eine potenzielle Zündquelle entstehen lassen könnte.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Grundlagen und Anforderungen an Konstruktion, Bau, Prüfung und Kennzeichnung von nichtelektrischen Geräten und Ex-Komponenten fest, die für explosionsfähige Atmosphären vorgesehen sind. Diese Norm ist auch für die Konstruktion, den Bau, Prüfung und Kennzeichnung von Komponenten, Schutzsystemen, Geräten und Baugruppen dieser Produkte anwendbar, die eigene potenzielle Zündquellen besitzen und für explosionsfähige Atmosphären vorgesehen sind.

Die Norm legt keine Anforderungen an die Sicherheit fest, ausgenommen jene, die in direktem Zusammenhang mit dem Explosionsrisiko stehen.

Die normalen atmosphärischen Bedingungen (im Hinblick auf die Explosionseigenschaften der Atmosphäre), unter denen davon auszugehen ist, dass das Gerät betrieben werden kann, sind:

- Temperatur -20 °C bis $+60\text{ °C}$;
- Druck 80 kPa ($0,8\text{ bar}$) bis 110 kPa ($1,1\text{ bar}$);
- und Luft mit normalem Sauerstoffgehalt, gewöhnlich 21 % (Volumenanteil).

ANMERKUNG 1 Derartige Atmosphären können auch im Innern des Gerätes vorhanden sein. Zudem kann die externe Atmosphäre durch natürlichen Austausch als Folge von Schwankungen des Betriebsinnendrucks und/oder der Temperatur in das Innere des Gerätes gezogen werden.

ANMERKUNG 2 Obwohl die oben aufgeführten normalen atmosphärischen Bedingungen einen Temperaturbereich für die Atmosphäre von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ angeben, ist der normale Umgebungstemperaturbereich für das Gerät -20 ° bis $+40\text{ °C}$, sofern es nicht anders festgelegt und gekennzeichnet ist. Angenommen wird, dass -20 ° bis $+40\text{ °C}$ für die meisten Geräte angemessen ist und dass die Fertigung aller Geräte unnötige Konstruktionsbeschränkungen auferlegen würde, um sie für die Anwendung in einer normalen Atmosphäre im oberen Temperaturbereich von $+60\text{ °C}$ geeignet zu machen.

ANMERKUNG 3 Die Anforderungen der vorliegenden Norm können auch bei Konstruktion, Bau, Prüfung und Kennzeichnung von Geräten von Nutzen sein, die für den Einsatz in Atmosphären bestimmt sind, die nicht in den oben festgelegten Gültigkeitsbereich dieser Norm fallen. Jedoch sollten in diesem Fall die Zündgefahrenbewertung, die vorgesehene Zündschutzart, zusätzliche Prüfungen (falls erforderlich), die technische Dokumentation des Herstellers und die Betriebsanleitung für den Anwender die Eignung der Geräte für die möglichen Einsatzbedingungen eindeutig darstellen und nachweisen. Auch sollte unbedingt bedacht werden, dass Temperatur- und Druckänderungen einen wesentlichen Einfluss auf die Zündfähigkeit haben können.

Sie legt die Anforderungen an die Konstruktion und den Bau von Geräten fest, die für explosionsgefährdete Bereiche in Übereinstimmung mit allen EPL der Gruppen I, II und III vorgesehen sind. Diese Norm kann durch Normen ergänzt werden, die die spezifischen Zündschutzarten betreffen.

ANMERKUNG 4 Nach dieser Norm für ein bestimmtes EPL konstruierte und gebaute Geräte können in Bereichen eingesetzt werden, die ein EPL mit höherem Sicherheitsniveau durch die Anwendung von zusätzlichen Explosionsschutzmaßnahmen und/oder -verfahren erfordern. Derartige Anwendungen werden in der vorliegenden Norm nicht behandelt. Zu derartigen Explosionsschutzmaßnahmen und/oder -verfahren zählen beispielsweise Inertisierung, Explosionsunterdrückung, Explosionsdruckentlastung oder explosionsfeste Bauweise oder z. B. Konzentrationsverringerung durch Verdünnen, Absaugung, Überwachung und Abschaltung. Derartige Explosionsschutzverfahren liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

Diese Norm ergänzt und modifiziert die allgemeinen Anforderungen von IEC 60079-0 bis auf die in Tabelle 1 angegebenen. Steht eine Anforderung der vorliegenden Norm im Widerspruch zu einer Anforderung von IEC 60079-0, hat die Anforderung der vorliegenden Norm Vorrang, soweit sie auf ein nichtelektrisches Gerät zutrifft.

Diese Norm wird durch folgende Normen, die spezielle Zündschutzarten betreffen, ergänzt oder modifiziert:

- ISO 80079-37: *Explosive atmospheres — Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres — Non-electrical type of protection constructional safety „ch“, control of ignition source „bh“, liquid immersion „kh“*
- IEC 60079-1: *Explosive atmospheres — Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures „d“*
- IEC 60079-2: *Explosive atmospheres — Part 2: Equipment protection by pressurized enclosures „p“*
- IEC 60079-31: *Explosive atmospheres — Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure „t“*

Wenn die oben angegebenen Zündschutzarten „d“, „p“, oder „t“ bei nichtelektrischen Geräten zur Anwendung kommen, berücksichtigen die anzuwendenden Anforderungen die Art und Zündquellen von nichtelektrischen Geräten (siehe Anhang G).

Tabelle 1 — Anwendbarkeit bestimmter Abschnitte von IEC 60079-0

Abschnitt von IEC 60079-0		IEC 60079-0 Anwendung auf			
Ausgabe 6.0 (2011) (Inf.)	Abschnitt / Titel des Unterabschnitts (Normativ)	ISO 80079-36	ISO 80079-37		
			„ch“	„bh“	„kh“
4	Gruppierung der Geräte	Modifiziert (siehe 4)	(*)	(*)	(*)
4.1	Gruppe I	Gilt	(*)	(*)	(*)
4.2	Gruppe II	Gilt	(*)	(*)	(*)
4.3	Gruppe III	Gilt	(*)	(*)	(*)
4.4	Elektrische Geräte für eine bestimmte explosionsfähige Atmosphäre	Gilt	(*)	(*)	(*)
5	Temperaturen	Modifiziert (siehe 6.2 und Tabelle 2)	(*)	(**)	(*)
5.1	Umwelteinflüsse	Gilt	(*)	(*)	(*)
5.1.1	Umgebungstemperatur	Gilt zu lesen als nichtelektrisches Gerät	(*)	(*)	(*)
5.1.2	Externe Wärme- oder Kältequellen	Gilt zu lesen als nichtelektrisches Gerät	(*)	(*)	(*)
5.2	Betriebstemperatur	Gilt zu lesen als nichtelektrisches Gerät	(*)	(*)	(*)
5.3.1	Bestimmung der maximalen Oberflächen- temperatur	Modifiziert (siehe 6.2.3) nichtelektrisch	(*)	(**)	(*)
5.3.2.1	Elektrische Geräte der Gruppe I	Modifiziert (siehe 6.2.4) nichtelektrisch	(*)	(*)	(*)
5.3.2.2	Elektrische Geräte der Gruppe II	Modifiziert (siehe 6.2.5) nichtelektrisch	(*)	(*)	(*)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt von IEC 60079-0		IEC 60079-0 Anwendung auf			
Ausgabe 6.0 (2011) (Inf.)	Abschnitt / Titel des Unterabschnitts (Normativ)	ISO 80079-36	ISO 80079-37		
			„ch“	„bh“	„kh“
5.3.2.3	Elektrische Geräte der Gruppe III	Modifiziert (siehe 6.2.7) nichtelektrisch	(*)	(*)	(*)
5.3.3	Temperaturen kleiner Bauteile für elektrische Geräte der Gruppe I oder Gruppe II	Ausgeschlossen	(*)	(**)	(*)
6	Anforderungen, die für alle elektrischen Geräte gelten	Gilt zu lesen als nichtelektrisches Gerät	(*)	(*)	(*)
6.1	Allgemeines	Gilt zu lesen als nichtelektrisches Gerät	(*)	(*)	(*)
6.2	Mechanische Festigkeit von Geräten	Gilt	(*)	(*)	(*)
6.3	Öffnungszeiten	Modifiziert (siehe 7.3)	(*)	(*)	(*)
6.4	Zirkulationsströme in Gehäusen (z. B. von großen elektrischen Maschinen)	Gilt	(*)	(*)	(*)
6.5	Dichtungsbefestigung	Gilt	(*)	(*)	(*)
6.6	Elektromagnetische und Ultraschallenergie abstrahlende Geräte	Ausgeschlossen			
7	Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Gehäuseteile	Gilt	(*)	(*)	(*)
7.1	Allgemeines	Gilt	(*)	(*)	(*)
7.1.1	Anwendbarkeit	Gilt	(*)	(*)	(*)
7.1.2.1	Werkstoffspezifikationen	Gilt	(*)	(*)	(*)
7.1.2.2	Kunststoffe	Gilt	(*)	(*)	(*)
7.1.2.3	Elastomere	Gilt	(*)	(*)	(*)
7.2	Thermische Beständigkeit	Gilt	(*)	(*)	(*)
7.3	Lichteichtheit	Gilt	(*)	(*)	(*)
7.4	Elektrostatische Aufladungen von außen liegenden nichtmetallischen Werkstoffen	Modifiziert (siehe 6.7.4, 6.7.5 und 6.7.6)	(*)	(*)	(*)
7.5	Gewindebohrungen	Gilt	(*)	(*)	(*)
8	Metallische Gehäuse und metallische Gehäuseteile	Modifiziert (siehe 6.4.2.1 Anmerkung 1) und Bezug- nahme auf ISO 6507-1	(*)	(*)	(*)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt von IEC 60079-0		IEC 60079-0 Anwendung auf			
Ausgabe 6.0 (2011) (Inf.)	Abschnitt / Titel des Unterabschnitts (Normativ)	ISO 80079-36	ISO 80079-37		
			„ch“	„bh“	„kh“
8.1	Werkstoffzusammensetzung	Modifiziert (siehe 6.4.2.1 Anmerkung 1) und Bezugnahme auf ISO 6507-1	(*)	(*)	(*)
8.2	Gruppe I	Modifiziert (siehe 6.4.2.1 Anmerkung 1) und Bezugnahme auf ISO 6507-1	(*)	(*)	(*)
8.3	Gruppe II	Modifiziert (siehe 6.4.2.1 Anmerkung 1) und Bezugnahme auf ISO 6507-1	(*)	(*)	(*)
8.4	Gruppe III	Modifiziert (siehe 6.4.2.1 Anmerkung 1) und Bezugnahme auf ISO 6507-1	(*)	(*)	(*)
9	Verschlüsse	Ausgeschlossen			
10	Verriegelungen	Ausgeschlossen			
11	Durchführungen	Ausgeschlossen			
12	Werkstoffe zum Verkleben	Gilt (siehe 7.6)	(*)	(*)	(*)
13	Ex-Bauteile	Gilt	(*)	(*)	(*)
14	Anschlusssteile und Anschlussräume	Ausgeschlossen			
15	Anschlusssteile für Erdungs- oder Potentialausgleichsleiter	Ausgeschlossen			
16	Einführungen in Gehäuse	Ausgeschlossen			
17	Ergänzende Anforderungen an drehende elektrische Maschinen	Ausgeschlossen			
18	Ergänzende Anforderungen an Schaltgeräte	Ausgeschlossen			
19	Ergänzende Anforderungen an Sicherungen	Ausgeschlossen			
20	Ergänzende Anforderungen an Stecker, Steckdosen und Steckverbindungen	Ausgeschlossen			
21	Ergänzende Anforderungen an Leuchten	Ausgeschlossen			
22	Ergänzende Anforderungen an Kopfleuchten und Handleuchten	Ausgeschlossen			
23	Geräte, die Zellen und Batterien enthalten	Ausgeschlossen			
24	Dokumentation	Modifiziert (siehe 9)	(*)	(*)	(*)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt von IEC 60079-0		IEC 60079-0 Anwendung auf			
Ausgabe 6.0 (2011) (Inf.)	Abschnitt / Titel des Unterabschnitts (Normativ)	ISO 80079-36	ISO 80079-37		
			„ch“	„bh“	„kh“
25	Übereinstimmung des Prototyps oder des Musters mit den Dokumenten	Gilt	(*)	(*)	(*)
26	Typprüfungen	Modifiziert (siehe 8)	(*)	(*)	(*)
26.1	Allgemeines	Gilt	(*)	(*)	(*)
26.2	Prüfkonfiguration	Gilt zu lesen als nichtelektrisches Gerät	(*)	(*)	(*)
26.3	Prüfungen in explosionsfähigen Prüfgemischen	Gilt	(*)	(*)	(*)
26.4.1	Reihenfolge der Prüfungen	Ausgeschlossen			
26.4.1.1	Metallische Gehäuse, metallische Gehäusebauteile und Gehäusebauteile aus Glas	Ausgeschlossen			
26.4.1.2	Nichtmetallische Gehäuse oder nichtmetallische Gehäusebauteile	Ausgeschlossen			
26.4.1.2.1	Elektrische Geräte der Gruppe I	Ausgeschlossen			
26.4.1.2.2	Elektrische Geräte der Gruppe II und der Gruppe III	Ausgeschlossen			
26.4.2	Schlagfestigkeit	Gilt (siehe 8.3.1)	(*)	(*)	(*)
26.4.3	Fallprüfung	Gilt (siehe 8.3.2)	(*)	(*)	(*)
26.4.4	Abnahmebedingungen	Gilt (siehe 8.3.3)	(*)	(*)	(*)
26.4.5	Schutzart der Gehäuse (IP-Schutzgrad)	Ausgeschlossen			
26.5.1.1	Allgemeines	Gilt	(*)	(*)	(*)
26.5.1.2	Betriebstemperatur	Gilt	(*)	(*)	(*)
26.5.1.3	Maximale Oberflächentemperatur	Modifiziert (siehe 8.2)	(*)	(*)	(*)
26.5.2	Thermal shock test	Gilt	(*)	(*)	(*)
26.5.3	Zündprüfung an kleinen Bauteilen der Gruppe I und der Gruppe II	Ausgeschlossen			
26.6	Prüfung von Durchführungen auf Verdrehen	Ausgeschlossen			
26.7	Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Gehäusebauteile	Gilt	(*)	(*)	(*)
26.8	Wärmebeständigkeit	Gilt (siehe 8.4.4)	(*)	(*)	(*)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt von IEC 60079-0		IEC 60079-0 Anwendung auf			
Ausgabe 6.0 (2011) (Inf.)	Abschnitt / Titel des Unterabschnitts (Normativ)	ISO 80079-36	ISO 80079-37		
			„ch“	„bh“	„kh“
26.9	Kältebeständigkeit	Gilt (siehe 8.4.5)	(*)	(*)	(*)
26.10	Lichtechtheit	Gilt	(*)	(*)	(*)
26.11	Beständigkeit elektrischer Geräte der Gruppe I gegen chemische Stoffe	Gilt (siehe 8.4.6)	(*)	(*)	(*)
26.12	Erdverbindung	Ausgeschlossen			
26.13	Prüfung des Oberflächenwiderstandes von Gehäusebauteilen aus nichtmetallischen Werkstoffen	Gilt	(*)	(*)	(*)
26.14	Kapazitätsmessung	Ausgeschlossen			
26.15	Verifizierung der Bemessungsdaten von Umwälzlüftern	Ausgeschlossen			
26.16	Alternative Qualifizierung von elastomeren O-Ringdichtungen	Gilt	(*)	(*)	(*)
27	Stückprüfungen	Gilt	(*)	(*)	(*)
28	Verantwortlichkeit des Herstellers	Modifiziert (siehe 9.1)	(*)	(*)	(*)
29	Kennzeichnung	Modifiziert (siehe 10)	(*)	(*)	(*)
30	Betriebsanleitung	Modifiziert (siehe 9.5)	(*)	(*)	(*)
30.1	Allgemeines	Gilt	(*)	(*)	(*)
30.2	Zellen und Batterien	Ausgeschlossen			
30.3	Elektrische Maschinen	Ausgeschlossen			
30.4	Umwälzlüfter	Ausgeschlossen			
(*) Diese Anforderung betrifft auch Geräte, die durch die Zündschutzarten „ch“, „kh“ and „bh“ geschützt sind. (**) Diese Anforderung betrifft auch Geräte, die durch die Zündschutzarten „bh“ geschützt sind, ausgenommen bei der Sicherheits-einrichtung „b1“ and „b2“, die normalerweise nicht in explosionsfähigen Atmosphären eingebaut werden. Wenn ja, müssen sie als elektrisches Gerät geschützt werden.					
Gilt – Diese Anforderung von IEC 60079-0 wird unverändert angewendet. Ausgeschlossen – Diese Anforderung von IEC 60079-0 gilt nicht. Modifiziert – Diese Anforderung von IEC 60079-0 ist modifiziert, wie ausführlich in dieser Norm dargelegt.					
ANMERKUNG Die geltenden Anforderungen von IEC 60079-0 sind mit dem Titel des Abschnitts, der normativ ist, angegeben. Dieses Schriftstück wurde geschrieben unter Bezugnahme auf die spezifischen Anforderungen von IEC 60079-0, Ausgabe 6.0. Die Abschnittsnummern für die 6. Ausgabe sind nur zur Information angegeben. Hierdurch ist es möglich, gegebenenfalls die Allgemeinen Anforderungen von IEC 60079-0, Ausgabe 5.0, mit diesem Teil von ISO 80079 zu verwenden. Wenn es in der 5. Ausgabe keine Anforderungen gab oder wenn es einen Konflikt zwischen den Anforderungen gibt, sollten die Anforderungen der 6. Ausgabe berücksichtigt werden.					

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).

ISO 14916, *Thermal spraying — Determination of tensile adhesive strength*

ISO 16852, *Flame arresters — Performance requirements, test methods and limits for use*

ISO 80079-37, *Explosive atmospheres — Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres — Non-electrical type of protection constructional safety „ch“, control of ignition source „bh“, liquid immersion „kh“*

IEC 60079-0, *Explosive atmospheres — Part 0: Equipment — General requirements*

IEC 60079-1, *Explosive atmospheres — Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures „d“*

IEC 60079-2, *Explosive atmospheres — Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure „p“*

IEC 60079-31, *Explosive atmospheres — Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosures „t“*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60079-0 und die folgenden Begriffe.

3.1

Zündquellenszenarien

3.1.1

mögliche Zündquelle

Zündquellenarten, die für die Identifizierung von Zündquellen herangezogen werden

ANMERKUNG 1 Mögliche Zündquellen sind:

- Heiße Oberflächen
- Flammen und heiße Gase (einschließlich heißer Partikel)
- Mechanisch erzeugte Funken
- Elektrische Anlagen
- Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz
- Statische Elektrizität
- Blitzschlag
- Elektromagnetische Wellen im Hochfrequenzbereich (HF) von 10^4 Hz bis 3×10^{12} Hz
- Elektromagnetische Wellen einschließlich optische Strahlung im Hochfrequenzbereich von 3×10^{11} Hz bis 3×10^{15} Hz
- Ionisierende Strahlung
- Ultraschall
- Adiabatische Kompression und Stoßwellen
- Exotherme Reaktionen, einschließlich Selbstentzündung von Stäuben

ANMERKUNG 2 Zur vollständigen Übersicht siehe auch Anhang B (informativ) und Tabelle B.1 der vorliegenden Norm.

ANMERKUNG 3 Siehe Bild 1.

3.1.2

gerätebezogene Zündquelle

mögliche Zündquelle nach Definition 3.1, die das in Betracht gezogene Gerät unabhängig von deren Zündfähigkeit besitzen könnte

ANMERKUNG 1 Manchmal werden sie als „relevante Zündquellen“ bezeichnet; das kann jedoch dahingehend zu einem Missverständnis führen, ob die Zündquelle in Hinblick auf deren Vorhandensein, in Hinblick auf deren Zündfähigkeit oder in Hinblick darauf relevant ist, ob sie überhaupt im Gerät vorhanden ist oder nicht.

ANMERKUNG 2 Bei der Zündgefahrenbewertung werden sämtliche gerätebezogenen Zündquellen dahingehend betrachtet, ob sie potentielle Zündquellen sind.

ANMERKUNG 3 Siehe Bild 1.

3.1.3

potenzielle Zündquelle

gerätebezogene Zündquelle, welche die Fähigkeit besitzt, eine explosionsfähige Atmosphäre zu zünden (d. h. wirksam zu werden)

ANMERKUNG 1 Die Wahrscheinlichkeit, wirksam zu werden, begründet das Geräteschutzniveau (EPL) (das kann im Normalbetrieb, bei zu erwartender Störung und bei seltener Störung sein).

3.1.4

wirksame Zündquelle

potentielle Zündquelle, die die Fähigkeit besitzt, eine explosionsfähige Atmosphäre zu zünden, wenn in Betracht gezogen wird, wann das erfolgt (d. h. im Normalbetrieb, bei zu erwartender Störung und bei seltener Störung)

ANMERKUNG 1 Das ist zur Festlegung des EPL von Bedeutung.

ANMERKUNG 2 Eine wirksame Zündquelle ist eine potenzielle Zündquelle, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden wird, falls keine vorbeugenden Maßnahmen oder Schutzmaßnahmen angewendet werden.

ANMERKUNG 3 Eine mögliche Zündquelle ist z. B. die Reibungswärme, die von einem Lager erzeugt werden kann. Wenn das betreffende Teil eines Gerätes ein Lager enthält, ist das eine gerätebezogene Zündquelle. Falls die Energie, die durch Reibung im Lager erzeugt werden kann, in der Lage ist, eine explosionsfähige Atmosphäre zu zünden, dann ist das eine potenzielle Zündquelle. Ob diese potenzielle Zündquelle wirksam ist, hängt von der Wahrscheinlichkeit ab, dass das in einer bestimmten Situation vorkommt (z. B. nach der erwarteten Störung „Schmiermittelverlust“).

3.2

Normalbetrieb

Zustand, in dem Geräte entsprechend ihrer elektrischen und mechanischen Entwurfsspezifikation arbeiten und innerhalb der vom Hersteller festgelegten Grenzwerte angewendet werden

ANMERKUNG 1 Störungen (z. B. Versagen von Dichtungen von Pumpen, Flanschen oder die Freisetzung von Stoffen infolge von Unfällen), die Instandsetzung oder Abschaltung erfordern, werden nicht als Teil des Normalbetriebs angesehen.

ANMERKUNG 2 Die Freisetzung geringer Mengen brennbarer Stoffe kann zum Normalbetrieb gehören. Beispielsweise wird die Freisetzung von Stoffen aus Dichtungen, deren Wirkung auf der Benetzung durch die geförderte Flüssigkeit beruht, als geringe Freisetzung betrachtet.

3.3

Störung

Zustand, in dem Geräte oder Komponenten ihre bestimmungsgemäße Funktion in Hinblick auf den Explosionsschutz nicht erfüllen

ANMERKUNG 1 Siehe auch ISO 12100:2010.

ANMERKUNG 2 Bei der Anwendung dieser Norm kann das aus vielen Gründen vorkommen, einschließlich:

- Veränderung einer Eigenschaft oder von einem Maß eines verarbeiteten Werkstoffs oder Werkstücks;
- Versagen von einem (oder mehreren) Bestandteil(en) des Gerätes, der Schutzsysteme und Komponenten;
- Störungen von außen (z. B. Stöße, Schwingungen, elektromagnetische Felder);
- Konstruktionsfehler oder -mängel (z. B. Softwarefehler);
- Störung der Stromversorgung oder anderer Versorgungseinrichtungen;
- Verlust der Kontrolle durch das Bedienungspersonal (besonders bei handgeführten Maschinen).

3.3.1

zu erwartende Störung

Störungen oder Gerätefehler, von denen bekannt ist, dass sie in der Praxis vorkommen

3.3.2

seltene Störung

Art von Störung, die nur in seltenen Fällen auftritt. Zwei voneinander unabhängig zu erwartende Störungen, die für sich allein genommen keine, aber in Kombination miteinander eine Zündgefahr darstellen könnten, werden als eine einzelne seltene Störung betrachtet.

3.4

maximale Oberflächentemperatur

höchste Temperatur, die unter den ungünstigsten Betriebsbedingungen des Gerätes (jedoch innerhalb der zulässigen Abweichung) von irgendeinem Teil oder irgendeiner Oberfläche des Gerätes, Schutzsystem oder Komponente erreicht werden kann, wodurch eine Zündung der umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre herbeigeführt werden kann

[IEC 60079-0, modifiziert]

ANMERKUNG 1 Die maximale Oberflächentemperatur wird nach 8.2 bestimmt und sie schließt vom EPL abhängige Sicherheitszuschläge ein. Infolge der Anwendung von Sicherheitszuschlägen nach 8.2 wird in den meisten Fällen die maximale Oberflächentemperatur über der höchsten gemessenen Oberflächentemperatur liegen.

ANMERKUNG 2 Die maßgebliche Oberflächentemperatur kann in Abhängigkeit von der Art der betreffenden Zündschutzart intern oder extern sein.

ANMERKUNG 3 Bei Geräten, die für den Einsatz in explosionsfähigen Staubatmosphären vorgesehen sind, wird die Oberflächentemperatur ohne jegliche Staubablagerung auf dem Gerät bestimmt, siehe 6.2.3.

3.5

maximal mögliche potenzielle Energie

Höchstmenge an Energie, die in einem Gerät oder in Geräteteilen gespeichert und beim Freiwerden in kinetische Energie umgewandelt werden kann

3.6

Zündschutzart

die besonderen, an Geräten getroffenen Maßnahmen, um die Zündung einer umgebenden Atmosphäre zu verhindern

ANMERKUNG Siehe Abschnitt 1, Anmerkung 3.

3.7

nichtelektrisches Gerät

mechanisches Gerät, das seine bestimmungsgemäße Funktion mechanisch erfüllen kann

ANMERKUNG Das in der vorliegenden Norm genannte Gerät kann mit jeder Art von Energie betrieben werden.

3.8

Betriebstemperatur

maximale oder minimale Temperatur, die bei Betrieb des Geräts unter den Bemessungsbedingungen einschließlich Umgebungstemperatur und jeglichen externen Heiz- und Kühlquellen an bestimmten Stellen erreicht wird

ANMERKUNG Das Gerät kann an verschiedenen Teilen unterschiedliche Betriebstemperaturen erreichen.

3.9

Ex-Bauteil

Teil eines Ex-Gerätes oder ein Modul, das mit dem Symbol „U“ gekennzeichnet ist, das nicht für sich allein verwendet werden darf und über dessen Einbau in Ex-Geräte oder -systeme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gesondert entschieden werden muss

ANMERKUNG Diese Definition ist identisch mit der in IEC 60079-0, mit der Ausnahme, dass der Begriff „elektrisch“ ersetzt wurde durch „Ex“, um eine breitere Anwendung der Definition zu ermöglichen.

3.10

Ex-Gerät

Maschinen, Betriebsmittel, stationäre oder ortsbewegliche Vorrichtungen, Steuerungs- und Ausrüstungsteile sowie Warn- oder Vorbeugungssysteme, die einzeln oder kombiniert zur Erzeugung, Übertragung, Speicherung, Messung, Regelung und Umwandlung von Energien und/oder zur Verarbeitung von Werkstoffen vorgesehen sind und die eigene potenzielle Zündquellen aufweisen und dadurch eine Explosion verursachen können

4 EPL und Gerätegruppen

4.1 EPL

Geräte für explosionsfähige Atmosphären sind eingeteilt in:

- a) Geräte der Gruppe I für schlagwettergefährdete Grubenbaue; diese Gruppe umfasst zwei EPL:
 - EPL Ma;
 - EPL Mb.
- b) Geräte der Gruppe II für Orte mit einer explosionsfähigen Atmosphäre, hervorgerufen durch Gemische von Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebel; diese Gruppe umfasst drei EPL:
 - EPL Ga;
 - EPL Gb;
 - EPL Gc.
- c) Geräte der Gruppe III für Orte mit einer explosionsfähigen Atmosphäre, hervorgerufen durch Gemische von Luft und Stäuben; diese Gruppe umfasst drei EPL:
 - EPL Da;
 - EPL Db;
 - EPL Dc;

Geräte für Bergwerksbetriebe, wo in der Atmosphäre zusätzlich zu Grubengas erhebliche Anteile an anderen entzündlichen Gasen und/oder brennbaren Stäuben auftreten können (d. h. andere als Methan oder Kohlenstaub), müssen entsprechend den Anforderungen der Gruppe I und zudem entsprechend der Unterteilung der Gruppen II und III, die für die anderen signifikanten brennbaren Gase gilt, gebaut und geprüft werden. Diese Geräte müssen dann entsprechend gekennzeichnet sein.

In Abhängigkeit von der Zündgefahrenbewertung nach 5.2 kann diese Norm in Verbindung mit einer oder mehreren Zündschutzarten, die in den in Abschnitt 1 aufgeführten Normen beschrieben sind, angewendet werden, um den geforderten Zündschutz zu bieten.

4.2 Geräte für die Anwendung in Gruppe II

Geräte der Gruppe II sind für den Einsatz an Orten mit explosionsfähigen Gasatmosphären, ausgenommen Grubengas führende Bergwerke, vorgesehen.

Geräte der Gruppe II werden nach der Art der explosionsfähigen Gasatmosphäre, für die sie vorgesehen sind, unterteilt.

Unterteilungen der Gruppe II:

- IIA, ein typisches Gas ist Propan
- IIB, ein typisches Gas ist Ethylen
- IIC, ein typisches Gas ist Wasserstoff

ANMERKUNG Diese Unterteilung beruht auf der experimentell ermittelten höchsten Normspaltweite (MESG) oder dem Mindestzündstromverhältnis (MIC-Verhältnis) der explosionsfähigen Gasatmosphäre, in der das Gerät eingebaut werden kann. (Siehe IEC 60079-20-1).

4.3 Geräte für spezifische explosionsfähige Atmosphären

Die Geräte können für eine spezifische explosionsfähige Atmosphäre geprüft werden. In diesem Fall sind sie dementsprechend zu kennzeichnen, siehe 10.2 f).

5 Zündgefahrenbewertung

5.1 Allgemeine Anforderungen

Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen müssen mit den Anforderungen dieser Norm übereinstimmen und, falls zutreffend, mit den Anforderungen in den spezifischen Teilen von IEC 60079 und ISO 80079 modifiziert werden.

Alle für die Geräte vorgesehenen Einsatzbedingungen, Anweisungen für die sichere Anwendung und erforderlichen Wartungsarbeiten müssen vom Hersteller festgelegt werden (siehe 9.5).

ANMERKUNG 1 Die Einsatzbedingungen sollten unsachgemäße Handhabung, Einwirkung von Feuchtigkeit, Umgebungstemperatur und Druckschwankungen, Auswirkungen von Chemikalien, Korrosion, Schwingungen oder sonstige Einflüsse, die beim Einsatz erwartet werden können, enthalten.

Wenn ein Gerät entsprechend den anerkannten Regeln der Technik entworfen und konstruiert ist und die Zündgefahrenbewertung sicherstellt, dass das Gerät keine wirksamen Zündquellen im Normalbetrieb enthält, kann das Gerät als EPL Gc oder Dc eingestuft werden.

Wenn die Zündgefahrenbewertung bestätigt, dass das Gerät keine wirksamen Zündquellen im Normalbetrieb und zu erwartenden Störungen enthält, kann das Gerät als EPL Mb, Gb oder Db eingestuft werden.

Wenn die Zündgefahrenbewertung bestätigt, dass das Gerät keine wirksamen Zündquellen im Normalbetrieb, zu erwartenden Störungen und seltenen Störungen enthält, kann das Gerät als EPL Ma, Ga oder Da eingestuft werden.

ANMERKUNG 2 Zur Bestätigung des EPL des Gerätes kann Anhang A herangezogen werden.

Bild 1 erläutert die Beziehungen der Zündquellenarten.

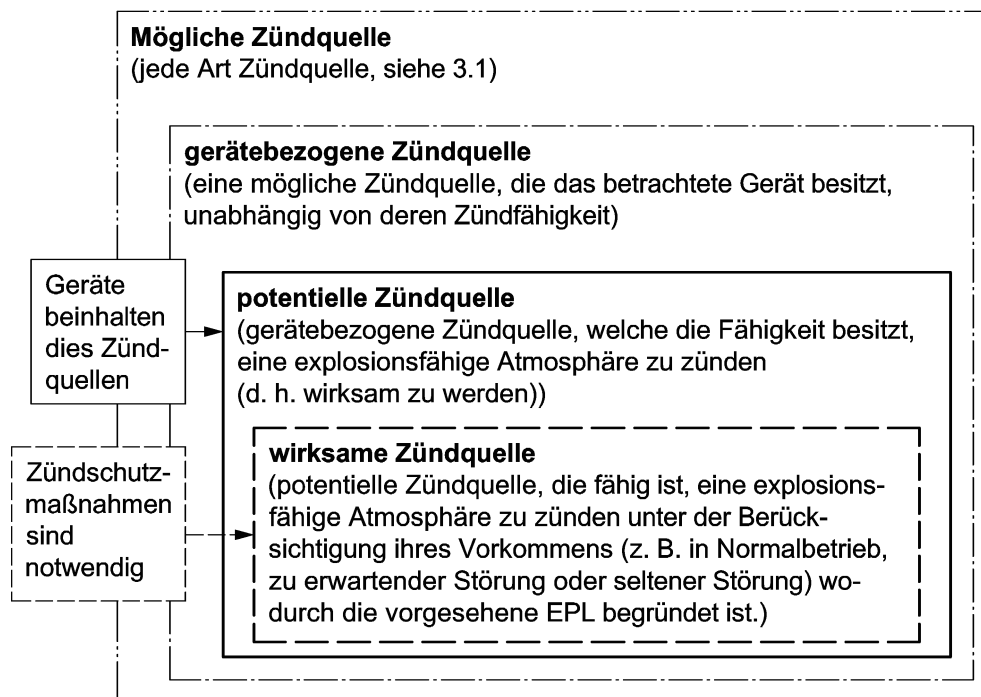


Bild 1 — Beziehung zwischen den Definitionen der Zündquelle

5.2 Verfahrensweise bei der Zündgefahrenbewertung

5.2.1 Formelle Identifizierung der Zündgefahr und Bewertung

Alle Geräte müssen einer formellen dokumentierten Zündgefahrenbewertung unterzogen werden, um alle potenziellen Zündquellen zu ermitteln, die im Normalbetrieb, zu erwartenden Störungen und seltenen Störungen auftreten könnten. Dann können in Abhängigkeit von dem vorgesehenen EPL des Gerätes für jede dieser potenziellen Zündquellen Schutzmaßnahmen vorgenommen werden, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass sie wirksame Zündquellen werden könnten.

Die formalisierte Verfahrensweise muss angewendet werden, um Anforderungen an Konstruktion, Ausführung, Einbauten, Abnahme, Prüfung und Instandhaltung der Schutzfunktionen abzudecken.

ANMERKUNG Diese Bewertung kann mit einer Tabelle vorgenommen werden, in der alle potenziellen Zündquellen zusammen mit den angewendeten Schutzmaßnahmen aufgelistet sind, siehe z. B. Anhang B, Tabelle B.1.

Schutzmaßnahmen oder Zündschutzarten müssen in folgender Reihenfolge berücksichtigt und/oder angewendet werden:

- a) die Wahrscheinlichkeit verringern, dass Zündquellen entstehen können;
- b) die Wahrscheinlichkeit verringern, dass Zündquellen wirksam werden können;
- c) die Wahrscheinlichkeit verringern, dass die explosionsfähige Atmosphäre die Zündquelle erreicht;
- d) Explosionsunterdrückung und Verhinderung der Flammenausbreitung.

In Abhängigkeit vom vorgesehenen EPL müssen alle Zündquellen, die im Normalbetrieb, bei zu erwartenden Störungen und seltenen Störungen wirksam werden können, in Betracht gezogen werden.

Aus begründet vorhersehbarem unsachgemäßen Gebrauch resultierende Zündquellen müssen ebenfalls in Betracht gezogen werden. Siehe Anhang E.

5.2.2 Bewertung von Geräten der Gruppe I

5.2.2.1 Geräte mit dem Schutzniveau EPL Ma

Bei Geräten mit dem Schutzniveau EPL Ma muss die Bewertung sämtliche potenziellen Zündquellen auflisten, die entweder wirksam oder wahrscheinlich wirksam werden können, wobei die Notwendigkeit, dass ein sehr hohes Schutzniveau erreicht werden muss und auch die Tatsache zu berücksichtigen sind, dass für Geräte mit dem Schutzniveau EPL Ma gefordert wird, im Normalbetrieb, bei zu erwartender Störung oder bei seltener Störung sicher zu sein, sogar dann, wenn bei bestehendem Gasausbruch das Gerät eingeschaltet bleibt.

Um die Wahrscheinlichkeit der Zündung zu verringern, muss die Bewertung ergeben, ob:

- a) im Fall von Versagen einer Schutzeinrichtung mindestens eine zweite unabhängige Schutzeinrichtung das notwendige Schutzniveau bietet oder
- b) beim Auftreten von zwei voneinander unabhängigen Fehlern noch das notwendige Schutzniveau sichergestellt ist.

Die Bewertung muss entweder:

- a) eine Zündschutzart ausweisen, die die Wahrscheinlichkeit der Zündung unter zwei gleichzeitig auftretenden Fehlerzuständen verringert, oder
- b) die Identifizierung von zwei unabhängigen Schutzeinrichtungen zur Vermeidung von Zündung vornehmen. Diese Schutzeinrichtungen können entweder dieser Norm oder den Normen für die Zündschutzart entsprechen, die im Anwendungsbereich der vorliegenden Norm aufgeführt sind.

5.2.2.2 Geräte mit dem Schutzniveau EPL Mb

Bei Geräten mit dem Schutzniveau EPL Mb muss die Bewertung sämtliche potenziellen Zündquellen auflisten, die entweder wirksam oder wahrscheinlich wirksam werden können, wobei die Notwendigkeit, dass ein hohes Schutzniveau erreicht werden muss und auch die Tatsache zu berücksichtigen sind, dass für Geräte mit dem Schutzniveau EPL Mb gefordert wird, im Normalbetrieb, bei zu erwartender Störung oder sogar unter extremen Einsatzbedingungen, besonders solchen, die sich aus grober Behandlung und sich verändernden Umweltbedingungen ergeben, sicher zu sein.

Es sind auch solche Zündquellen aufzulisten, bei denen das Risiko bestehen bleibt wirksam zu werden, trotzdem das Gerät so ausgelegt ist, sich im Fall des Auftretens einer explosionsfähigen Atmosphäre abzuschalten. Die Bewertung muss die Schutzeinrichtungen angeben, die eingesetzt sind, um die Zündwahrscheinlichkeit zu verringern. Diese Schutzeinrichtungen können entweder dieser Norm oder den Normen für die Zündschutzart entsprechen, die im Anwendungsbereich der vorliegenden Norm aufgeführt sind.

ANMERKUNG Ein Beispiel ist, wenn die Konzentration eines brennbaren Gases in der Atmosphäre [z. B. 20 % der unteren Explosionsgrenze UEG] von einem Methan-Messgerät (EPL Ma) festgestellt wird und die Energiequelle des Gerätes (EPL Mb) automatisch abgeschaltet wird.

5.2.3 Bewertung von Geräten der Gruppen II und III

5.2.3.1 Geräte mit dem Schutzniveau EPL Ga oder Da

Bei Geräten mit dem Schutzniveau EPL Ga oder Da müssen die aufgelisteten Zündquellen sämtliche potenziellen Zündquellen enthalten, die wirksam sind oder im Normalbetrieb, zu erwartenden Störungen und seltenen Störungen wirksam werden können. Die Auflistung muss auch alle Maßnahmen enthalten, die zur Minimierung der Wahrscheinlichkeit eingeleitet wurden, dass die Zündquelle wirksam wird. Diese Maßnahmen können entweder nach der vorliegenden Norm oder den im Anwendungsbereich dieser Norm angegebenen Normen zum Explosionsschutz erfolgen.

5.2.3.2 Geräte mit dem Schutzniveau EPL Gb, Db

Bei Geräten mit dem Schutzniveau EPL Gb, Db müssen die aufgelisteten Zündquellen sämtliche potenziellen Zündquellen enthalten, die wirksam sind oder im Normalbetrieb und zu erwartenden Störungen wirksam werden können. Die Auflistung muss auch alle eingesetzten Maßnahmen zur Minimierung der Zündgefahr enthalten, die nach der vorliegenden Norm und den im Anwendungsbereich dieser Norm angegebenen Normen zum Explosionsschutz angewendet wurden.

5.2.3.3 Geräte mit dem Schutzniveau EPL Gc oder Dc

Bei Geräten mit dem Schutzniveau EPL Gc oder Dc müssen die aufgelisteten Zündquellen sämtliche potenziellen Zündquellen enthalten, die wirksam sind oder bei Normalbetrieb wirksam werden können. Die Auflistung muss auch alle eingesetzten Maßnahmen zur Minimierung der Zündgefahr enthalten, die nach der vorliegenden Norm und den im Anwendungsbereich dieser Norm angegebenen Normen zum Explosionsschutz angewendet wurden.

5.2.4 Bewertung unter Berücksichtigung von Störungen

Erfordert die Bewertung des Schutzniveaus EPL die Berücksichtigung von zu erwartenden Störungen oder seltenen Störungen, dann müssen auch solche Komponenten Berücksichtigung finden, die bei einem Ausfall:

- jeden im Gerät befindlichen brennbaren Stoff oder einen Teil des Gerätes bildenden Stoff (z. B. Schmiermittel) entzünden können oder
- demzufolge eine Zündquelle werden oder bilden können.

5.2.5 Notwendige grundlegende Informationen für die Zündgefahrenbewertung

Die Zündgefahrenbewertung muss, falls zutreffend, auf folgenden Informationen beruhen:

- Beschreibung des Gerätes;
- bestimmungsgemäße Verwendung wie vom Hersteller vorgeschrieben, z. B. bei der Kennzeichnung und in der Betriebsanleitung;
- Werkstoffe und deren Eigenschaften;
- Konstruktionszeichnungen und -beschreibungen;
- alle relevanten Voraussetzungen, die zugrunde gelegt wurden (z. B. Belastungen, Festigkeiten, Sicherheitsfaktoren und Einschaltdauer);
- Ergebnisse von Festigkeitsberechnungen;
- Ergebnisse von durchgeführten Untersuchungen;
- Anforderungen an Installation, Betrieb und Wartung.

ANMERKUNG Beispiele von einigen für Geräte vorgenommenen Zündgefahrenbewertungen sind in Anhang C aufgeführt.

5.2.6 Bericht zur Zündgefahrenbewertung

Der Bericht zur Zündgefahrenbewertung muss mindestens folgende Informationen enthalten:

- die grundlegenden Informationen, wie in 5.2.5 beschrieben;
- die identifizierten Zündgefahren und deren Ursachen;
- Zündgefahrenbewertung;
- die zur Eliminierung oder Verringerung der identifizierten Zündgefahren umgesetzten Maßnahmen (z. B. aus Normen oder anderen Vorschriften, wie in Abschnitt 6 beschrieben);
- das Ergebnis der endgültigen Zündgefahrenbewertung;
- verbleibende Gefahren, die vom Anwender Handlungen erfordern, um die Zündgefahr zu verringern;
- die Gründe für Bewertungsergebnisse, sofern sie nicht selbsterklärend sind;
- das sich ergebende Zündschutzniveau und notwendige sicherheitsbezogene Einschränkungen für die bestimmungsgemäße Verwendung.

ANMERKUNG Die Ergebnisse der Zündgefahrenbewertung sollten übersichtlich angeordnet und in nachvollziehbarer Weise angegeben werden. Es wird empfohlen, die Ergebnisse der Zündgefahrenbewertung in Form einer Tabelle anzugeben. Anhang B zeigt und erläutert ein zweckmäßiges Schema eines Bewertungsberichts. Beispiele sind diesem Berichtsschema zu entnehmen (siehe Anhang C).

Der Bericht über die Zündgefahrenbewertung muss in der technischen Dokumentation enthalten sein, die die Übereinstimmung mit der vorliegenden Norm nachweist (siehe 9.1).

6 Bewertung von möglichen Zündquellen und Überwachungsmaßnahmen

6.1 Allgemeines

Die folgenden Abschnitte befassen sich mit der Zündgefahrenbewertung für unterschiedliche Zündquellenarten und Überwachungsmaßnahmen zur Verringerung der von ihnen ausgehenden potenziellen Zündgefahr, abhängig vom vorgesehenen EPL.

ANMERKUNG 1 Eine Erläuterung des Verfahrens der Zündgefahrenbewertung in Anhang B zu entnehmen.

ANMERKUNG 2 Das Zündrisiko durch Blitzschlag, Hochfrequenz (RF), elektromagnetische Wellen einschließlich optische Strahlung, ionisierende Strahlung und Ultraschall ist für den Hersteller mechanischer Geräte nicht so bedeutend und liegt in der Verantwortlichkeit des Anwenders (IEC 60079-0).

6.2 Heiße Oberflächen

6.2.1 Allgemeines

Falls eine explosionsfähige Atmosphäre mit einer heißen Oberfläche in Berührung kommt, kann eine Zündung erfolgen. Nicht nur die heiße Oberfläche selbst kann als Zündquelle wirken, sondern auch eine Staubschicht oder ein brennbarer Feststoff, der mit einer heißen Oberfläche in Berührung kommt und von der heißen Oberfläche gezündet wird, kann als Zündquelle für eine explosionsfähige Atmosphäre wirken.

Die maximale Temperatur einer Oberfläche, die auftreten kann, bestimmt, ob sie als Zündquelle wirken kann.

Die maximale Oberflächentemperatur muss in der entsprechenden Dokumentation nach Abschnitt 9 festgelegt sein.

6.2.2 Umgebungstemperaturen

Geräte, die zur Anwendung in einem Umgebungstemperaturbereich von -20 °C bis +40 °C ausgelegt sind, erfordern keine Kennzeichnung des Umgebungstemperaturbereichs. Wenn die Geräte jedoch zur Anwendung in einem von diesem normalen Umgebungstemperaturbereich abweichenden Temperaturbereich ausgelegt sind, dann ist das besonders zu berücksichtigen.

Siehe Punkt j) und m) von 10.2 und Tabelle 11.

ANMERKUNG Auch wenn die im Anwendungsbereich angegebenen normalen atmosphärischen Bedingungen einen Temperaturbereich von -20 °C bis +60 °C umfassen, liegt der normale Umgebungstemperaturbereich der Geräte zwischen -20 °C und +40 °C, sofern nichts anderes angegeben ist.

6.2.3 Festlegen der maximalen Oberflächentemperatur

Als Teil der Zündgefahrenbewertung muss die maximale Oberflächentemperatur des Gerätes festgelegt werden; das ist die höchste Oberflächentemperatur, korrigiert um die in 8.2 angegebenen Sicherheitszuschläge. Diese maximale Oberflächentemperatur gilt für jedes Teil des Gerätes, das mit einer explosionsfähigen Atmosphäre in Berührung kommen oder auf dem sich eine Staubschicht bilden könnte, wobei deren Größe und Fähigkeit zu einer Zündquelle zu werden, zu berücksichtigen ist. Die Bewertung muss auch alle integrierten Vorrichtungen einbeziehen, die die maximale Oberflächentemperatur begrenzen (z. B. die Verwendung einer niedrig schmelzenden Ablassschraube in einer Flüssigkeitskupplung). Falls eine Temperatur begrenzende Einrichtung verwendet wird, muss sie die Anforderungen nach ISO 80079-37, Zündschutzart „bH“, erfüllen. Die maximale Oberflächentemperatur muss bei der maximalen Umgebungstemperatur und dem ungünstigsten Betriebszustand ermittelt werden, für die das Gerät konstruiert wurde.

Die Messung der höchsten Oberflächentemperatur oder deren Ermittlung durch Berechnung muss mit dem Gerät unter den ungünstigsten Betriebsbedingungen vorgenommen werden, jedoch mit solchen Fehlern, die nach der angewendeten Zündschutzart zulässig sind. Die Messung oder Berechnung der höchsten Oberflächentemperatur muss die Betriebsbedingungen bei zu erwartenden Störungen von Geräten mit den Schutzniveaus EPL Mb, Gb und Db und seltenen Störungen von Geräten mit den Schutzniveaus EPL Ma, Ga und Da berücksichtigen, für die keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen zur Anwendung kommen.

ANMERKUNG 1 Die nach 8.2 bestimmte maximale Oberflächentemperatur des Gerätes, einschließlich des hier angegebenen Sicherheitszuschlages, wird zur Kennzeichnung des Gerätes mit einer bestimmten Temperatur, einer Temperaturklasse des Gerätes oder einer entsprechenden explosionsfähigen Atmosphäre angewendet. Die tatsächlich gemessene oder berechnete höchste Oberflächentemperatur kann niedriger sein als die höchste Oberflächentemperatur, die sich als Folge der Anwendung von nach 8.2 festgelegten Sicherheitszuschlägen ergibt.

ANMERKUNG 2 Die Auswahlmöglichkeit zur Berechnung der maximalen Oberflächentemperaturen gilt z. B. für sehr große Maschinen, die praktisch nicht unter Volllast und maximaler Umgebungstemperatur geprüft werden können.

Falls das Gerät nur für den Einsatz in einer oder mehreren spezifischen Gas- oder Dampfatamosphären vorgesehen und dementsprechend gekennzeichnet ist, dann darf die maximale Oberflächentemperatur die niedrigste Zündtemperatur dieser explosionsfähigen Atmosphären nicht überschreiten.

ANMERKUNG 3 Ein Gerät darf nicht als für den Einsatz in einer bestimmten explosionsfähigen Staubamosphäre geeignet gekennzeichnet werden, da die Zündtemperatur von der Anwendung abhängt.

6.2.4 Geräte der Gruppe I

Die maximale Oberflächentemperatur darf nicht überschreiten:

- a) 150 °C an einer Oberfläche, auf der Kohlenstaub eine Schicht bilden kann;
- b) oder 450 °C, wo nicht zu erwarten ist, dass Kohlenstaub eine Schicht bilden wird (z. B. im Innern eines IP5X-Gehäuses); in diesem Falle:
 - 1) ist die tatsächliche maximale Oberflächentemperatur auf dem Gerät gekennzeichnet und

- 2) das Symbol „X“ nach 10.2 m) auf dem Gerät angebracht und die besonderen Bedingungen für dessen Verwendung müssen in der Betriebsanleitung angegeben sein.

ANMERKUNG 1 Bei der Auswahl von Geräten der Gerätegruppe I sollte der Anwender den Einfluss der Schwelltemperatur von Kohlenstäuben berücksichtigen, falls sich diese in einer Schicht auf Oberflächen ablagern können, die Temperaturen über 150 °C erreichen können.

ANMERKUNG 2 Kohlenstaubschichten können häufig mit Ölen, Schmierfetten, Lösemitteln und Ähnlichem kontaminiert werden. Das sollte für den Normalbetrieb berücksichtigt und besonders berücksichtigt werden, wenn mögliche Störungen in Betracht kommen.

6.2.5 Geräte der Gruppe II

Geräte der Gruppe II müssen:

- in eine Temperaturklasse eingestuft sein, die von der maximalen, in Tabelle 2 angegebenen Oberflächentemperatur abhängt. In diesem Fall darf die maximale Oberflächentemperatur die Temperaturklassengrenzen nach Tabelle 2 nicht überschreiten;
- oder müssen durch die tatsächliche maximale Oberflächentemperatur des Gerätes festgelegt sein;
- oder müssen sich, falls zutreffend, auf das spezifische Gas, den spezifischen Dampf oder Nebel beschränken, wofür das Gerät vorgesehen ist; in diesem Fall darf die maximale Oberflächentemperatur die Zündtemperatur des bestimmten Gases, Dampfes oder Nebels, wofür es vorgesehen ist, nicht überschreiten;

Geräte der Gruppe II müssen dementsprechend gekennzeichnet sein, siehe auch 10.2.

Tabelle 2 — Einstufung für Geräte der Gruppe II nach maximalen Oberflächentemperaturen

Temperaturklasse	Maximale Oberflächentemperatur °C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Falls die maximale Oberflächentemperatur nicht von dem Gerät selbst, sondern hauptsächlich von den Betriebsbedingungen abhängt (wie bei einer erhitzten Flüssigkeit in einer Pumpe), müssen die betreffenden Informationen in der Betriebsanleitung enthalten sein, und das Gerät ist mit einem Bereich von Temperaturklassen oder einem Temperaturbereich (z. B. T6 ... T4, oder 85 °C ... 150 °C) zu kennzeichnen, um den Anwender über diese besondere Situation in Kenntnis zu setzen (siehe Abschnitt 10 zur Kennzeichnung).

ANMERKUNG 1 Die Angabe der maximalen Oberflächentemperatur der Geräte enthält einen Sicherheitsabstand zur niedrigsten Zündtemperatur der explosionsfähigen Atmosphäre; zu weiteren Einzelheiten siehe auch 8.2.

ANMERKUNG 2 Die Betriebsanleitung kann eine andere Temperaturklasse angeben, die angewendet werden kann, wenn die Umgebungstemperatur niedriger ist als 40 °C oder andere Betriebsbeschränkungen gelten.

6.2.6 Sonderfälle für Geräte der Gruppe II

6.2.6.1 Kleine Oberflächen

Kleine Oberflächen, deren Temperatur die für die Temperaturklassifizierung zulässige Temperatur überschreitet, sind zulässig, vorausgesetzt, sie erfüllen Tabelle 3:

Tabelle 3 — Bewertung für die Temperaturklassifizierung nach Bauteilgröße

Gesamtoberfläche	Anforderung an T4-Klassifizierung	Anforderung an T5-Klassifizierung
$< 20 \text{ mm}^2$	$\leq 275 \text{ °C}$	$\leq 150 \text{ °C}$
$\geq 20 \text{ mm}^2$ und $\leq 1\,000 \text{ mm}^2$	$\leq 200 \text{ °C}$	$\leq 150 \text{ °C}$

ANMERKUNG Diese Kenngrößen gelten nicht für sehr kleine Teile, wie mechanisch erzeugte Funken oder durch optische Strahlung erwärmte Teile wie Glasfaserspitzen, deren Oberflächen wesentlich kleiner als 1 mm^2 sind. Im letzteren Fall dürfen diese Temperaturen überschritten werden, und Informationen können z. B. EN 60079-28 entnommen werden.

6.2.6.2 Eingeschlossene Volumen

Die Mindestzündtemperatur großer Volumen (mehr als 1 l) einer von dem Gerät eingeschlossenen explosionsfähigen Gasatmosphäre kann unter der Norm-Zündtemperatur liegen und muss in diesen Fällen im Verlauf der Zündgefahrenbewertung nach 5.2 berücksichtigt werden, sofern diese Volumen Teil des Gerätes sind.

ANMERKUNG 1 Dieser Effekt tritt hauptsächlich dort auf, wo die das Gemisch umschließenden Wände eine einheitliche Temperatur haben.

Bei Geräten mit dem Schutzniveau EPL Ga wird dieser Effekt mit dem Sicherheitszuschlag berücksichtigt, der zur Ermittlung der maximalen Oberflächentemperatur nach 8.2.1 b) herangezogen wird. Bei Geräten mit dem Schutzniveau EPL Gb muss ein von dem eingeschlossenen Volumen abhängender Sicherheitszuschlag dort angewendet werden, wo sich das eingeschlossene Gas- oder Dampfvolumen bis zur Oberflächentemperatur erhitzen kann.

ANMERKUNG 2 Für eine Reihe von brennbaren Stoffen liefert Anhang H nützliche Angaben zu größeren Volumen.

ANMERKUNG 3 Für Geräte mit dem Schutzniveau EPL Gb, bei denen sich das eingeschlossene Gas- oder Dampfvolumen auf die Temperatur der heißen Oberfläche erhitzen kann: Wenn aus Anhang H keine Angaben oder keine anderen akzeptablen Angaben zur Verfügung stehen, kann der bei Geräten mit dem Schutzniveau EPL Ga nach 8.2.1 b) angewendete Sicherheitszuschlag auch bei diesen Geräten angewendet werden, um den Effekt des erhitzten Volumens zu berücksichtigen.

6.2.6.3 Externe heiße Oberflächen

Externe heiße Oberflächen, die unter Freiluftbedingungen explosionsfähigen Atmosphären ausgesetzt sind (freie Konvektion), z. B. Rohre in einer Kohlenwasserstoffatmosphäre, können zum Zünden der Atmosphäre höhere Oberflächentemperaturen als die Zündtemperatur des brennbaren Stoffes erfordern. Wenn das bei der Zündgefahrenbewertung zur Anwendung kommt, muss die Unfähigkeit, die Atmosphäre zu zünden, nach 8.2.2 nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Bei einigen Arten von Schneidgeräten, z. B. Sägen, Bohrmaschinen, kann die nach 6.2.3 unter Volllast bestimmte Gerätetemperatur viel geringer sein als die maximale Temperatur, die am Bearbeitungspunkt erzeugt wird. Die maximale Temperatur am Bearbeitungspunkt hängt von den bearbeiteten Werkstoffen, dem Schneidwerkzeug und anderen Faktoren ab. Gebrauchsanleitungen sollten deutlich machen, dass unter diesen Umständen heiße Oberflächen entstehen können, die die Nenntemperatur des Gerätes überschreiten können.

6.2.7 Geräte der Gruppe III

Es gelten die Anforderungen an Geräte der Gruppe III von IEC 60079-0.

Geräte der Gruppe III müssen eindeutig nach der tatsächlichen maximalen Oberflächentemperatur festgelegt sein und sind dementsprechend zu kennzeichnen.

Falls die maximale Oberflächentemperatur nicht von dem Gerät selbst, sondern hauptsächlich von den Betriebsbedingungen abhängt (wie bei einer erhitzten Flüssigkeit in einer Pumpe), müssen die betreffenden Informationen in der Betriebsanleitung enthalten sein, und das Gerät ist mit einem Temperaturbereich (z. B. T85 °C ... T150 °C) zu kennzeichnen, um den Anwender über diese besondere Situation in Kenntnis zu setzen (siehe Abschnitt 10 zur Kennzeichnung).

6.3 Flammen und heiße Gase (einschließlich heiße Partikel)

Wenn die Zündgefahrenbewertung ergibt, dass durch den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gerätes Flammen und heiße Gase entstehen, sind entsprechende Maßnahmen einzuleiten, um die Wahrscheinlichkeit der Zündung in Übereinstimmung mit dem vorgesehenen EPL zu verringern und zu dokumentieren.

6.4 Mechanisch erzeugte Funken und heiße Oberflächen

6.4.1 Allgemeines

Infolge von Reib-, Schlag- oder Abriebvorgängen, wie Schleifen, können Partikel von Festkörpern abgetrennt werden, die infolge der beim Abtrennvorgang aufgewendeten Energie heiß werden. Bestehen diese Partikel aus oxidierbaren Stoffen, z. B. Eisen oder Stahl, können sie eine Oxidationsreaktion eingehen, bei der noch höhere Temperaturen erreicht werden. Diese Partikel (Funken) können brennbare Gase und Dämpfe und bestimmte Staub/Luft-Gemische (besonders Metallstaub/Luft-Gemische) zünden. In abgelagertem Staub kann durch die Funken ein Schwelbrand ausgelöst werden und dieser Schwelbrand kann eine Zündquelle für eine explosionsfähige Atmosphäre sein.

6.4.2 Bewertung von durch einzelne Schläge erzeugten Funken

6.4.2.1 Bewertung von durch einzelne Schläge erzeugten Funken als potentielle Zündquellen

Diese Bewertung gilt nicht für Zündquellen:

- die von Schleif- oder Abriebprozessen stammen (siehe 6.4.3) und
- von im Bergbau durch einzelne Schläge erzeugten Funken (siehe ISO 80079-38).

Einzelne Zusammenstöße zwischen Metallteilen brauchen bei der Zündgefahrenbewertung nicht als potenzielle Zündquellen berücksichtigt zu werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind.

Entweder:

- a) ist die Aufprallgeschwindigkeit geringer als 1 m/s und die höchste mögliche Schlagenergie geringer als 500 J und
 - i) es wird kein Aluminium, Titan oder Magnesium in Kombination mit ferritischem Stahl verwendet, oder
 - ii) es kann nur Aluminium in Kombination mit nichtrostendem Stahl ($\geq 16,5\%$ Cr) verwendet werden, wenn der Stahl nicht korrodieren kann und sich kein Eisenoxid und/oder rostige Partikel auf der Oberfläche ablagern können (entsprechende Verweise auf die Eigenschaften von nichtrostendem Stahl müssen in der technischen Dokumentation und der Betriebsanleitung enthalten sein), oder

- iii) es wird kein Vergütungsstahl (hochfester Kohlenstoffstahl) in Kombination mit Vergütungsstahl verwendet oder
- iv) es wird kein Vergütungsstahl verwendet, wenn dieser auf Granit auftreffen kann, oder
- v) Aluminium in Kombination mit Aluminium wird nur verwendet, wenn sich kein Eisenoxid und/oder rostige Partikel auf der Oberfläche ablagern können.

ANMERKUNG 1 Unter Vergütungsstahl sind entweder sämtliche Sorten von gehärtetem Stahl zu verstehen (gehärtete Oberfläche oder auf andere Weise zur Verbesserung der Oberflächenhärte vergüteter Stahl) oder andere Stahlsorten mit einer Vickershärte ≥ 230 HV (nach ISO 6507 mit einer Prüflast ≥ 98 N).

oder

- b) es wird eine Kombination von keine Funken bildenden Metallen verwendet, wobei die Aufprallgeschwindigkeit geringer oder gleich 15 m/s und die höchste mögliche Schlagenergie bei Gas/Dampf-Atmosphären geringer als 60 J oder bei Staubatmosphären geringer als 125 J ist.

ANMERKUNG 2 Metalle, die keine Funken bilden, sind z. B. Kupfer (Cu), Zink (Zn), Zinn (Sn), Blei (Pb), einige Messing- (CuZn) und Bronzelegierungen (CuSn), die Nichteisenmetalle mit hoher Wärmeleitfähigkeit und schwer zu oxidieren sind. Bei diesen Werkstoffen lassen sich nur dann Funken erzeugen, wenn sie in Kombination mit Werkstoffen mit extrem großer Härte eingesetzt werden.

6.4.2.2 Bewertung von durch einzelne Schläge erzeugten Funken als wirksame Zündquellen

Durch Schlageinwirkung hervorgerufene Zündquellen brauchen nicht als wirksame Zündquellen berücksichtigt zu werden, wenn die Aufprallgeschwindigkeit geringer als 15 m/s und die maximale potenzielle Energie geringer ist als die in den Tabellen 4, 5, 6 und 7 angegebenen Werte.

Die Tabellen 4, 5, 6 und 7 unterstützen einen Hersteller bei seiner Entscheidung, ob eine potentielle Zündquelle zu einer wirksamen Zündquelle werden kann oder nicht. Wenn ein im Verlauf der Zündgefahrenbewertung angenommener Schlag geringere Energien als in der Tabelle angegeben haben könnte, kann davon ausgegangen werden, dass die Zündquelle nicht wirksam wird.

Wenn aber andererseits die Energie die Werte in den Tabellen 4, 5, 6 und 7 überschreitet, bedeutet das nicht zwangsläufig, dass die Zündquelle wirksam wird. In diesem Fall muss die Zündgefahrenbewertung alle denkbaren Aspekte bewerten und könnte zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit des Schlages gering genug ist, um als akzeptabel eingestuft zu werden.

Wenn die Schlagenergien größer sind als die in den folgenden Tabellen angegebenen, dann müssen diese bewertet werden. In diesem Fall muss in Betracht gezogen werden, wann sie auftreten und ob sie in der Lage sind, eine explosionsfähige Atmosphäre zu zünden (d. h. im Normalbetrieb, bei zu erwartender Störung oder bei seltener Störung), was das vorgesehene EPL bestimmt.

ANMERKUNG 1 Wenn sich innerhalb festgelegter Betriebsparameter mit einer Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) oder einer anderen gleich wirksamen Möglichkeit nachweisen lässt, dass kein einzelner Schlag durch mechanisches Versagen auftreten kann, braucht das in Abhängigkeit von dem EPL nicht als wirksame Zündquelle berücksichtigt zu werden.

ANMERKUNG 2 In manchen Fällen kann die Kombination nichtrostender Stahl/nichtrostender Stahl durch einzelne Schläge erzeugten Funken vermeiden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Verwendung von kupferbeschichteten Gabeln an einem Gabelstapler das Zündrisiko durch Schlagfunken und kurzzeitige Reibungswärme auf ein sehr niedriges Niveau verringert und dass sich diese Konstruktion für Anwendungen der Gerätegruppe IIB eignet.

Tabelle 4 — Grenzwerte der Energie von einzelnen Schlägen für EPL Ga

Explosionsgruppe	Grenzwerte der Energie von einzelnen Schlägen	
	Funkenfreie Metalle:	Sonstige Stoffe, ausgenommen Werkstoffe wie in 6.4.2.1 a) festgelegt:
IIC	60 J	5 J (Wasserstoff) 3 J (Kohlenwasserstoffe einschließlich Acetylen)
IIB	125 J	10 J
IIA	125 J	20 J
ANMERKUNG Diese Kriterien gelten nicht für Atmosphären mit Brenngasen wie Schwefelkohlenstoff, Kohlenmonoxid und Ethylenoxid.		

Tabelle 5 — Grenzwerte der Energie von einzelnen Schlägen für EPL Gb

Explosionsgruppe	Grenzwerte der Energie von einzelnen Schlägen	
	Funkenfreie Metalle:	Sonstige Stoffe, ausgenommen Werkstoffe wie in 6.4.2.1 a) festgelegt:
IIC	125 J	10 J
IIB	250 J	20 J
IIA	500 J	40 J
ANMERKUNG Diese Kriterien gelten nicht für Atmosphären mit Brenngasen wie Schwefelkohlenstoff, Kohlenmonoxid und Ethylenoxid.		

Tabelle 6 — Grenzwerte der Energie von einzelnen Schlägen für EPL Gc

Explosionsgruppe	Grenzwerte der Energie von einzelnen Schlägen	
	Funkenfreie Metalle:	Sonstige Stoffe, ausgenommen Werkstoffe wie in 6.4.2.1 a) festgelegt:
IIC	250 J	20 J
IIB	500 J	40 J
IIA	500 J	80 J
ANMERKUNG Diese Kriterien gelten nicht für Atmosphären mit Brenngasen wie Schwefelkohlenstoff, Kohlenmonoxid und Ethylenoxid.		

Tabelle 7 — Grenzwerte der Einzelschlagenergie für EPL Da, Db und Dc

EPL	Grenzwerte der Energie von einzelnen Schlägen	
	Funkenfreie Metalle:	Sonstige Stoffe, ausgenommen Werkstoffe wie in 6.4.2.1 a) festgelegt:
Da	125 J	20 J
Db und Dc	500 J	80 J

ANMERKUNG Diese Werte gelten nicht für explosionsgefährliche Pyrotechnik oder selbstentzündliche Stäube, die nicht in den Anwendungsbereich der vorliegenden Norm fallen.

6.4.3 Bewertung von durch Reibung erzeugten Funken und heißen Oberflächen

Reibung und Schleifen kann zur Bildung von Funken und heißen Oberflächen führen und ist zu berücksichtigen. Für heiße Oberflächen gilt 6.2.

Ob eine potentielle Reibungszündquelle als wirksame Zündquelle angenommen werden sollte, hängt von den Umständen ab unter denen sie vorkommen, z. B. im Normalbetrieb, zu erwartenden Störungen oder seltenen Störungen.

ANMERKUNG 1 Eine relative Berührungsgeschwindigkeit von 1 m/s wird häufig als unterer Grenzwert gesehen, unter dem aus Reibung resultierende Zündquellen nicht in der Lage sind, eine explosionsfähige Atmosphäre zu zünden. Experimente haben das für viele Situationen bestätigt.

ANMERKUNG 2 Es gibt nur wenige Ausnahmen, wie z. B. extrem zündempfindliche Stäube wie Schwefel und explosionsfähige Gasatmosphären, wie z. B. Wasserstoff und Ethylen, wenn eine hohe Anpresskraft vorliegt. Auch andere zündempfindliche Gas/Luft-Gemische, wie z. B. Acetylen, Schwefelkohlenstoff, Kohlenmonoxid, Ethylenoxid, können sich sehr wahrscheinlich entzünden.

6.4.4 Äußere, Leichtmetalle enthaltende Geräteteile

Wenn die Zündgefahrenbewertung ergibt, dass ausgehend von zündgefährlichen Reib-, Schlag- oder Abriebfunken ein Zündrisiko besteht, dann gelten die Anforderungen an Metallgehäuse von IEC 60079-0.

6.5 Elektrische Zündquellen, ausgenommen Streuströme

Wenn elektrische Geräte in Verbindung mit mechanischen Geräten benutzt werden, müssen diese mit der IEC-Normenreihe 60079 übereinstimmen.

6.6 Elektrische Streuströme, kathodischer Korrosionsschutz

6.6.1 Innere Quellen

Wird diese Zündquelle vom Gerät selbst geschaffen, so muss sie dementsprechend berücksichtigt werden (z. B. Induktionsprozesse, wie z. B. eine rutschende Permanentmagnetkupplung).

6.6.2 Äußere Quellen

Diese Zündquellen sind für den Hersteller von mechanischen Geräten unerheblich, außer wenn der Hersteller auch für den Einbau verantwortlich ist.

ANMERKUNG 1 Diese sollten vom Anwender berücksichtigt werden. Entsprechende Informationen sollten in der Betriebsanleitung enthalten sein.