

	DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.260.20 Ersatz für DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2009-05 und DIN EN 60079-14 Berichtigung 1 (VDE 0165-1 Berichtigung 1):2012-02 Siehe Anwendungsbeginn Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14:2013); Deutsche Fassung EN 60079-14:2014 Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection (IEC 60079-14:2013); German version EN 60079-14:2014 Atmosphères explosives – Partie 14: Conception, sélection et construction des installations électriques (CEI 60079-14:2013); Version allemande EN 60079-14:2014 Gesamtumfang 147 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-01-02 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2014-10-01.

Für **DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2009-05** und **DIN EN 60079-14 Berichtigung 1 (VDE 0165-1 Berichtigung 1):2012-02** besteht eine Übergangsfrist bis 2017-01-02.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2012-12.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 235 „Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 31J „Classification of hazardous areas and installation requirements“ erarbeitet.

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

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2009-05** und **DIN EN 60079-14 Berichtigung 1 (VDE 0165-1 Berichtigung 1):2012-02** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einführung der Erstprüfung;
- b) Einführung des Begriffs „elektrisches Gerät“;
- c) Einführung des Begriffs „hybrides Gemisch“;
- d) Anmerkung hinzugefügt zu dem Begriff „zugehöriges Betriebsmittel“;
- e) Einführung des Begriffs „Radiofrequenzidentifizierung (RFID)“;
- f) Liste der Dokumente verbessert und erweitert: Anlage, Geräte, Installation und Personal;
- g) neuer Abschnitt für die Erstprüfung;
- h) spezifische Anforderungen in dieser Norm, die auf den derzeitigen Ausgaben der Normen der Reihe EN 60079 beruhen;
- i) neue Auswahlkriterien für strahlende Geräte nach EN 60079-0;
- j) neue Auswahlkriterien für Ultraschallgeräte nach EN 60079-0;
- k) spezifische Anforderungen für Zellen und Batterien, die in transportablen, tragbaren und in der Hand zu haltenden Geräten benutzt werden, abgeglichen mit EN 60079-11;
- l) neue Gliederung für die Auswahl von drehenden elektrischen Maschinen;
- m) neue Auswahlkriterien für Zellen und Batterien;
- n) neue Auswahlkriterien für die Auswahl von Radiofrequenzidentifizierungs-Tags;
- o) neue Auswahlkriterien für Gasmessgeräte;
- p) die Anforderungen für Materialzusammensetzung von metallischen Installationsmaterialien, abgeglichen mit den Anforderungen für Leichtmetalle nach EN 60079-0;
- q) über explosionsgefährdeten Bereichen die Beschränkung auf 3,5 m gestrichen;

- r) neue Anforderungen für statische Elektrizität nach EN 60079-0 hinzugefügt;
- s) neue Anforderungen für elektromagnetische Strahlung nach EN 60079-0;
- t) Verbesserung des Textes für Kabel, Kabel für feste und flexible Kabel für feste Installation zur leichteren Lesbarkeit;
- u) neue Anordnung der Anforderungen für Kabeleinführungssysteme und Verschlusselemente mit Unterabschnitten;
- v) neue Gliederung für die Anforderungen für elektrische Heizsysteme einschließlich Temperaturüberwachung; Begrenzungstemperatur, Sicherheitseinrichtung und zusätzliche Anforderungen für elektrische Begleitheizungssysteme;
- w) neuer Abschnitt, um die Verlustleistung von Anschlusskästen zu begrenzen, als eine Funktion der Anzahl der Adern bezogen auf den Querschnitt und den zulässigen Dauerstrom, mit einem Beispiel;
- x) Verbesserung des Textes für einfache Betriebsmittel und ihrer Definition, Grenzen und die Variation der maximalen Leistungsaufnahme beruhend auf der Umgebungstemperatur und alternativ die Gleichung, um die max. Oberflächentemperatur zu berechnen;
- y) neue Anforderungen für Anschlusskästen, wenn sie mehr als einen eigensicheren Stromkreis enthalten, um Kurzschlüsse zwischen unabhängigen eigensicheren Stromkreisen zu vermeiden;
- z) Verbesserung des Textes für Anschlusskästen mit nicht eigensicheren und eigensicheren Stromkreisen;
- aa) neuer Unterabschnitt für durch Überdruck geschützte Räume und Analysenräume;
- bb) neuer Abschnitt für optische Strahlung;
- cc) neuer Anhang C für die Erstprüfung mit der gerätespezifischen Prüfliste für alle Zündschutzarten;
- dd) neuer Abschnitt für elektrische Installationen für extrem niedrige Umgebungstemperaturen;
- ee) neuer Anhang E für die „Prüfung der eingeschränkten Atmung von Kabeln und Leitungen“;
- ff) neuer Anhang F für die „Installation von elektrischen Begleitheizungssystemen“;
- gg) neuer Anhang K für die „zusätzlichen Anforderungen für die Schutzart „op“ – optische Strahlung“;
- hh) neuer Anhang M für „hybride Gemische“.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0165 (VDE 0165): 1935-04, 1957-09, 1966-04, 1991-02
 DIN 57165 b (VDE 0165 b): 1979-12
 DIN 57165 (VDE 0165): 1980-06, 1983-09
 DIN 57165/A1 (VDE 0165/A1): 1980-12
 DIN VDE 0165/A1 (VDE 0165/A1): 1986-09
 DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1): 1998-08, 2004-07, 2009-05
 DIN EN 60079-14 Berichtigung 1 (VDE 0165-1 Berichtigung 1): 2012-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50272-2	–	DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2)	VDE 0510-2
CLC/TR 50404	–	–	–
CLC/TR 50427	–	–	–
EN 60034-1	IEC 60034-1, modifiziert	DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1)	VDE 0530-1
EN 60034-5	IEC 60034-5	DIN EN 60034-5 (VDE 0530-5)	VDE 0530-5
–	IEC/TS 60034-17	DIN VDE 0530-17 (VDE 0530-17)	VDE 0530-17
CLC/TS 60034-25	IEC/TS 60034-25	DIN VDE 0530-25 (VDE 0530-25)	VDE 0530-25
EN 60038	IEC 60038, modifiziert	DIN EN 60038 (VDE 0175-1)	VDE 0175-1
–	IEC 60050 (alle Teile)	^a	–
–	IEC 60050-426	^a	–
–	IEC 60052-826:2004	^a	–
EN 60060-1	IEC 60060-1	DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1)	VDE 0432-1
EN 60079 (alle Teile)	IEC 60079 (alle Teile)	DIN EN 60079 (VDE 0170) (alle Teile)	VDE 0170
EN 60079-0	IEC 60079-0, modifiziert	DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1)	VDE 0170-1
–	IEC 60079-0/ISH1	DIN EN 60079-0 Bbl 1 (VDE 0170-1 Bbl 1)	VDE 0170-1 Bbl 1
EN 60079-1	IEC 60079-1	DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5)	VDE 0170-5
EN 60079-2	IEC 60079-2	DIN EN 60079-2 (VDE 0170-3)	VDE 0170-3
EN 60079-5	IEC 60079-5	DIN EN 60079-5 (VDE 0170-4)	VDE 0170-4
EN 60079-6	IEC 60079-6	DIN EN 60079-6 (VDE 0170-2)	VDE 0170-2
EN 60079-7	IEC 60079-7	DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6)	VDE 0170-6
EN 60079-10-1	IEC 60079-10-1	DIN EN 60079-10-1 (VDE 0165-101)	VDE 0165-101

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60079-10-2	IEC 60079-10-2	DIN EN 60079-10-2 (VDE 0165-102)	VDE 0165-102
EN 61241-11 EN 60079-27 ersetzt durch EN 60079-11	IEC 61241-11 IEC 60079-27 ersetzt durch IEC 60079-11	DIN EN 61241-11 (VDE 0170-15-11) DIN EN 60079-27 (VDE 0170-27) ersetzt durch DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7)	VDE 0170-15-11 VDE 0170-27 ersetzt durch VDE 0170-7
EN 60079-13	IEC 60079-13	DIN EN 60079-13 (VDE 0170-313)	VDE 0170-313
EN 60079-15	IEC 60079-15	DIN EN 60079-15 (VDE 0170-16)	VDE 0170-16
–	IEC/TR 60079-16	–	–
EN 60079-17	IEC 60079-17	DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1)	VDE 0165-10-1
EN 60079-18	IEC 60079-18	DIN EN 60079-18 (VDE 0170-9)	VDE 0170-9
EN 60079-19	IEC 60079-19	DIN EN 60079-19 (VDE 0165-20-1)	VDE 0165-20-1
EN 60079-25	IEC 60079-25	DIN EN 60079-25 (VDE 0170-10-1)	VDE 0170-10-1
EN 60079-26	IEC 60079-26	DIN EN 60079-26 (VDE 0170-12-1)	VDE 0170-12-1
EN 60079-28	IEC 60079-28	DIN EN 60079-28 (VDE 0170-28)	VDE 0170-28
EN 60079-29-1	IEC 60079-29-1, modifiziert	DIN EN 60079-29-1 (VDE 0400-1)	VDE 0400-1
EN 60079-29-2	IEC 60079-29-2	DIN EN 60079-29-2 (VDE 0400-2)	VDE 0400-2
–	IEC 60079-29-3 ^b	–	–
EN 60079-29-4	IEC 60079-29-4, modifiziert	DIN EN 60079-29-4 (VDE 0400-40)	VDE 0400-40
EN 60079-30-1:2007	IEC 60079-30-1:2007	DIN EN 60079-30-1 (VDE 0170-60-1):2007-12	VDE 0170-60-1
EN 60079-30-2	IEC 60079-30-2	DIN EN 60079-30-2 (VDE 0170-60-2)	VDE 0170-60-2
EN 61241-1 ersetzt durch EN 60079-31	IEC 61241-1 ersetzt durch IEC 60079-31	DIN EN 61241-1 (VDE 0170-15-1) ersetzt durch DIN EN 60079-31 (VDE 0170-15-1)	VDE 0170-15-1
–	IEC/TS 60079-32-1 ^b	–	–
–	IEC/TS 60079-32-2 ^b	–	–
–	IEC 60079-33 ^b	–	–
–	IEC/TS 60079-40 ^b	–	–
EN 60243-1	IEC 60243-1	DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21)	VDE 0303-21
EN 60332-1-2	IEC 60332-1-2	DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2)	VDE 0482-332-1-2
EN 60332-2-2	IEC 60332-2-2	DIN EN 60332-2-2 (VDE 0482-332-2-2)	VDE 0482-332-2-2
EN 60332-3 (alle Teile)	EN 60332-3 (alle Teile)	DIN EN 60332-3 (VDE 0482-332-3) (alle Teile)	VDE 0482-332-3
EN 60332-3-22	IEC 60332-3-22	DIN EN 60332-3-22 (VDE 0482-332-3-22)	VDE 0482-332-3-22

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 60364 (alle Teile)	IEC 60364 (alle Teile)	DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile)	VDE 0100
HD 60364-4-41:2007	IEC 60364-4-41:2005, modifiziert	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06	VDE 0100-410
HD 60364-5-51	IEC 60364-5-51, modifiziert	DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510)	VDE 0100-510
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
–	IEC/TR 60755	–	–
EN 60950 (alle Teile)	IEC 60950 (alle Teile)	DIN EN 60950 (VDE 0805) (alle Teile)	VDE 0805
EN 61008-1	IEC 61008-1, modifiziert	DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10)	VDE 0664-10
EN 61010-1	IEC 61010-1	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1)	VDE 0411-1
EN 61241 (alle Teile)	EN 61241 (alle Teile)	DIN EN 61241 (VDE 0170) (alle Teile)	VDE 0170
–	IEC 61241-2-1	–	–
EN 61241-4	IEC 61241-4	DIN EN 61241-4 (VDE 0170-15-4)	VDE 0170-15-4
EN 61285	IEC 61285	DIN EN 61285 (VDE 0400-100)	VDE 0400-100
–	IEC 60614-2-1 ersetzt durch IEC 61386-1	–	–
EN 61386-1	IEC 60614-2-1 ersetzt durch IEC 61386-1	DIN EN 61386-1 (VDE 0605-1)	VDE 0605-1
–	IEC 60614-2-5 ersetzt durch IEC 61386-23	–	–
EN 61386-23	IEC 60614-2-5 ersetzt durch IEC 61386-23	DIN EN 61386-23 (VDE 0605-23)	VDE 0605-23
EN 61439 (alle Teile)	IEC 61439 (alle Teile)	DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile)	VDE 0660-600
EN 61439-1	IEC 61439-1	DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1)	VDE 0660-600-1
EN 60742 ersetzt durch EN 61558-1 EN 61558-2-4 EN 61558-2-5 EN 61558-2-6 EN 61558-2-7 EN 61558-2-8 EN 61558-2-9	IEC 60742, modifiziert ersetzt durch IEC 61558-1 IEC 61558-2-4 IEC 61558-2-5 IEC 61558-2-6 IEC 61558-2-7, modifiziert IEC 61558-2-8 IEC 61558-2-9	DIN EN 60742 (VDE 0551) ersetzt durch DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1) DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4) DIN EN 61558-2-5 (VDE 0570-2-5) DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6) DIN EN 61558-2-7 (VDE 0570-2-7) DIN EN 61558-2-8 (VDE 0570-2-8) DIN EN 61558-2-9 (VDE 0570-2-9)	VDE 0551 ersetzt durch VDE 0570-1 VDE 0570-2-4 VDE 0570-2-5 VDE 0570-2-6 VDE 0570-2-7 VDE 0570-2-8 VDE 0570-2-9
–	IEC 61024-1 ersetzt durch IEC 62305-3:2010, modifiziert	–	–
EN 62305-3:2011	IEC 61024-1 ersetzt durch IEC 62305-3:2010, modifiziert	DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2011-10	VDE 0185-305-3
–	–	DIN EN 62305-3 Bb 1 (VDE 0185-305-3 Bbl 1):2012-10	VDE 0185-305-3 Bbl 1
–	–	DIN EN 62305-3 Bbl 2 (VDE 0185-305-3 Bbl 2):2012-10	VDE 0185-305-3 Bbl 2

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	–	DIN EN 62305-3 Bbl 3 (VDE 0185-305-3 Bbl 3):2012-10	VDE 0185-305-3 Bbl 3
–	–	DIN EN 62305-3 Bbl 5 (VDE 0185-305-3 Bbl 5):2014-02	VDE 0185-305-3 Bbl 5
–	IEC 62485-2	–	–
EN ISO 10807	ISO 10807	DIN EN ISO 10807	–
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			
^b In Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2), *Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen – Teil 2: Stationäre Batterien*

DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten*

DIN EN 60034-5 (VDE 0530-5), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 5: Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) – Einteilung*

DIN EN 60038 (VDE 0175-1), *CENELEC-Normspannungen*

DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Begriffe und Prüfbedingungen*

DIN EN 60079 (VDE 0170) (alle Teile), *Explosionsgefährdete Bereiche*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60079-0 Bbl 1 (VDE 0170-1 Bbl 1), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen; Beiblatt 1: Auslegungsblatt 1*

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 60079-5 (VDE 0170-4), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 5: Geräteschutz durch Sandkapselung „q“*

DIN EN 60079-6 (VDE 0170-2), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 6: Geräteschutz durch Ölkapselung „o“*

DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit „e“*

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2014-10

DIN EN 60079-10-1 (VDE 0165-101), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 10-1: Einteilung der Bereiche – Gasexplosionsgefährdete Bereiche

DIN EN 60079-10-2 (VDE 0165-102), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 10-2: Einteilung der Bereiche – Staubexplosionsgefährdete Bereiche

DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7), Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“

DIN EN 60079-13 (VDE 0170-313), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 13: Geräteschutz durch überdruckgekapselte Räume

DIN EN 60079-15 (VDE 0170-16), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart „n“

DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10-1), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen

DIN EN 60079-18 (VDE 0170-9), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 18: Geräteschutz durch Vergusskapselung „m“

DIN EN 60079-19 (VDE 0165-20-1), Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 19: Gerätereparatur, Überholung und Regenerierung

DIN EN 60079-25 (VDE 0170-10-1), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 25: Eigensichere Systeme

DIN EN 60079-26 (VDE 0170-12-1), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 26: Betriebsmittel mit Geräteschutzniveau (EPL) Ga

DIN EN 60079-28 (VDE 0170-28), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 28: Schutz von Einrichtungen und Übertragungssystemen, die mit optischer Strahlung arbeiten

DIN EN 60079-29-1 (VDE 0400-1), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 29-1: Gasmessgeräte – Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für die Messung brennbarer Gase

DIN EN 60079-29-2 (VDE 0400-2), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 29-2: Gasmessgeräte – Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung von Geräten für die Messung von brennbaren Gasen und Sauerstoff

DIN EN 60079-29-4 (VDE 0400-40), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 29-4: Gasmessgeräte – Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten mit offener Messstrecke für die Messung brennbarer Gase

DIN EN 60079-30-1 (VDE 0170-60-1):2007-12, Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 30-1: Elektrische Widerstands-Begleitheizungen – Allgemeine Anforderungen und Prüfanforderungen (IEC 60079-30-1:2007); Deutsche Fassung EN 60079-30-1:2007

DIN EN 60079-30-2 (VDE 0170-60-2), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 30-2: Elektrische Widerstands-Begleitheizungen – Anwendungsleitfaden für Entwurf, Installation und Instandhaltung

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

DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21), Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen – Prüfverfahren – Teil 1: Prüfungen bei technischen Frequenzen

DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2), Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel – Prüfverfahren mit 1-kW-Flamme mit Gas-/Luft-Gemisch

DIN EN 60332-2-2 (VDE 0482-332-2-2), Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 2-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer kleinen Ader, einer kleinen isolierten Leitung oder einem kleinen Kabel – Prüfverfahren mit leuchtender Flamme

DIN EN 60332-3 (VDE 0482-332-3) (alle Teile), Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 3: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen

DIN EN 60332-3-22 (VDE 0482-332-3-22), Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 3-22: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung von vertikal angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen – Prüfmethode A

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN EN 60950 (VDE 0805) (alle Teile), Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit

DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10), Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1), Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 61241 (VDE 0170) (alle Teile), Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub

DIN EN 61241-4 (VDE 0170-15-4), Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 4: Zündschutzart „pD“

DIN EN 61285 (VDE 0400-100), Prozessautomatisierung – Sicherheit von Analysengeräteräumen

DIN EN 61386-1 (VDE 0605-1), Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 61386-23 (VDE 0605-23), Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen – Teil 23: Besondere Anforderungen für flexible Elektroinstallationsrohrsysteme

DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile), Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen

DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1), Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen

DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1), Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen

DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4), Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V – Teil 2-4: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Trenntransformatoren und Netzgeräte, die Trenntransformatoren enthalten

DIN EN 61558-2-5 (VDE 0570-2-5), Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und entsprechender Kombinationen – Teil 2-5: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Transformatoren für Rasierer, Netzgeräte für Rasierer und Rasiersteckdosen-Einheiten

DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6), Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V – Teil 2-6: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Sicherheitstransformatoren und Netzgeräte, die Sicherheitstransformatoren enthalten

DIN EN 61558-2-7 (VDE 0570-2-7), Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 2-7: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Transformatoren und Netzgeräte für Spielzeuge

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2014-10

DIN EN 61558-2-8 (VDE 0570-2-8), Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und entsprechender Kombinationen – Teil 2-8: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Transformatoren und Netzgeräten für Klingeln und Läutewerke

DIN EN 61558-2-9 (VDE 0570-2-9), Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und entsprechenden Kombinationen – Teil 2-9: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Transformatoren und Netzgeräten für Handleuchten der Schutzklasse III für Wolframdrahtlampen

DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2011-10, Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen (IEC 62305-3:2010, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62305-3:2011

DIN EN 62305-3 Beiblatt 1 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 1):2012-10, Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 1: Zusätzliche Informationen zur Anwendung der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3)

DIN EN 62305-3 Beiblatt 2 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 2):2012-10, Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 2: Zusätzliche Informationen für besondere bauliche Anlagen

DIN EN 62305-3 Beiblatt 3 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 3):2012-10, Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 3: Zusätzliche Informationen für die Prüfung und Wartung von Blitzschutzsystemen

DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5):2014-02, Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme

DIN EN ISO 10807, Rohrleitungen – Flexible gewellte metallische Schlauchleitungen für den Schutz elektrischer Leitungen in explosionsgefährdeter Atmosphäre

DIN VDE 0100 (VDE 0100) (alle Teile), Errichten von Niederspannungsanlagen

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007

DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510), Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-51: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Allgemeine Bestimmungen

DIN VDE 0530-17 (VDE 0530-17), Drehende elektrische Maschinen – Teil 17: Umrichter gespeiste Induktionsmotoren mit Käfigläufer – Anwendungsleitfaden

DIN VDE 0530-25 (VDE 0530-25), Drehende elektrische Maschinen – Teil 25: Leitfaden für den Entwurf und das Betriebsverhalten von Drehstrommotoren, die speziell für Umrichterbetrieb bemessen sind

**Explosionsgefährdete Bereiche –
Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen
(IEC 60079-14:2013)**

Explosive atmospheres –
Part 14: Electrical installations design, selection
and erection
(IEC 60079-14:2013)

Atmosphères explosives –
Partie 14: Conception, sélection et construction
des installations électriques
(CEI 60079-14:2013)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-01-02 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

CENELEC

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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2014 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60079-14:2014 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 31J/225/FDIS, zukünftige 5. Ausgabe der IEC 60079-14, erarbeitet vom SC 31J „Classification of hazardous areas and installation requirements“ des IEC/TC 31 „Equipment for explosive atmospheres“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60079-14:2014 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2014-10-02
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-01-02

Dieses Dokument ersetzt EN 60079-14:2008.

EN 60079-14:2014 enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber EN 60079-14:2008:

Erläuterung der Gewichtung der Änderungen	Abschnitt	Art		
		Geringe und redaktionelle Änderungen	Erweiterung	Bedeutende technische Änderung
Einführung der Erstprüfung	Anwendungsbereich		X	
Einführung des Begriffs „elektrisches Gerät“	3.1.3	X		
Einführung des Begriffs „hybrides Gemisch“	3.2.4		X	
Anmerkung hinzugefügt zu dem Begriff „zugehöriges Betriebsmittel“	3.5.2	X		
Einführung des Begriffs „Radiofrequenzidentifizierung“ (RFID)	3.15	X		
Liste der Dokumente verbessert und erweitert: Anlage, Geräte, Installation und Personal	4.2	X		
Neuer Abschnitt für die Erstprüfung	4.3		X	
Spezifische Anforderungen in dieser Norm, die auf den derzeitigen Ausgaben der EN Normen der EN 60079 Reihe beruhen	4.4.1.2	X		
Neue Auswahlkriterien für strahlende Geräte nach EN 60079-0	5.7		X	
Neue Auswahlkriterien für Ultraschallgeräte nach EN 60079-0	5.8		X	
Spezifische Anforderungen für Zellen und Batterien, die in transportablen, tragbaren und in der Hand zu haltenden Geräten benutzt werden, abgeglichen mit EN 60079-11	5.10			C1
Neue Gliederung für die Auswahl von drehenden elektrischen Maschinen	5.11	X		
Neue Auswahlkriterien für Zellen und Batterien	5.14		X	
Neue Auswahlkriterien für die Auswahl von Radiofrequenzidentifizierungstags	5.15		X	
Neue Auswahlkriterien für Gasmessgeräte	5.16		X	

Erläuterung der Gewichtung der Änderungen	Abschnitt	Art		
		Geringe und redaktionelle Änderungen	Erweiterung	Bedeutende technische Änderung
Die Anforderungen für Materialzusammensetzung von metallischen Installationsmaterialien, abgeglichen mit den Anforderungen für Leichtmetalle nach EN 60079-0	6.1		X	
Über explosionsgefährdeten Bereichen die Beschränkung auf 3,5 m gestrichen	6.3.7	X		
Neue Anforderungen für statische Elektrizität nach EN 60079-0 hinzugefügt	6.5		X	
Neue Anforderungen für elektromagnetische Strahlung nach EN 60079-0	6.7		X	
Verbesserung des Textes für Kabel, Kabel für feste und flexible Kabel für feste Installation zur leichteren Lesbarkeit	9.3.1 9.3.2	X		
Neue Anordnung der Anforderungen für Kabeleinführungssysteme und Verschlusselemente mit Unterabschnitten: — Allgemeines; — Anschlüsse von Kabeln an Geräte; — Auswahl von Kabeleinführungen mit der neuen Tabelle 10; — Zusätzliche Anforderungen für Kabeleinführungen, die andere als Ex „d“, Ex „t“ oder Ex „nR“ sind; — Zusätzliche Anforderungen für Ex „d“; — Zusätzliche Anforderungen für Ex „t“; — Zusätzliche Anforderungen für Ex „nR“.	10 10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6 10.7 10.8		X	
Neue Gliederung für die Anforderungen an drehende elektrische Maschinen für alle Zündschutzarten	11		X	
Neue Gliederung für die Anforderungen für elektrische Heizsysteme einschließlich Temperaturüberwachung, Begrenzungs-temperatur, Sicherheitseinrichtung und zusätzliche Anforderungen für elektrische Begleitheizungssysteme	13		X	
Neuer Abschnitt, um die Verlustleistung von Anschlusskästen zu begrenzen, als eine Funktion der Anzahl der Adern, bezogen auf den Querschnitt und den zulässigen Dauerstrom, mit einem Beispiel	15.4		X	
Verbesserung des Textes für einfache Betriebsmittel und ihrer Definition, Grenzen und die Variation der maximalen Leistungsaufnahme beruhend auf der Umgebungstemperatur und alternativ die Gleichung, um die max. Oberflächentemperatur zu berechnen	16.4		X	
Neue Anforderungen für Anschlusskästen, wenn sie mehr als einen eigensicheren Stromkreis enthalten, um Kurzschlüsse zwischen unabhängigen eigensicheren Stromkreisen zu vermeiden	16.5			C2
Verbesserung des Textes für Anschlusskästen mit nicht eigensicheren und eigensicheren Stromkreisen	16.5.4	X		
Neuer Unterabschnitt für durch Überdruck geschützte Räume und Analysenräume	17.4		X	
Neuer Abschnitt für optische Strahlung	22		X	
Neuer Anhang C für die Erstprüfung mit der gerätespezifischen Prüfliste für alle Zündschutzarten	Anhang C		X	

Erläuterung der Gewichtung der Änderungen	Abschnitt	Art		
		Geringe und redaktionelle Änderungen	Erweiterung	Bedeutende technische Änderung
Neuer Abschnitt für elektrische Installationen für extrem niedrige Umgebungstemperaturen	Anhang D		X	
Neuer Anhang E für die eingeschränkte Gaswanderung durch Kabel ^{N1)}	Anhang E		X	
Neuer Anhang F für die „Installation von elektrischen Begleitheizungssystemen“	Anhang F		X	
Neuer Anhang K für die „zusätzlichen Anforderungen für die Schutzart „op“ – optische Strahlung“	Anhang K		X	
Neuer Anhang M für „hybride Gemische“	Anhang M		X	

Erläuterung der Arten der wesentlichen Änderungen:	
A) Begriffe	
1 Geringe und redaktionelle Änderungen:	– Klarstellungen – Reduzierung der technischen Anforderungen – geringe technische Änderung – redaktionelle Korrekturen
Dies sind Änderungen, die Anforderungen redaktionell oder technisch geringfügig ändern. Sie schließen sprachliche Änderungen zur Klärung von technischen Anforderungen ohne technische Änderung oder eine Reduzierung der Höhe der bestehenden Anforderung ein.	
2 Erweiterung:	– Ergänzung technischer Möglichkeiten
Dies sind Änderungen, die neu hinzugefügt sind oder vorhandene technische Anforderungen ändern, in einer Weise, dass neue Möglichkeiten gegeben werden, aber ohne Erhöhung der Anforderungen an die Projektierung, Auswahl und Errichtung von bestehenden Anlagen, die vollständig kompatibel mit der bisherigen Norm sind. Daher müssen diese Erweiterungen nicht für bestehende Anlagen, die in Übereinstimmung mit der vorhergehenden Ausgabe sind, berücksichtigt werden.	
3 Bedeutende technische Änderung:	– Hinzufügen von technischen Anforderungen – Erhöhung der technischen Anforderungen
Dies sind Änderungen zu technischen Anforderungen (Hinzufügen, Erhöhung des Niveaus oder Entfernung) in einer Weise, dass eine bestehende Anlage in Übereinstimmung mit der bisherigen Ausgabe nicht immer in der Lage sein wird, die Anforderungen in der aktuellen Ausgabe zu erfüllen. Diese Änderungen müssen für bestehende Anlagen, die in Übereinstimmung mit der vorherigen Ausgabe sind, berücksichtigt werden. Für diese Änderungen sind zusätzliche Informationen in Abschnitt B) unten vorgesehen.	
Diese Änderungen stellen den aktuellen technologischen Kenntnisstand dar. Allerdings haben diese Änderungen normalerweise keinen Einfluss auf bestehende Anlagen.	
B) Informationen über die Hintergründe der „bedeutenden technischen Änderungen“	
C1 Aufgrund der Gefahr der Gasbildung von Wasserstoff aus allen Zelltypen ist eine angemessene Vorkehrung zur Entlüftung erforderlich, da die Gasbildung eine explosionsfähige Bedingung in kleinen Gehäusen erzeugen kann. Diese Bedingung würde für Taschenlampen, Multimeter, Taschen-Gassensoren und ähnliche Gegenstände gelten. Alternativ, wenn das Gerät die Anforderungen für Gerätegruppe IIC erfüllt, gilt die Anforderung der Entgasungs-Öffnungen oder die Begrenzung der Wasserstoffkonzentration nicht. C2 Ein einzelner eigensicherer Stromkreis ist auch unter Kurzschlussbedingungen sicher. Der Kurzschluss zwischen zwei unabhängigen eigensicheren Stromkreisen ist nicht berücksichtigt. Daher müssen die Klemmenkästen zusätzliche Anforderungen für den IP-Schutzgrad ebenso wie für den mechanischen Schlag erfüllen, um sicherzustellen, dass die Unversehrtheit des Gehäuses auch unter ungünstigsten Bedingungen gegeben ist.	

^{N1)} Nationale Fußnote: Sollte heißen neuer Anhang E für die „Prüfung der eingeschränkten Atmung von Kabeln und Leitungen“.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60079-14:2013 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60034-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60034-5.
IEC/TS 60034-17	ANMERKUNG	Harmonisiert als CLC/TS 60034-17.
IEC/TS 60034-25	ANMERKUNG	Harmonisiert als CLC/TS 60034-25.
IEC 60079-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-2.
IEC 60079-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-5.
IEC 60079-29-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-29-2.
IEC 60079-30-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-30-2.
IEC 60079-31	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-31.
IEC 60332-2-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60332-2-2.
IEC 60332-3 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe 60332-3 (teilweise modifiziert).
IEC 60529	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60529.
IEC 60742	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60742.
IEC 61008-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61008-1.
IEC 61010-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61010-1.
IEC 61241 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert als Reihe EN 61241 (nicht modifiziert).
IEC 61241-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61241-11 ¹⁾ .
IEC 61241-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61241-4.
IEC 61241-11	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61241-11.
IEC 61439-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61439-1.
ISO 10807	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 10807.

¹⁾ Wurde ersetzt durch EN 60079-31.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich	14
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	16
4 Allgemeines	22
4.1 Allgemeine Anforderungen	22
4.2 Dokumentation	23
4.3 Erstprüfung	24
4.4 Sicherstellung der Gerätekonformität.....	24
4.5 Qualifikationen des Personals	25
5 Auswahl elektrischer Geräte	25
5.1 Informationsanforderungen	25
5.2 Zonen.....	26
5.3 Beziehung zwischen Geräteschutzniveaus (EPLs) und Zonen	26
5.4 Auswahl der Geräte nach EPLs	26
5.5 Auswahl nach der Gerätegruppe.....	29
5.6 Auswahl nach der Zündtemperatur des Gases, Dampfes oder Staubes und der Umgebungstemperatur.....	30
5.7 Auswahl von strahlenden Geräten	32
5.8 Auswahl von Ultraschallgeräten	33
5.9 Auswahl unter Berücksichtigung äußerer Einflüsse	34
5.10 Auswahl transportabler, tragbarer und persönlicher elektrischer Geräte.....	35
5.11 Drehende elektrische Maschinen	36
5.12 Leuchten	39
5.13 Stecker und Steckdosen.....	39
5.14 Zellen und Batterien	40
5.15 RFID-Tags	40
5.16 Geräte zur Gasdetektion	41
6 Schutz gegen gefährliche (zündfähige) Funken.....	41
6.1 Leichtmetalle als Konstruktionsmaterial	41
6.2 Gefährdung durch aktive Teile	42
6.3 Gefährdung durch Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile	42
6.4 Potentialausgleich	43
6.5 Statische Elektrizität	44
6.6 Blitzschutz	47
6.7 Elektromagnetische Strahlung	47
6.8 Kathodisch geschützte Metallteile	48

	Seite
6.9 Zündung durch optische Strahlung	48
7 Elektrische Schutzmaßnahmen	48
8 Abschaltung und Freischalten	49
8.1 Allgemeines	49
8.2 Abschaltung	49
8.3 Freischalten	49
9 Kabel und Leitungssysteme	49
9.1 Allgemeines	49
9.2 Aluminiumleiter	49
9.3 Kabel und Leitungen	50
9.4 „Conduit“-Systeme	53
9.5 Zusätzliche Anforderungen	54
9.6 Anforderungen an die Installation	54
10 Kabel- und Leitungseinführungssysteme und Verschlusselemente	55
10.1 Allgemeines	55
10.2 Auswahl von Kabel- und Leitungseinführungen	55
10.3 Anschlüsse von Kabeln und Leitungen an Geräte	56
10.4 Zusätzliche Anforderungen für Einführungen anders als Ex „d“, Ex „t“ oder Ex „nR“	57
10.5 Unbenutzte Öffnungen	57
10.6 Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „d“ – Druckfeste Kapselung	57
10.7 Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „t“ – Schutz durch Gehäuse	59
10.8 Zusätzliche Anforderungen für die Schutzart „nR“ – Schwadensichere Gehäuse	59
11 Drehende elektrische Maschinen	59
11.1 Allgemeines	59
11.2 Motoren mit Zündschutzart „d“ – Druckfeste Kapselung	60
11.3 Motoren mit Zündschutzart „e“ – Erhöhte Sicherheit	60
11.4 Motoren mit Zündschutzarten „p“ und „pD“ – Überdruckgekapselte Gehäuse	63
11.5 Motoren mit Zündschutzart „t“ – Schutz durch Gehäuse gespeist mit veränderlicher Frequenz und Spannung	64
11.6 Motoren mit Zündschutzart „nA“ – Nichtfunkend	64
12 Leuchten	65
13 Elektrische Heizsysteme	66
13.1 Allgemeines	66
13.2 Überwachung der Temperatur	66
13.3 Begrenzungs-temperatur	66
13.4 Sicherheitseinrichtungen	67
13.5 Begleitheizungssysteme	68
14 Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „d“ – Druckfeste Kapselung	68
14.1 Allgemeines	68

	Seite
14.2 Feste Hindernisse.....	69
14.3 Schutz von zünddurchschlagsicherer Spalte	69
14.4 „Conduit“-Systeme.....	70
15 Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „e“ – Erhöhte Sicherheit	70
15.1 Allgemeines	70
15.2 Höchstzulässige Verlustleistung in den Anschlusskastengehäusen.....	71
15.3 Leiteranschlüsse.....	71
15.4 Höchstzahl der Leiter bezogen auf den Querschnitt und den zulässigen Dauerstrom.....	71
16 Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „i“ – Eigensicherheit.....	72
16.1 Allgemeines	72
16.2 Anlagen, die den Anforderungen von EPL „Gb“ oder „Gc“ und EPL „Db“ oder „Dc“ entsprechen.....	73
16.3 Anlagen, um die Anforderungen von EPL „Ga“ oder „Da“ zu erfüllen.....	81
16.4 Einfache Betriebsmittel.....	82
16.5 Anschlusskästen.....	83
16.6 Sonderanwendungen	85
17 Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „p“ – Überdruckkapselung.....	85
17.1 Allgemeines	85
17.2 Schutzart „p“	85
17.3 Zündschutzart „pD“	90
17.4 Räume für explosionsfähige Gasatmosphäre	92
18 Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „n“	92
18.1 Allgemeines	92
18.2 „nR“-Geräte	93
18.3 Verbindungen von Anschlussklemmen und Leitern für übliche Anschlüsse und Anschlusskästen.....	93
18.4 Leiteranschlüsse.....	93
19 Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „o“ – Ölkapselung.....	94
19.1 Allgemeines	94
19.2 Äußere Anschlüsse	94
20 Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „q“ – Sandkapselung	94
21 Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „m“ – Vergusskapselung	94
22 Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „op“ – Optische Strahlung	95
23 Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „t“ – Schutz durch Gehäuse	95
Anhang A (normativ) Kenntnisse, Fachkunde und Kompetenzen der verantwortlichen Personen, Handwerker/Techniker und Planer.....	96
A.1 Anwendungsbereich	96
A.2 Kenntnisse und Fachkunde	96
A.3 Kompetenzen	97
A.4 Bewertung	98

Anhang B (informativ) Anleitungen für ein Verfahren zum sicheren Arbeiten in explosionsfähigen Gasatmosphären.....	99
Anhang C (normativ) Erstprüfung – Gerätespezifische Prüfpläne	100
Anhang D (informativ) Elektrische Anlagen in extrem niedrigen Umgebungstemperaturen.....	105
D.1 Allgemeines.....	105
D.2 Kabel und Leitungen	105
D.3 Elektrische Begleitheizungen	105
D.4 Beleuchtungssysteme	105
D.5 Elektrische drehende Maschinen.....	105
Anhang E (informativ) Prüfung der eingeschränkten Atmung von Kabeln und Leitungen.....	106
E.1 Prüfungsverfahren.....	106
Anhang F (informativ) Installation von elektrischen Begleitheizungssystemen	107
F.1 Allgemeines.....	107
F.2 Begriffe	107
F.3 Allgemeine Anforderungen.....	108
F.4 Anforderungen für EPLs „Gb“, „Gc“, „Db“ und „Dc“	108
F.5 Informationen für die Planung	110
F.6 Eingangsprüfungen	111
F.7 Installation von Heizelementen	114
F.8 Installation von Regel- und Überwachungsgeräten	115
F.9 Installation der Wärmedämmung	120
F.10 Installation der Verteilungsverdrahtung und Koordination mit den Zweigstromkreisen.....	120
F.11 Abschließende Installationsüberprüfung.....	121
F.12 Inbetriebnahme	121
Anhang G (normativ) Risikobewertung hinsichtlich möglicher Entladungen an Ständerwicklungen – Zündrisiko-Faktoren	124
Anhang H (normativ) Nachweis der Eigensicherheit für eigensichere Stromkreise mit mehr als einem zugehörigen Betriebsmittel.....	125
H.1 Allgemeines.....	125
H.2 Eigensicherheit mit dem Schutzniveau „ib“	125
H.3 Eigensicherheit mit dem Schutzniveau „ic“	125
Anhang I (informativ) Verfahren zur Bestimmung der höchsten Systemspannungen und -ströme in eigensicheren Stromkreisen mit mehr als einem zugehörigen Betriebsmittel mit linearen Strom-Spannungs-Kennlinien (wie in Anhang H gefordert).....	126
I.1 Eigensichere Stromkreise mit linearen Strom-Spannungs-Kennlinien	126
I.2 Eigensichere Stromkreise mit nichtlinearen Strom-Spannungs-Kennlinien	127
Anhang J (informativ) Bestimmung der Kennwerte von Kabeln und Leitungen.....	128
J.1 Messungen.....	128
J.2 Kabel und Leitungen, die mehr als einen eigensicheren Stromkreis führen	128
J.3 FISCO	129

	Seite
Anhang K (normativ) Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „op“ – Optische Strahlung	130
K.1 Allgemeines	130
K.2 Inhärent sichere optische Strahlung „op is“	130
K.3 Geschützte optische Strahlung „op pr“	130
K.4 Optische Strahlung mit Verriegelung bei optischem Bruch „op sh“	131
Anhang L (informativ) Beispiele für Staubablagerungen übermäßiger Dicke	132
Anhang M (informativ) Hybride Gemische	133
M.1 Allgemeines	133
M.2 Konzentrationsgrenzen	133
M.3 Energie/Temperaturgrenzen	133
M.4 Auswahl von Geräten	133
M.5 Einsatz von druckfesten Geräten	133
M.6 Elektrostatische Gefahr	133
M.7 Errichtungsanforderungen	133
Literaturhinweise	134
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	136
 Bild 1 – Zusammenhang zwischen der maximal zulässigen Oberflächentemperatur und der Dicke von Staubschichten	32
Bild 2 – Erdung leitender Schirme	75
Bild F.1 – Typische Installation eines Fühlers zur Temperaturregelung und eines Fühlers zur Temperaturbegrenzung	117
Bild F.2 – Temperaturmessfühler zur Temperaturbegrenzung auf der Oberfläche des Heizelements	118
Bild F.3 – Begrenzungseinrichtungsmessfühler als künstlicher heißer Punkt	119
Bild I.1 – Reihenschaltung – Spannungsaddition	126
Bild I.2 – Parallelschaltung – Stromaddition	127
Bild I.3 – Reihen- und Parallelschaltung – Spannungs- und Stromadditionen	127
Bild L.1 – Beispiele für Staubablagerungen übermäßiger Dicke mit der Anforderung für eine Untersuchung im Laboratorium	132
 Tabelle 1 – Geräteschutzniveaus (EPLs), wenn nur Zonen zugewiesen sind	26
Tabelle 2 – Vorgegebene Beziehung zwischen Zündschutzarten und EPLs	27
Tabelle 3 – Beziehung zwischen der Unterteilung von Gasen, Dämpfen und Stäuben und der Gerätegruppe	29
Tabelle 4 – Beziehung zwischen Gas- oder Dampfzündtemperatur und der Gerätetemperaturklasse	30
Tabelle 5 – Begrenzungen der Oberflächenbereiche	45
Tabelle 6 – Maximale Durchmesser oder Breiten	46
Tabelle 7 – Begrenzung der Dicke nichtmetallischer Schicht	46
Tabelle 8 – Grenzwerte für die Leistung von Funkfrequenz	47
Tabelle 9 – Funkfrequenz Grenzwerte für die Energie	47

Tabelle 10 – Auswahl der Schutzart von Kabeleinführungen, Adaptern und Verschlusselementen entsprechend zur Schutzart des Gehäuses	56
Tabelle 11 – Verhältnis von Schutzniveau, Gerätegruppe und Eindringenschutz	59
Tabelle 12 – Anforderungen an die Temperaturüberwachungssysteme	66
Tabelle 13 – Mindestabstand von Hindernissen von zünddurchschlagsicheren Flachspalten, bezogen auf die Gas-Untergruppe des explosionsgefährdeten Bereiches	69
Tabelle 14 – Beispiel für eine festgelegte Anschlussklemmen- Leiter-Anordnung – Höchstzahl der Adern bezogen auf den Querschnitt und den zulässigen Dauerstrom	72
Tabelle 15 – Änderung der maximalen Leistungsabgabe mit der Umgebungstemperatur für die Gerätegruppe II	83
Tabelle 16 – Bestimmung der Schutzart (ohne brennbare Freisetzung innerhalb des Gehäuses)	86
Tabelle 17 – Einsatz von Funken- und Partikelsperren	86
Tabelle 18 – Zusammenstellung der Schutzanforderungen für Gehäuse ohne innere Freisetzungsquelle	88
Tabelle 19 – Zusammenfassung der Schutzanforderungen an Gehäuse	91
Tabelle C.1 – Prüfplan für Ex „d“, Ex „e“, Ex „n“ und Ex „t“	100
Tabelle C.2 – Plan für die Erstprüfung von Ex „i“-Anlagen	102
Tabelle C.3 – Prüfplan für Ex „p“- und Ex „pD“-Anlagen	104
Tabelle F.1 – Prüfungen vor der Installation	113
Tabelle F.2 – Installationsprotokoll für elektrische Begleitheizungssysteme – Beispiel	123
Tabelle G.1 – Zündrisiko-Faktoren	124

Einleitung

Vorbeugungsmaßnahmen zur Verringerung des Explosionsrisikos aufgrund von brennbaren Stoffen stützen sich auf drei Grundsätze, die normalerweise in der folgenden Reihenfolge anzuwenden sind:

- 1) Austausch;
- 2) Kontrolle;
- 3) Abschwächung.

Austausch umfasst beispielsweise das Ersetzen eines brennbaren Stoffes durch einen Stoff, der entweder nicht oder schwerer entzündbar ist.

Kontrolle umfasst beispielsweise:

- a) Menge der brennbaren Stoffe verringern;
- b) Freisetzungen vermeiden oder minimieren;
- c) Freisetzung kontrollieren;
- d) Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre vorbeugen;
- e) Freisetzungen sammeln und aufnehmen; und
- f) Zündquellen vermeiden.

ANMERKUNG 1 Mit Ausnahme von Punkt f) sind alle anderen Punkte Teil des Prozesses der Zoneneinteilung.

Abschwächung umfasst beispielsweise:

- 1) Anzahl der betroffenen Personen verringern;
- 2) Maßnahmen zur Vermeidung der Explosionsausbreitung vorsehen;
- 3) Explosionsdruckentlastung vorsehen;
- 4) Explosionsunterdrückung vorsehen; und
- 5) Bereitstellung geeigneter persönlicher Schutzausrüstungen.

ANMERKUNG 2 Bei der Betrachtung eines Risikos gehören die oben angegebenen Aufzählungspunkte zum Auswirkungsmanagement.

Nachdem zunächst die Grundsätze des Austauschs und der Kontrolle (Punkte a) bis e)) angewendet worden sind, sollten die verbleibenden explosionsgefährdeten Bereiche entsprechend der Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins einer explosionsfähigen Atmosphäre in Zonen eingeteilt werden (siehe [IEC 60079-10-1](#) oder [IEC 60079-10-2](#)). Eine derartige Einteilung, die in Verbindung mit einer Bewertung der Auswirkungen einer Zündung vorgenommen werden kann, lässt die Bestimmung von Geräteschutzniveaus und in der Folge die Festlegung entsprechender Zündschutzarten für jeden Einsatzort zu.

Für die Entstehung einer Explosion müssen eine explosionsfähige Atmosphäre und eine Zündquelle gleichzeitig vorhanden sein. Schutzmaßnahmen zielen darauf ab, die Wahrscheinlichkeit, dass die elektrische Anlage zu einer Zündquelle werden könnte, auf ein akzeptables Niveau zu verringern.

Durch sorgfältige Planung der elektrischen Anlage ist es häufig möglich, viele der elektrischen Geräte in weniger oder nicht gefährdeten Bereichen anzuordnen.

Wenn elektrische Geräte in Bereichen installiert werden, wo explosionsfähige Konzentrationen und Mengen brennbarer Gase, Dämpfe, oder Stäube in der Atmosphäre vorhanden sein können, werden Schutzmaßnahmen angewendet, um die Wahrscheinlichkeit einer Explosion bedingt durch Zündung von Lichtbögen, Funken oder heißen Oberflächen zu verringern, die entweder im bestimmungsgemäßen Betrieb oder unter festgelegten Fehlerbedingungen entstehen können.

Viele Staubarten, die erzeugt, verarbeitet, gefördert und gelagert werden, sind brennbar. Bei einer Zündung können sie, wenn sie mit Luft im entsprechenden Verhältnis gemischt sind, sehr schnell brennen, mit einer

beachtlichen Explosionskraft. Es ist häufig notwendig, elektrische Geräte an Orten zu betreiben, wo solche Materialien vorhanden sind, und deshalb müssen geeignete Vorkehrungen getroffen werden, um sicherzustellen, dass alle diese Geräte angemessen geschützt sind, um die Wahrscheinlichkeit der Zündung der äußeren explosionsfähigen Atmosphäre zu verringern. In elektrischen Geräten gehören Lichtbögen, elektrische Funken, heiße Oberflächen und Reibungsfunken zu den möglichen Zündquellen.

Staub kann in verschiedener Weise durch Geräte entzündet werden:

- durch die Oberfläche^{N2)} des Geräts, die über der Mindestzündtemperatur des betreffenden Staubes liegt. Die Temperatur, bei der sich eine Staubart entzündet, hängt ab von den Eigenschaften des Staubes, ob der Staub in einer Wolke oder in einer Ablagerung vorhanden ist, der Dicke der Schicht und der Geometrie der Wärmequelle;
- durch Lichtbögen oder Funken von elektrischen Teilen, wie z. B. Schaltern, Kontakten, Kommutatoren, Bürsten oder dergleichen;
- durch die Entladung einer gespeicherten elektrostatischen Ladung;
- durch Strahlungsenergie (z. B. elektromagnetische Strahlung);
- durch Schlag- oder Reibungsfunken, die das Gerät erzeugt.

Um Zündgefahren bei Staub zu vermeiden, ist es notwendig, dass:

- die Temperatur von Oberflächen, auf denen sich Staub ablagern kann oder die mit einer Staubwolke in Berührung kommen könnten, unter der in dieser Norm festgelegten Temperaturgrenze gehalten wird;
- jegliche elektrisch funkenden Teile oder Teile, die eine Temperatur über der in dieser Norm festgelegten Temperatur haben:
 - in einem Gehäuse eingeschlossen sind, dass das Eindringen von Staub angemessen verhindert, oder
 - die Energie der elektrischen Stromkreise so begrenzt ist, dass Lichtbögen, Funken oder Temperaturen vermieden werden, die Staub entzünden könnten;
- alle anderen Zündquellen vermieden werden.

Es stehen verschiedene Zündschutzarten für elektrische Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen zur Verfügung (siehe IEC 60079-0). Diese Norm gibt spezielle Anforderungen an die Planung, Auswahl und Errichtung von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Atmosphären an.

Dieser Teil der Normenreihe IEC 60079 ergänzt weitere relevante IEC-Normen, z. B. die Reihe IEC 60364, die Anforderungen an elektrische Anlagen betrifft. Dieser Teil nimmt auch Bezug auf IEC 60079-0 und ihre zugehörigen Normen für die Anforderungen an die Konstruktion, die Prüfung und die Kennzeichnung von geeigneten elektrischen Geräten.

Diese Norm gibt die spezifischen Anforderungen vor für die Planung, Auswahl, Errichtung und die erforderliche Erstprüfung von elektrischen Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen. Diese Norm beruht auch darauf, dass die Anweisungen des Herstellers befolgt werden. Gesichtspunkte der fortlaufenden Prüfung, Wartung, Instandsetzung und Reparatur bilden ebenfalls einen wichtigen Bestandteil für die Beherrschung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen. Der Betreiber wird hinsichtlich weiterer Informationen zu diesen Aspekten auf IEC 60079-17 und IEC 60079-19 und die Anweisungen des Herstellers verwiesen.

In jeder industriellen Anlage, ungeachtet ihrer Größe, können neben den von elektrischen Geräten ausgehenden Zündquellen zahlreiche weitere vorhanden sein. Es können Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sein, um die Sicherheit vor anderen möglichen Zündquellen sicherzustellen, aber Anweisungen zu diesen Gesichtspunkten liegen außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm.

^{N2)} Nationale Fußnote: An dieser Stelle ist die Oberflächentemperatur gemeint.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Normenreihe IEC 60079 enthält die spezifischen Anforderungen für die Planung, die Auswahl, die Errichtung und die Erstprüfung von elektrischen Anlagen in explosionsfähigen Atmosphären oder die mit explosionsfähigen Atmosphären verbunden sind.

Wenn das Gerät auch gegen andere Umgebungsbedingungen, z. B. gegen das Eindringen von Wasser oder gegen Korrosion, geschützt sein soll, können zusätzliche Schutzanforderungen erforderlich sein.

Die Anforderungen dieser Norm gelten nur für den Einsatz von Geräten unter standardmäßigen atmosphärischen Bedingungen, wie in **IEC 60079-0** festgelegt. Bei anderen Bedingungen können zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sein, und die Geräte sollten für diese anderen Bedingungen zertifiziert sein. Beispielsweise können die meisten brennbaren Werkstoffe und viele Werkstoffe, die normalerweise als nicht brennbar gelten, unter Bedingungen von Sauerstoffanreicherung intensiv brennen.

ANMERKUNG 1 Die in IEC 60079-0 festgelegten standardmäßigen atmosphärischen Bedingungen beziehen sich auf die Explosionskenndaten der Atmosphäre und nicht auf den Betriebsbereich der Geräte, d. h.:

- Temperatur: –20 °C bis 60 °C;
- Druck: 80 kPa (0,8 bar) bis 110 kPa (1,1 bar); und
- Luft mit normalem Sauerstoffgehalt, typisch 21 % v/v.

Diese Anforderungen ergänzen die Anforderungen für die Errichtung in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen.

ANMERKUNG 2 Für Spannungen bis AC 1 000 V oder DC 1 500 V beruhen die Anforderungen dieser Norm auf den Errichtungsanforderungen der Reihe IEC 60364, aber es können auch andere nationale Anforderungen gelten.

Diese Norm gilt für alle elektrischen Geräte, einschließlich fest installierter, tragbarer, transportabler und in der Hand zu haltender und dauerhaft oder zeitweilig installierten Anlagen.

Diese Norm gilt nicht für:

- elektrische Anlagen in schlagwettergefährdeten Grubenbauen;

ANMERKUNG 3 Diese Norm kann für elektrische Anlagen in Grubenbauen, wo sich andere explosionsfähige Gasatmosphären andere als Schlagwetter bilden können, sowie für elektrische Anlagen in oberirdischen Grubenanlagen angewendet werden.

- inhärent explosionsgefährdete Situationen und Staub von Sprengstoffen oder pyrophoren Substanzen (z. B. Herstellung und Verarbeitung von Sprengstoffen);
- Räume für medizinische Zwecke;
- elektrische Anlagen in Bereichen, wo die Gefahr von Nebel ausgeht.

ANMERKUNG 4 Zusätzliche Anleitung über die Anforderungen durch Gefahren, die durch hybride Mischungen aus Stäuben oder Flusen und brennbaren Gasen oder Dämpfen entstehen, werden in **Anhang M** gegeben.

Diese Norm berücksichtigt keine Vergiftungsrisiken, die mit entzündbaren Gasen, Flüssigkeiten und Stäuben in Konzentrationen verbunden sind, die üblicherweise wesentlich unterhalb der unteren Explosionsgrenze liegen. An Örtlichkeiten, an denen Personal möglichen giftigen Konzentrationen von entzündbarem Material ausgesetzt ist, sollten entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Solche Vorsichtsmaßnahmen liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

IEC 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60079 (all parts), *Explosive atmospheres*

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

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

IEC 60079-6, *Explosive atmospheres – Part 6: Equipment protection by oil immersion „o“*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety „e“*

IEC 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-10-2, *Explosive atmospheres – Part 10-2: Classification of areas – Combustible dust atmospheres*

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

IEC 60079-13, *Explosive atmospheres – Part 13: Equipment protection by pressurized room „p“*

IEC 60079-15, *Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection „n“*

IEC/TR 60079-16, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 16: Artificial ventilation for the protection of analyzer(s) houses*

IEC 60079-17, *Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance*

IEC 60079-18, *Explosive atmospheres – Part 18: Equipment protection by encapsulation „m“*

IEC 60079-19, *Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation*

IEC 60079-26, *Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) „Ga“*

IEC 60079-28, *Explosive atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation*

IEC 60079-29-1, *Explosive atmospheres – Part 29-1: Gas detectors – Performance requirements of detectors for flammable gases*

IEC 60079-29-4, *Explosive atmospheres – Part 29-4: Gas detectors – Performance requirements of open path detectors for flammable gases*

IEC 60079-30-1, *Explosive atmospheres – Part 30-1: Electrical resistance trace heating – General and testing requirements*

IEC 60243-1, *Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

IEC 60332-1-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for 1 kW premixed flame*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60950 (all parts), *Information technology equipment – Safety IEC 61010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61285, *Industrial process control – Safety of analyser houses*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*

IEC 62305-3:2010, *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard*

3 Begriffe

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

ANMERKUNG Weitere Begriffe, die für explosionsfähige Atmosphären anwendbar sind, können IEC 60050-426 entnommen werden.

3.1 Allgemeines

3.1.1

befähigte Stelle

Einzelperson oder Organisation, die entsprechendes technisches Wissen und einschlägige Fähigkeiten nachweisen kann, um die erforderliche Beurteilungen der betrachteten Sicherheitsaspekte vorzunehmen

3.1.2

Nachweisunterlagen

Reihe von Dokumenten, die die Konformität der elektrischen Geräte und Anlagen zeigen

3.1.3

elektrische Geräte

Einheiten, die als Ganzes oder in Teilen für die Nutzung von elektrischer Energie eingesetzt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt unter anderem Einheiten für die Erzeugung, Übertragung, Speicherung, Messung, Regelung, Umwandlung und den Verbrauch von elektrischer Energie und Einheiten der Telekommunikation ein.

3.2 Explosionsgefährdete Bereiche

3.2.1

explosionsgefährdeter Bereich

Bereich, in dem eine explosionsfähige Gasatmosphäre in solchen Mengen vorhanden ist oder erwartet werden kann, dass besondere Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der Bauweise, der Installation und der Verwendung von Geräten erforderlich sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung dieser Norm ist ein Bereich ein dreidimensionales Gebiet oder ein dreidimensionaler Raum.

3.2.2

nichtexplosionsgefährdeter Bereich

Bereich, in dem eine explosionsfähige Gasatmosphäre nicht in solchen Mengen zu erwarten ist, dass besondere Vorkehrungen bei der Konstruktion, der Installation und dem Einsatz von Geräten erforderlich sind

3.2.3

Gruppe <elektrischer Geräte für explosionsgefährdete Bereiche>

Einteilung elektrischer Geräte mit Bezug auf die explosionsfähige Atmosphäre, in der ihr Einsatz vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Elektrische Geräte für explosionsfähige Atmosphären werden in drei Gruppen unterteilt:

- Gruppe I: elektrische Geräte für schlagwettergefährdete Grubenbaue;
- Gruppe II (die in Untergruppen unterteilt werden kann): elektrische Geräte für den Einsatz in gasexplosionsgefährdeten Bereichen, ausgenommen schlagwettergefährdete Grubenbaue (siehe 5.5);
- Gruppe III (die in Untergruppen unterteilt werden kann): elektrische Geräte für den Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Bereichen (siehe 5.5).

3.2.4

hybride Mischung

Mischung eines brennbaren Gases oder Dampfes mit einem brennbaren Staub

Anmerkung 1 zum Begriff: Entsprechend der Festlegung in IEC 60079-10-2 beinhaltet der Begriff „Staub“ sowohl Staub wie auch Flusen.

3.2.5

maximal zulässige Oberflächentemperatur

höchste Temperatur, die die Oberfläche eines elektrischen Betriebsmittels bei bestimmungsgemäßem Betrieb erreichen darf, um eine Zündung zu vermeiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff gilt nicht für Gase. Die maximal zulässige Oberflächentemperatur hängt ab von der Art des Staubes, ob als Wolke oder Schicht inklusive Schichtdicke und der Anwendung eines Sicherheitsfaktors (siehe 5.6.3).

3.2.6

Zonen

gefährdete Bereiche eingeteilt in Zonen abhängig von der Häufigkeit des Auftretens und der Dauer des Vorhandenseins einer explosionsfähigen Atmosphäre

3.2.7

Zone 0

Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen oder Dämpfen ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist

3.2.8

Zone 1

Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen oder Dämpfen bilden kann

3.2.9

Zone 2

Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt

3.2.10

Zone 20

Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem Staub ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist

3.2.11

Zone 21

Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem Staub bilden kann

3.2.12

Zone 22

Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt

3.3 Druckfeste Kapselung

3.3.1

druckfeste Kapselung „d“

Zündschutzart, bei der die Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, in einem Gehäuse angeordnet sind, welches dem Druck widerstehen kann, der sich bei einer inneren Explosion eines explosionsfähigen Gemisches entwickeln kann, und welches die Ausbreitung der Explosion auf eine das Gehäuse umgebende explosionsfähige Atmosphäre verhindert

3.3.2

Drucküberhöhung

erhöhter Druck als Ergebnis der Zündung eines explosionsfähigen Gemisches in einem Teilraum eines Gehäuses, wenn das Gemisch, z. B. durch eine vorangegangene Zündung in einem anderen Teilraum, verdichtet wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann zu einem größeren Höchstdruck führen, als er anderenfalls erwartet würde.

3.4 Erhöhte Sicherheit

3.4.1

erhöhte Sicherheit „e“

auf elektrische Geräte angewandte Zündschutzart, bei der zusätzliche Maßnahmen getroffen sind, um mit einem erhöhten Grad an Sicherheit die Möglichkeit unzulässig hoher Temperaturen und des Entstehens von Funken oder Lichtbögen im bestimmungsgemäßen Betrieb oder unter festgelegten bestimmungswidrigen Betriebsbedingungen zu verhindern

3.4.2

Anzugsstrom

I_A

höchster Effektivwert des Stromes, der von einem Wechselstrommotor im Ruhezustand oder von einem Wechselstrommagneten, dessen Anker in der Position des maximalen Luftspalts gehalten wird, aufgenommen wird, wenn er mit Bemessungsspannung und -frequenz gespeist wird

3.4.3

Anzugsstromverhältnis

I_A/I_N

Verhältnis zwischen dem Anzugsstrom I_A und dem Bemessungsstrom I_N

3.4.4

Zeit

t_E

Zeit, innerhalb der sich eine Wechselstromrotor- oder -statorwicklung durch ihren Anzugsstrom I_A von der Endtemperatur im Nennbetrieb bei der höchstzulässigen Umgebungstemperatur bis zur Grenztemperatur erwärmt

3.5 Eigensicherheit

3.5.1

Eigensicherheit „i“

Zündschutzart, die auf der Begrenzung der elektrischen Energie innerhalb des Betriebsmittels und der verbindenden Kabel und Leitungen, die einer explosionsfähigen Atmosphäre ausgesetzt sind, unterhalb des Wertes beruht, der eine Zündung entweder durch Funkenbildung oder Wärmeeinwirkungen verursachen kann

3.5.2

zugehöriges Betriebsmittel

elektrisches Betriebsmittel, das sowohl eigensichere als auch nicht eigensichere Stromkreise enthält und so aufgebaut ist, dass die nicht eigensicheren Stromkreise die eigensicheren Stromkreise nicht negativ beeinflussen können

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein zugehöriges Betriebsmittel kann sein:

- a) entweder ein elektrisches Gerät, das eine andere Zündschutzart nach IEC 60079-0 für den Einsatz in der entsprechenden explosionsfähigen Atmosphäre hat, oder
- b) ein elektrisches Gerät ohne Zündschutz, das folglich für gewöhnlich nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre betrieben wird, z. B. ein Aufzeichnungsgerät, das sich selbst nicht in der explosionsfähigen Atmosphäre befindet, aber mit einem Wärmeelement innerhalb der explosionsfähigen Atmosphäre verbunden ist, wobei nur der Eingangstromkreis des Rekorders eigensicher ist.

3.5.3

eigensicheres elektrisches Betriebsmittel

elektrisches Betriebsmittel, in dem alle Stromkreise eigensicher sind

3.5.4

galvanische Trennung

Anordnung innerhalb eines Teiles eines eigensicheren elektrischen Betriebsmittels oder eines zugehörigen elektrischen Betriebsmittels, die die Übertragung von Signalen oder Leistung zwischen zwei Stromkreisen ermöglicht ohne direkte elektrische Verbindung zwischen den beiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die galvanische Trennung werden häufig magnetische (Transformator oder Relais) oder optoelektronische Elemente eingesetzt.

3.5.5

einfaches elektrisches Betriebsmittel

elektrisches Bauelement oder Kombination von Bauelementen einfacher Bauart mit genau bekannten elektrischen Parametern, das (die) mit der Eigensicherheit oder der energiebegrenzten Sicherheit des Stromkreises, in dem es (sie) eingesetzt wird, verträglich ist

3.5.6

eigensicherer Stromkreis

Stromkreis, in dem jedwede Funken oder sonstige thermische Effekte, die unter den in IEC 60079-11 festgelegten Bedingungen im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei bestimmten Fehlerbedingungen entstehen, nicht zur Zündung einer vorliegenden explosionsfähigen Atmosphäre in der Lage sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Stromkreis kann auch zugehörige elektrische Betriebsmittel enthalten.

3.5.7

eigensicheres elektrisches System

Schaltungsanordnung miteinander verbundener Teile elektrischer Geräte, die in einem Dokument der Systembeschreibung beschrieben ist und in der die Stromkreise oder Teile der Stromkreise, die für den Einsatz in einer explosionsfähigen Atmosphäre vorgesehen sind, eigensicher sind

3.5.8

eigensicherer Teilstromkreis

Teil eines eigensicheren Stromkreises, der galvanisch von einem anderen Teil oder anderen Teilen desselben eigensicheren Stromkreises getrennt ist

3.6 Parameter der Eigensicherheit

3.6.1

maximales äußeres Induktivitäts-/Widerstandsverhältnis

(L_o/R_o)

maximaler Wert des Verhältnisses von Induktivität zum Widerstand, der an den Anschlussteilen des elektrischen Betriebsmittels angeschlossen werden kann, ohne die Eigensicherheit aufzuheben

3.7 Überdruckkapselung

3.7.1

Überdruckkapselung „p“

Schutztechnik gegen das Eindringen der umgebenden Atmosphäre in ein Gehäuse durch Beaufschlagung mit einem Zündschutzgas, das darin unter einem Überdruck gegenüber der umgebenden Atmosphäre gehalten wird

3.7.2

kontinuierliche Verdünnung

kontinuierliche Einspeisung eines Zündschutzgases nach der Vorspülung, mit einer derartigem Durchflussrate, dass die Konzentration eines brennbaren Stoffes an den Orten möglicher Zündquellen (d. h. außerhalb der Verdünnungsbereiche) innerhalb eines überdruckgekapselten Gehäuses auf einem Wert gehalten wird, der außerhalb der Explosionsgrenzen liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Verdünnungsbereich ist ein Bereich in der Nähe einer inneren Freisetzungsquelle, wo die Konzentration eines brennbaren Stoffes nicht auf eine sichere Konzentration verdünnt ist.

3.7.3

Ausgleich der Leckverluste

Zufluss einer ausreichenden Menge Zündschutzgas, um alle Leckverluste eines überdruckgekapselten Gehäuses und seiner Rohrleitungen auszugleichen

3.7.4

statische Überdruckkapselung

Aufrechterhaltung eines Überdruckes in einem überdruckgekapselten Gehäuse ohne Hinzufügung von Zündschutzgas im explosionsgefährdeten Bereich

3.8 Zündschutzart „n“

3.8.1

Zündschutzart „n“

Zündschutzart, die bei einem elektrischen Gerät so angewendet wird, dass es bei bestimmungsgemäßem Betrieb und unter festgelegten bestimmungswidrigen Bedingungen eine umgebende explosionsfähige Atmosphäre nicht zünden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Zusätzlich sollen die Anforderungen der Gerätenorm sicherstellen, dass ein Fehler unwahrscheinlich ist, der eine Zündung verursachen könnte.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Beispiel für eine festgelegte bestimmungswidrige Bedingung ist eine Leuchte mit einer ausgefallenen Lampe.

3.8.2

energiebegrenztes Betriebsmittel

elektrisches Gerät, in dem Stromkreise und Bauteile nach dem Konzept der Energiebegrenzung ausgelegt sind

3.8.3

zugehöriges energiebegrenztes Betriebsmittel

elektrisches Gerät, das sowohl energiebegrenzte als auch nichtenergiebegrenzte Stromkreise enthält und so aufgebaut ist, dass die nichtenergiebegrenzten Stromkreise die energiebegrenzten nicht beeinträchtigen können

3.9

Ölkapselung „o“

Zündschutzart, bei der die Geräte oder Teile davon durch Eintauchen in eine Schutzflüssigkeit in der Art sicher gemacht werden, dass eine explosionsfähige Gasatmosphäre oberhalb des Flüssigkeitsspiegels oder außerhalb des Gehäuses nicht gezündet werden kann

3.10

Sandkapselung „q“

Zündschutzart, bei der die Teile, die eine explosionsfähige Gasatmosphäre zünden können, in ihrer Lage fixiert und vollständig von einem Füllgut umgeben sind, um die Zündung einer umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei dieser Zündschutzart braucht nicht verhindert zu werden, dass die umgebende explosionsfähige Gasatmosphäre in das Gerät und die Bauteile eindringt und von den Stromkreisen gezündet wird. Aufgrund der kleinen freien Volumina im Füllgut und aufgrund des Löschens einer Flamme, die sich durch die Pfade im Füllgut ausbreiten könnte, wird jedoch eine äußere Explosion verhindert.

3.11

Vergusskapselung „m“

Zündschutzart, bei der die Teile, die eine explosionsfähige Gasatmosphäre durch Funkenbildung oder Erwärmung zünden können, so in einer Vergussmasse eingeschlossen sind, dass die explosionsfähige Atmosphäre unter Betriebs- oder Installationsbedingungen nicht gezündet werden kann

3.12

Zündschutzart durch Gehäuse „t“

Zündschutzart, bei der das gesamte elektrische Gerät durch ein Gehäuse so geschützt ist, dass die Entzündung einer Staubschicht oder Wolke vermieden wird

3.13 Stromversorgungssysteme

3.13.1

Schutzkleinspannung

PELV

elektrisches System, bei dem die Spannung den Wert der Kleinspannung nicht überschreiten kann:

- unter bestimmungsgemäßen Bedingungen und
- beim Auftreten eines Fehlers, ausgenommen Erdungsfehler in anderen Stromkreisen

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-12-32]

3.13.2

Sicherheitskleinspannung

SELV

elektrisches System, bei dem die Spannung den Wert der Kleinspannung nicht überschreiten kann:

- unter bestimmungsgemäßen Bedingungen und
- beim Auftreten eines Fehlers, Erdungsfehler in anderen Stromkreisen eingeschlossen

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-12-31]

3.14 Gerät

3.14.1

fest installiert

Gerät, das an einer Halterung befestigt ist oder auf andere Weise an einem festgelegten Platz gesichert ist, wenn es unter Spannung steht

3.14.2

transportabel

Gerät, das nicht für das Tragen durch eine Person, aber auch nicht für eine feste Installation vorgesehen ist und das unter Spannung bewegt werden kann

3.14.3

tragbar

Gerät, das für das Tragen durch eine Person vorgesehen ist und das unter Spannung bewegt werden kann

3.14.4

persönlich

Gerät, das dafür vorgesehen ist, bei bestimmungsgemäßen Gebrauch am Körper einer Person getragen zu werden

3.15

Radiofrequenzidentifizierung

RFID

Technik zur Datensammlung, die elektronischen Tags zur Datenspeicherung benutzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Tag, auch bekannt als „elektronisches Etikett“, „Transponder“ oder „Typschild“, besteht aus einem RFID-Chip an einer Antenne. Diese Tags übertragen im Kilo-, Mega- oder Gigahertzbereich und sind entweder batteriebetrieben oder beziehen ihre Energie aus den RF-Wellen des Lesegeräts.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Anmerkung betrifft nur die französische Fassung.

4 Allgemeines

4.1 Allgemeine Anforderungen

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach **IEC 60079-10-1** für Gase und Dämpfe in die Zonen 0, 1 und 2 und nach **IEC 60079-10-2** für Stäube in die Zonen 20, 21 und 22 eingeteilt, um die Auswahl zweckentsprechender elektrischer Geräte sowie den Entwurf von sachgerechten elektrischen Installationen zu erleichtern.

Elektrische Geräte sollten, soweit dies mit vertretbarem Aufwand durchführbar ist, in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen angeordnet werden. Wo das nicht möglich ist, sollten sie in einem Bereich angeordnet werden, in dem das Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre am unwahrscheinlichsten ist.

Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen müssen auch den entsprechenden Anforderungen für elektrische Anlagen in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen entsprechen. Für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind jedoch die Anforderungen für nichtexplosionsgefährdete Bereiche unzureichend.

Wenn zusätzlicher Schutz erforderlich ist, um andere Umgebungsbedingungen zu erfüllen, z. B. Schutz gegen das Eindringen von Wasser und Beständigkeit gegen Korrosion, darf die verwendete Methode die Unversehrtheit des Gerätes nicht beeinträchtigen. Elektrische Geräte und Werkstoffe müssen innerhalb ihrer elektrischen Bemessungswerte für Leistung, Spannung, Strom, Frequenz, Einschaltzeit und solche anderen Kennwerte, bei denen Nichtübereinstimmung die Sicherheit der Anlage gefährden kann, installiert und verwendet werden. Es muss besonders darauf geachtet werden, dass sichergestellt ist, dass die Spannung und die Frequenz für das Versorgungssystem geeignet sind, in dem das Gerät eingesetzt wird, und dass die Temperaturklassifizierung für die richtige Spannung, Frequenz und andere Parameter vorgenommen wurde.

Produkte, die zum Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen sind, sind gewöhnlich für Spannungen nach **IEC 60038** ausgelegt. Liegt die Versorgungsspannung außerhalb dieser genormten Spannungen, dann sollten Geräte spezifisch ausgewählt und zertifiziert werden.

Alle elektrischen Geräte und Leitungsverbindungen in explosionsgefährdeten Bereichen müssen in Übereinstimmung mit den **Abschnitten 5 bis 13** und den zusätzlichen Anforderungen an die jeweilige Zündschutzart (**Abschnitte 14 bis 23**) ausgewählt und installiert sein.

Anlagen sollten so ausgelegt und Geräte und Werkstoffe so installiert werden, dass ein leichter Zugang für die Prüfung und Instandhaltung gegeben ist (**IEC 60079-17**).

Geräte und Systeme, die unter Ausnahmeverhältnissen verwendet werden, z. B. Forschung, Entwicklung, Pilotanlagen, für die explosionsgeschützte Geräte nicht verfügbar sind, brauchen den Anforderungen der vorliegenden Norm nicht zu genügen, vorausgesetzt, dass sie unter der Aufsicht einer befähigten Stelle stehen und eine oder mehrere der folgenden Bedingungen – soweit zutreffend – erfüllt werden:

- Es sind Vorkehrungen getroffen worden, um sicherzustellen, dass eine explosionsfähige Gasatmosphäre nicht auftritt, oder

- es sind Vorkehrungen getroffen worden, um sicherzustellen, dass diese Geräte beim Auftreten einer explosionsfähigen Gasatmosphäre abgeschaltet werden; in diesem Fall muss eine Zündung nach der Abschaltung, z. B. durch erhitzte Teile, ebenfalls verhindert werden; oder
- es sind Vorkehrungen getroffen worden, um sicherzustellen, dass Personen sowie die Umgebung nicht durch Feuer oder Explosionen in der Versuchsanlage gefährdet werden.

Zusätzlich müssen die Vorkehrungen oder Überwachungsbedingungen von einer befähigten Stelle dokumentiert werden, die:

- mit den dafür geltenden Anforderungen vertraut ist sowie mit allen anderen einschlägigen Normen und anerkannten Regeln der Technik, die den Einsatz von elektrischen Geräten und Systemen in explosionsgefährdeten Bereichen betreffen, und
- Zugang zu allen Informationen hat, die erforderlich sind, um die Beurteilung durchführen zu können.

4.2 Dokumentation

Erforderlich ist die Sicherstellung, dass eine installierte Anlage den entsprechenden Zertifizierungsdokumenten für die Geräte (siehe auch [Abschnitt 5](#)) sowie dieser Norm und allen weiteren Anforderungen entspricht, die speziell für die Anlage gelten, an der die Installation vorgenommen wird. Damit dieses Ergebnis erzielt werden kann, sind die Nachweisunterlagen für jede Installation zu erarbeiten und sind entweder im Betriebsbereich aufzubewahren oder an einer anderen Stelle zu lagern. Im letztgenannten Fall muss in den Betriebsbereichen ein Dokument vorhanden sein, in dem der oder die Betreiber angegeben sind und wo die Angaben aufbewahrt werden, damit, wenn erforderlich, Kopien beschafft werden können.

ANMERKUNG Die Nachweisunterlagen dürfen als Papiausdruck oder in elektronischer Form aufbewahrt werden. Von der Gesetzgebung jedes Landes akzeptierte Methoden können einen Einfluss auf die Form haben, in der die Dokumentation rechtlich angenommen wird.

Um eine Anlage ordnungsgemäß zu installieren oder eine vorhandene zu erweitern, sind, soweit anwendbar, nachfolgende Informationen als ein Teil der Nachweisunterlagen erforderlich, zusätzlich zu denen, die für nichtexplosionsgefährdete Bereiche gefordert werden:

ANLAGE

- Dokumente zur Zoneneinteilung (siehe [IEC 60079-10-1](#) und [IEC 60079-10-2](#)) mit Plänen, die die Einteilung und Ausdehnung der explosionsgefährdeten Bereiche einschließlich der Zonenzuordnung zeigen (und die maximal zulässige Dicke der Staubschicht bei Staubexplosionsgefahr);
- optional die Bewertung der Folgen einer Zündung (siehe [5.3](#));
- wenn anwendbar, Einteilung von Gas, Dampf oder Staub hinsichtlich der Gruppe oder Untergruppe der elektrischen Geräte;
- Temperaturklasse oder Zündtemperatur des betreffenden Gases oder Dampfes;
- wenn anwendbar, die Werkstoffeigenschaften einschließlich des elektrischen Widerstands, die Mindestzündtemperatur der Wolke Staub, Mindestzündtemperatur der Staubschicht und Mindestzündenergie der Wolke aus Staub;
- äußere Einflüsse und Umgebungstemperatur (siehe [5.9](#)).

GERÄTE

- Anweisungen des Herstellers für die Auswahl, Errichtung und die Erstprüfung;
- Dokumente für elektrische Geräte mit besonderen Verwendungsbedingungen, z. B. Geräte mit Zertifikatsnummern, die den Zusatz „X“ haben;
- Systembeschreibung für das eigensichere System (siehe [16.2.4.2](#));
- Einzelheiten zu allen relevanten Berechnungen, z. B. Spülraten für Messgeräte oder Analysatorgehäuse;
- Erklärung des Herstellers/der befähigten Person (siehe [4.4.2](#)).

Es sollten Überlegungen angestellt werden, Informationen zur Wartung und Instandhaltung entsprechend den Anforderungen von [IEC 60079-17](#) und [IEC 60079-19](#) zu erhalten.

INSTALLATION

- Erforderliche Angaben, um die ordnungsgemäße Installation von Geräten sicherzustellen, in einer Form bereitgestellt, die für das für diese Tätigkeit verantwortliche Personal geeignet ist (siehe [IEC 60079-0](#), Anweisungen);
- auf die Eignung des Geräts für den Bereich und die Umgebung, denen es ausgesetzt ist, bezogene Dokumentation, z. B. Temperatur-Bemessungswerte, Zündschutzart, IP-Schutzgrad, Korrosionsbeständigkeit;
- die Pläne, die die Arten und Einzelheiten des Verdrahtungssystems zeigen;
- Aufzeichnungen der Auswahlkriterien für Kabel- und Leitungseinführungen hinsichtlich der Einhaltung von Anforderungen für die besondere Zündschutzart;
- auf die Stromkreiskennzeichnung bezogene Zeichnungen und Pläne;
- Aufzeichnungen über die Erstprüfung. ([Anhang C](#));
- Erklärung des Errichters/der befähigten Person (siehe [4.5](#)).

ANMERKUNG Aufzeichnungen der Prüfung von Aggregaten oder vorinstallierten Einheiten können als Teil der Erstprüfungsaufzeichnungen akzeptiert werden.

4.3 Erstprüfung

Die Geräte müssen entsprechend ihrer Dokumentation installiert werden. Es ist sicherzustellen, dass ersetzbare Teile dem korrekten Typ und der richtigen Bemessung entsprechen. Nach Fertigstellung der Errichtung und vor der ersten Nutzung muss eine detaillierte Erstprüfung der Geräte und ihres Einbaus nach [Anhang C](#) erfolgen, die von der Prüftiefe „Detailprüfung“ nach [IEC 60079-17](#) ausgeht.

ANMERKUNG [IEC 60079-17](#) enthält weitere Informationen, die die Erstprüfung betreffen.

4.4 Sicherstellung der Gerätekonformität

4.4.1 Gerät mit Zertifizierung nach IEC-Normen

4.4.1.1 Allgemeines

Geräte, die nach der Normenreihe IEC 60079 oder der Reihe IEC 61241 zertifiziert sind, erfüllen die Anforderungen für explosionsgefährdete Bereiche, sofern sie nach dieser Norm ausgewählt und installiert werden.

4.4.1.2 IEC-Normen

Die Anforderungen der vorliegenden Norm gründen auf den aktuellen Ausgaben der Normen der Reihe IEC 60079. Sind Geräte nicht nach den aktuellen Ausgaben der Normen der Reihe IEC 60079 zertifiziert worden, ist es möglich, dass sie nicht mit den Anforderungen der vorliegenden Norm übereinstimmen. Es könnte erforderlich sein, dass zusätzliche Maßnahmen angewendet werden sollten, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

ANMERKUNG Informationen über die aktuellen Ausgaben der IEC-Normen für Produktsicherheit oder für Geräte für explosionsgefährdete Bereiche finden sich auf der IEC-Website. Informationen zu den Änderungen gegenüber den Vorgängerausgaben finden sich auch im Vorwort der jeweiligen Normen.

4.4.2 Geräte ohne Zertifizierung nach IEC-Normen

Mit Ausnahme von einfachen elektrischen Betriebsmitteln, die in einem eigensicheren Stromkreis verwendet werden, ist die Verwendung von Geräten, die entweder überhaupt nicht zertifiziert sind oder die nicht nach einer der in 4.4.1 aufgeführten Normen zertifiziert sind, auf Fälle zu beschränken, für die Geräte mit einer geeigneten Zertifizierung nicht erhältlich sind. Die Begründung für den Einsatz derartiger Geräte, zusammen mit den Anforderungen an Installation und Kennzeichnung, ist vom Anwender, Hersteller oder einem Dritten

vorzunehmen und in den Nachweisunterlagen aufzuzeichnen. Unter diesen Bedingungen kann es sein, dass nachfolgende Anforderungen dieser Norm nicht anwendbar sein können.

4.4.3 Auswahl von reparierten, gebraucht bezogenen oder vorhandenen Geräten

Wenn es vorgesehen ist, dass vorhandene, gebraucht bezogene oder reparierte Geräte in eine neue Anlage einzubauen sind, dann dürfen sie nur wiederverwendet werden, wenn:

- nachgewiesen werden kann, dass das Gerät nicht modifiziert worden ist und dass es sich in einem Zustand befindet, der dem Originalzertifikat entspricht (einschließlich jeder Reparatur oder Überholung). Wenn es Zweifel darüber gibt, ob das Gerät unverändert ist, sollte Kontakt mit dem ursprünglichen Hersteller aufgenommen werden;
- jedwede Veränderungen zu Gerätenormen hinsichtlich der betrachteten Einheit keine zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen erfordern und
- die Grundlage für die Zertifizierung dieses Produkts nicht in Widerspruch zu den Anforderungen der vorliegenden Norm steht.

Die Verwendung von Geräten, bei denen die Spezifikationen nicht mit einer bestehenden Anlage identisch sind, kann dazu führen, dass die Anlage als „neu“ angesehen wird.

In dem Fall, wo ein Gerät doppelt zertifiziert ist (z. B. als eigensicheres Betriebsmittel und unabhängig als druckfest gekapseltes Gerät), sollte sorgfältig darauf geachtet werden, dass die für den vorgesehenen neuen Einsatzort angewendete Zündschutzart nicht durch die Art und Weise beschädigt worden ist, in der es ursprünglich installiert und anschließend instand gehalten worden ist. Unterschiedliche Schutzkonzepte haben unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Instandhaltung. Im angeführten Beispiel: Ein Gerät, welches ursprünglich als druckfest gekapselt eingebaut war, sollte nur als druckfest gekapselt eingesetzt werden, wenn nicht nachgewiesen werden kann, dass keine Beschädigung aufgetreten ist an den sicherheitsrelevanten Bauteilen im eigensicheren Stromkreis, von denen die Sicherheit abhängt, durch beispielsweise eine Überspannung an den Versorgungsanschlüssen, oder wenn es vorher als eigensicheres Betriebsmittel eingebaut war, dann ist eine Überprüfung erforderlich, um sicherzustellen, dass an den zünddurchschlagsicheren Spalte keine Beschädigung aufgetreten ist, bevor es als druckfest gekapseltes Gerät eingesetzt werden kann.

4.5 Qualifikationen des Personals

Die Planung der Anlage, die Auswahl der Geräte und die Errichtung, die in dieser Norm behandelt werden, dürfen nur von Personen vorgenommen werden, deren Ausbildung Unterweisungen zu verschiedenen Zündschutzarten und Installationstechniken, zutreffenden Regeln und Vorschriften sowie allgemeinen Grundsätzen der Zoneneinteilung enthalten hat. Die Person muss für die Art der auszuführenden Arbeiten die einschlägige Kompetenz haben (siehe [Anhang A](#)).

Das Personal muss sich regelmäßig entsprechenden Fortbildungen oder Schulungen unterziehen.

ANMERKUNG Die Kompetenz kann in Übereinstimmung mit einem Rahmenwerk für Schulung und Bewertung nachgewiesen werden, das sich auf nationale Bestimmungen oder Normen oder Anforderungen der Anwender bezieht.

5 Auswahl elektrischer Geräte

5.1 Informationsanforderungen

Zur Auswahl geeigneter elektrischer Geräte für explosionsgefährdete Bereiche ist folgende Information erforderlich:

- Einteilung des explosionsgefährdeten Bereiches einschließlich der Anforderungen an das Geräteschutzniveau, wenn anwendbar;
- wenn anwendbar, die Einteilung des Gases oder Dampfes, bezogen auf die Gruppe oder Untergruppe des elektrischen Gerätes;

- die Temperaturklasse oder die Zündtemperatur des betreffenden Gases oder Dampfes;
- die Mindestzündtemperatur der Staubwolke und Mindestzündtemperatur der abgelagerten Schicht des Staubes;
- beabsichtigte Verwendung des Geräts;
- äußere Einflüsse und Umgebungstemperatur.

Es wird empfohlen, die Geräteschutzniveau (EPL)-Anforderungen in die Zeichnung der Zoneneinteilung einzutragen. Dies sollte sogar dann vorgenommen werden, wenn die Folgen nicht einer Risikobewertung unterworfen worden sind (siehe 5.3).

5.2 Zonen

Explosionsgefährdete Bereiche werden in Zonen eingeteilt. Bei der Einteilung in Zonen werden die möglichen Folgen einer Explosion nicht in Betracht gezogen.

ANMERKUNG Die Ausgaben dieser Norm vor IEC 60079-14:2007 (Ausgabe 4) haben den Zonen Zündschutzarten zugewiesen auf der statistischen Grundlage, dass, je häufiger das Vorkommen einer explosionsfähigen Atmosphäre war, umso höher war das angewendete Sicherheitsniveau gegen die Möglichkeit^{N3)} einer Zündquelle.

5.3 Beziehung zwischen Geräteschutzniveaus (EPLs) und Zonen

Wenn in der Dokumentation die Einteilung der Gefährdungsbereiche nur Zonen angegeben werden, dann ist die Beziehung zwischen EPLs und Zonen entsprechend Tabelle 1 vorzunehmen.

Tabelle 1 – Geräteschutzniveaus (EPLs), wenn nur Zonen zugewiesen sind

Zone	Geräteschutzniveaus (EPLs)
0	„Ga“
1	„Ga“ oder „Gb“
2	„Ga“, „Gb“ oder „Gc“
20	„Da“
21	„Da“ oder „Db“
22	„Da“, „Db“ oder „Dc“

Wenn die EPLs in der Dokumentation der Einteilung der Gefährdungsbereiche angegeben sind, müssen diese Anforderungen für die Auswahl von Geräten befolgt werden.

Als Alternative zu der in Tabelle 1 angegebenen Beziehung zwischen EPLs und Zonen können EPLs auf der Grundlage von Risiko bestimmt werden, d. h. unter Beachtung der Folgen einer Zündung. Dies kann unter bestimmten Umständen ein höheres EPL erfordern oder ein niedrigeres EPL erlauben, wie das in Tabelle 1 angegebene. Siehe auch IEC 60079-10-1 und IEC 60079-10-2.

5.4 Auswahl der Geräte nach EPLs

5.4.1 Allgemeines

Für neue Anlagen oder neuen Einsatz von Geräten muss die Konformität der Geräte nach 4.4 nachgewiesen werden.

^{N3)} Nationale Fußnote: Gemeint ist an dieser Stelle „... die Möglichkeit des Auftretens einer Zündquelle“.

5.4.2 Beziehung zwischen EPLs und Zündschutzarten

Die anerkannten Zündschutzarten entsprechend den IEC-Normen wurden den vorgegebenen EPLs nach Tabelle 2 zugeordnet. Wenn das Gerät mit einem Code für die Schutzart gekennzeichnet ist und einem EPL, das sich von dem in Tabelle 2 unterscheidet, dann muss der EPL-Kennzeichnung der Geräte Vorrang gegeben werden.

Tabelle 2 – Vorgegebene Beziehung zwischen Zündschutzarten und EPLs

EPL	Zündschutzart	Kurzbezeichnung	in Übereinstimmung mit
„Ga“	Eigensicherheit	„ia“	IEC 60079-11
	Vergusskapselung	„ma“	IEC 60079-18
	Zwei unabhängige Zündschutzarten, die jeweils EPL „Gb“ erfüllen ^{N4)}	–	IEC 60079-26
	Schutz von Geräten und Übertragungssystemen, die optische Strahlung nutzen	„op is“	IEC 60079-28
	Sonderschutz	„sa“	IEC 60079-33
„Gb“	Druckfeste Kapselung	„d“	IEC 60079-1
	Erhöhte Sicherheit	„e“	IEC 60079-7
	Eigensicherheit	„ib“	IEC 60079-11
	Vergusskapselung	„m“ „mb“	IEC 60079-18
	Ölkapselung	„o“	IEC 60079-6
	Überdruckkapselungen	„p“, „px“, „py“, „pxb“ oder „pyb“	IEC 60079-2
	Sandkapselung	„q“	IEC 60079-5
	Eigensicherheitskonzept für den Feldbus (FISCO)		IEC 60079-27
	Schutz von Geräten und Übertragungssystemen, die optische Strahlung nutzen	„op is“ „op sh“ „op pr“	IEC 60079-28
	Sonderschutz	„sb“	IEC 60079-33

^{N4)} Nationale Fußnote: Der korrekte Titel der Norm lautet: Betriebsmittel mit Geräteschutzniveau (EPL) „Ga“.

EPL	Zündschutzart	Kurz- bezeich- nung	in Übereinstim- mung mit
„Gc“	Eigensicherheit	„ic“	IEC 60079-11
	Vergusskapselung	„mc“	IEC 60079-18
	Nichtfunkend	„n“ oder „nA“	IEC 60079-15
	Schwadensicher	„nR“	IEC 60079-15
	Energiebegrenzung	„nL“	IEC 60079-15
	Funkenerzeugende Geräte	„nC“	IEC 60079-15
	Überdruckkapselungen	„pz“ oder „pzc“	IEC 60079-2
	Schutz von Geräten und Übertragungssys- temen, die optische Strahlung nutzen	„op is“ „op sh“ „op pr“	IEC 60079-28
	Sonderschutz	„sc“	IEC 60079-33
„Da“	Vergusskapselung	„ma“	IEC 60079-18
	Schutz durch Gehäuse	„ta“	IEC 60079-31
	Eigensicherheit	„ia“ oder „iaD“	IEC 60079-11 oder IEC 61241-11
	Sonderschutz	„sa“	IEC 60079-33
„Db“	Vergusskapselung	„mb“	IEC 60079-18
	Schutz durch Gehäuse	„tb“ oder „tD“	IEC 60079-31 IEC 61241-1
	Überdruckkapselungen	„pD“	IEC 61241-4
	Eigensicherheit	„ib“ oder „ibD“	IEC 60079-11 oder IEC 61241-11
	Sonderschutz	„sb“	IEC 60079-33
„Dc“	Vergusskapselung	„mc“	IEC 60079-18
	Schutz durch Gehäuse	„tc“ oder „tD“	IEC 60079-31 IEC 61241-1
	Überdruckkapselungen	„pD“	IEC 61241-4
	Eigensicherheit	„ic“	IEC 60079-11
	Sonderschutz	„sc“	IEC 60079-33
Neue Kennzeichnungs-codes für den Schutz mit EPLs können in der Zukunft eingeführt werden.			

5.4.3 Geräte für die Verwendung an Einsatzorten, die EPL „Ga“ oder „Da“ erfordern

Elektrische Geräte und Stromkreise können an Einsatzorten, die EPL „Ga“ oder „Da“ erfordern, verwendet werden, wenn das Gerät entweder als EPL „Ga“ oder „Da“ gekennzeichnet ist oder eine der in [Tabelle 2](#) aufgeführten Zündschutzarten verwendet, die die Anforderungen für EPL „Ga“ oder „Da“ erfüllt. Die Installation muss die Anforderungen dieser Norm entsprechend der angewendeten Zündschutzart erfüllen. Wenn die Kennzeichnung „Ga“ nach [IEC 60079-26](#) für die Kombination von Zündschutzarten angebracht ist, muss die Installation gleichzeitig den Anforderungen dieser Norm für alle angewendeten Zündschutzarten entsprechen.

5.4.4 Geräte für die Verwendung an Einsatzorten, die EPL „Gb“ oder „Db“ erfordern

Elektrische Geräte und Stromkreise können an Einsatzorten, die EPL „Gb“ oder „Db“ erfordern, verwendet werden, wenn das Gerät entweder als EPL „Ga“ oder „Gb“ und EPL „Da“ oder „Db“ gekennzeichnet ist oder eine der in [Tabelle 2](#) aufgeführten Zündschutzarten verwendet, die die Anforderungen für EPL „Ga“ oder „Gb“ und EPL „Da“ oder „Db“ erfüllen. Die Installation muss die Anforderungen dieser Norm entsprechend der angewendeten Zündschutzart erfüllen.

Wo Geräte, die die Anforderungen von EPL „Ga“ oder „Da“ erfüllen, an einem Einsatzort installiert werden, der nur Geräte für EPL „Gb“ oder „Db“ erfordert, muss die Installation in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen für alle angewendeten Zündschutzarten erfolgen, ausgenommen solche, die durch die zusätzlichen Anforderungen für die einzelnen Schutzarten variiert sind.^{N5)}

5.4.5 Geräte für die Verwendung an Einsatzorten, die EPL „Gc“ oder „Dc“ erfordern

Elektrische Geräte und Stromkreise können an Orten, die EPL „Gc“ oder „Dc“ erfordern, verwendet werden, wenn das Gerät entweder als EPL „Ga“ oder „Gb“ oder EPL „Gc“ und „Da“ oder EPL „Db“ oder „Dc“ gekennzeichnet ist oder eine der in [Tabelle 2](#) aufgeführten Zündschutzarten verwendet. Die Installation muss die Anforderungen dieser Norm entsprechend der angewendeten Zündschutzart erfüllen.

Wo Geräte, die die Anforderungen von EPL „Ga“ oder „Gb“ und EPL „Da“ oder „Db“ erfüllen, an einem Einsatzort installiert werden, der nur Geräte für EPL „Gc“ oder „Dc“ erfordert, muss die Installation in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen an alle angewendete Zündschutzarten erfolgen, ausgenommen solche, die durch die zusätzlichen Anforderungen für die einzelnen Schutzarten variiert sind.^{N5)}

5.5 Auswahl nach der Gerätegruppe

Elektrische Geräte müssen nach [Tabelle 3](#) ausgewählt werden.

Tabelle 3 – Beziehung zwischen der Unterteilung von Gasen, Dämpfen und Stäuben und der Gerätegruppe

Gas/Dampf oder Staub Unterteilung am Einsatzort	Zulässige Gerätegruppe
IIA	II, IIA, IIB oder IIC
IIB	II, IIB oder IIC
IIC	II oder IIC
IIIA	IIIA, IIIB oder IIIC
IIIB	IIIB oder IIIC
IIIC	IIIC

Ist ein elektrisches Gerät mit einer Kennzeichnung versehen, die angibt, dass es nur für ein bestimmtes Gas oder einen bestimmten Dampf geeignet ist, dann darf es für andere Dämpfe oder Gase nicht ohne eine sorgfältige Bewertung eingesetzt werden, die durch eine befähigte Stelle ausgeführt worden ist, und die Ergebnisse der Bewertung zeigen, dass es für einen derartigen Einsatz geeignet ist.

^{N5)} Nationale Fußnote: Der englische Text ist an dieser Stelle schwer verständlich. Gemeint ist, dass bei Anwendungen, bei denen unterschiedliche Geräteschutzniveaus zulässig sind, der zwingende Einsatz des höchsten Geräteschutzniveaus in Bereichen, in denen ein geringeres Geräteschutzniveau möglich ist, nicht erforderlich ist.

5.6 Auswahl nach der Zündtemperatur des Gases, Dampfes oder Staubes und der Umgebungstemperatur

5.6.1 Allgemeines

Das elektrische Gerät muss so ausgewählt werden, dass seine maximale Oberflächentemperatur nicht die Zündtemperatur jeglichen möglicherweise vorhandenen Gases, Dampfes oder Staubes erreicht.

Wenn in der Kennzeichnung des elektrischen Geräts kein Umgebungstemperaturbereich angegeben ist, dann ist das Gerät für einen Einsatz im Temperaturbereich von -20 °C bis 40 °C entworfen. Wenn in der Kennzeichnung des elektrischen Geräts ein Umgebungstemperaturbereich angegeben ist, dann ist das Gerät für einen Einsatz in diesem Bereich entworfen.

Wenn die Umgebungstemperatur außerhalb des Temperaturbereiches liegt oder es einen Temperatureinfluss durch andere Faktoren gibt, z. B. die Prozesstemperatur oder Einwirkung von Sonnenstrahlung, muss deren Wirkung auf das Gerät betrachtet und müssen die getroffenen Maßnahmen dokumentiert werden.

Kabel- und Leitungseinführungen haben üblicherweise keine Kennzeichnung mit der Temperaturklasse oder dem Umgebungstemperaturbereich. Sie haben eine Bemessungsarbeitstemperatur, und wenn nicht gekennzeichnet, liegt die Arbeitstemperatur standardmäßig in einem Bereich von -20 °C bis 80 °C . Wenn andere Arbeitstemperaturen erforderlich sind, sollte darauf geachtet werden, dass die Kabel- und Leitungseinführung und die dazugehörigen Teile für solche Anwendungen geeignet sind.

5.6.2 Gas oder Dampf

Die Symbole der Temperaturklassen, mit denen elektrische Geräte gekennzeichnet werden, haben die in Tabelle 4 angegebene Bedeutung.

Tabelle 4 – Beziehung zwischen Gas- oder Dampfzündtemperatur und der Gerätetemperaturklasse

Durch die Zoneneinteilung geforderte Temperaturklasse	Zündtemperatur von Gas oder Dampf in $^{\circ}\text{C}$	Zulässige Temperaturklassen des Geräts
T1	> 450	T1 – T6
T2	> 300	T2 – T6
T3	> 200	T3 – T6
T4	> 135	T4 – T6
T5	> 100	T5 – T6
T6	> 85	T6

5.6.3 Staub

5.6.3.1 Allgemeines

Staubschichten zeigen mit zunehmender Schichtdicke zwei Eigenschaften: Verringerung der Mindestzündtemperatur und Erhöhung der Wärmedämmung.

Die maximal zulässige Oberflächentemperatur des Geräts wird bestimmt durch den Abzug eines Sicherheitsabstandes von der Mindestzündtemperatur des betreffenden Staubes, die nach den in IEC 61241-2-1 (ISO/IEC 80079-20-2 in Vorbereitung) festgelegten Verfahren für sowohl Staubwolken als auch Schichten geprüft wird.

Bei Anlagen, bei denen die Schichtdicken größer als 5 mm sind, muss die maximale Oberflächentemperatur mit besonderer Bezugnahme auf die Schichtdicke und alle Eigenschaften des (der) verwendeten Werkstoffe(s) bestimmt werden. In [Anhang L](#) sind Beispiele von übermäßig dicken Staubschichten angegeben.

5.6.3.2 Temperaturbegrenzungen wegen des Vorhandenseins von Staubwolken

Die maximale Oberflächentemperatur des Geräts darf zwei Drittel der Mindestzündtemperatur des betreffenden Staub/Luft-Gemisches in Grad Celsius nicht überschreiten, wenn es der staubfreien Prüfung nach [IEC 60079-0](#) unterzogen wird:

$$T_{\max} \leq 2/3 T_{CL}$$

Dabei ist T_{CL} die Mindestzündtemperatur der Staubwolke.

5.6.3.3 Temperaturbegrenzungen wegen des Vorhandenseins von Staubschichten

Wenn das Gerät als Teil der Temperaturlösung nicht mit einer Staubschichtdicke gekennzeichnet ist, muss ein Sicherheitsfaktor wie folgt zur Berücksichtigung der Staubschichtdicke angewandt werden:

- Bis zu einer Dicke von 5 mm:

Die maximale Oberflächentemperatur des Geräts bei der Prüfung in einer staubfreien Umgebung nach [IEC 60079-0](#) darf den Wert von 75 °C unter der Mindestzündtemperatur bei einer Schichtdicke des betreffenden Staubes von 5 mm nicht überschreiten:

$$T_{\max} \leq T_{5\text{ mm}} - 75\text{ °C}$$

Dabei ist $T_{5\text{ mm}}$ die Mindestzündtemperatur der Staubschicht von 5 mm.

- Bei einer Schichtdicke über 5 mm bis 50 mm:

Wo es die Möglichkeit gibt, dass Staubschichten über 5 mm auf Geräten gebildet werden, muss die maximal zulässige Oberflächentemperatur verringert werden. Als Anleitung sind Beispiele für die Verringerung der maximal zulässigen Oberflächentemperatur von Geräten, die bei Anwesenheit von Stäuben mit Glühmtemperaturen über 250 °C für eine Dicke von 5 mm verwendet werden, bei zunehmender Schichtdicke im Diagramm unten ([Bild 1](#)) dargestellt.

- Bei einer Schichtdicke über 50 mm siehe [5.6.3.4](#).

Vor der Anwendung der Angaben in [Bild 1](#) sollte auf IEC 61241-2-1 Bezug genommen werden.

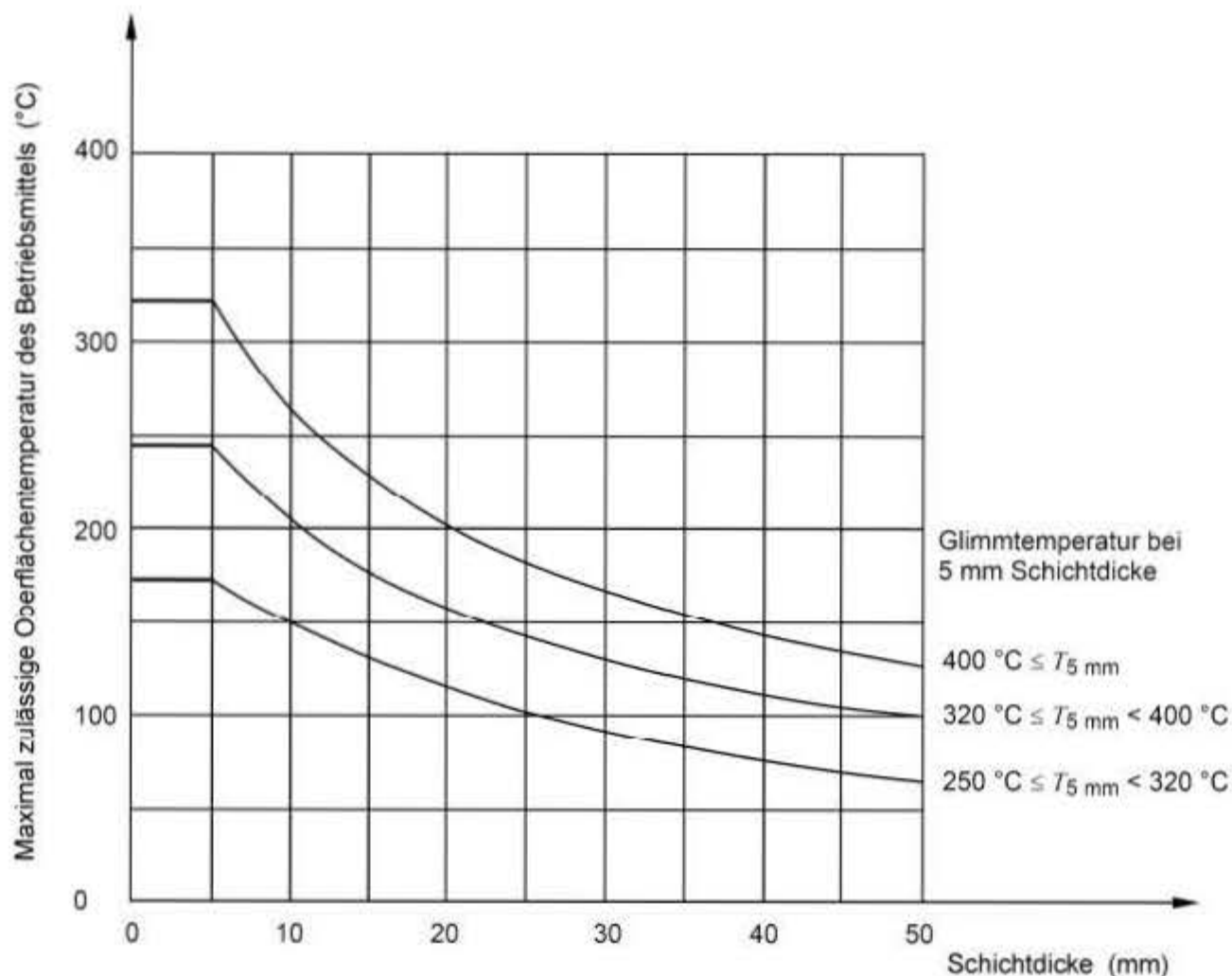


Bild 1 – Zusammenhang zwischen der maximal zulässigen Oberflächentemperatur und der Dicke von Staubschichten

Ein Labornachweis muss für Betriebsmittel erbracht werden, bei denen die Zündtemperatur einer Schicht von 5 mm unter 250 °C liegt oder wo es jegliche Zweifel hinsichtlich der Anwendung des Diagramms gibt (siehe 5.6.3.4).

5.6.3.4 Unvermeidbare Staubschichten

Wenn nicht vermieden werden kann, dass sich um die Seiten und unter dem Boden eines Geräts eine Staubschicht bildet, oder wenn das Gerät vollständig in Staub eingehüllt ist, kann wegen der Wärmedämmungswirkung eine viel niedrigere Oberflächentemperatur notwendig sein. Wenn in solchen Fällen das Geräteschutzniveau „Da“ erforderlich ist, müssen alle spezifischen Anforderungen für EPL „Da“ erfüllt werden.

Bei Anlagen, wo die Schichtdicke größer als 50 mm ist, kann die maximale Oberflächentemperatur der Geräte mit der maximalen Oberflächentemperatur T_L als Hinweis auf die zulässige Schichtdicke gekennzeichnet werden. Wenn das Gerät mit T_L für eine Schichtdicke gekennzeichnet ist, muss die Zündtemperatur des Staubes bei einer Schichtdicke L anstelle von $T_{5\text{ mm}}$ angewendet werden. Die maximale Oberflächentemperatur T_L des Geräts muss mindestens 75 °C unter der Zündtemperatur des Staubes bei einer Schichtdicke L liegen. In [Anhang L](#) sind Beispiele für übermäßig dicke Staubschichten angegeben.

5.7 Auswahl von strahlenden Geräten

5.7.1 Allgemeines

Die Ausgangsleistung von Lasern oder anderen Dauerstrichquellen elektrischer Geräte des EPL „Ga“, „Da“, „Gb“ oder „Db“ darf die folgenden Werte nicht überschreiten:

- 5 mW/mm² oder 35 mW für Dauerstrichlaser oder andere Dauerstrichquellen elektrischer Geräte und
- 0,1 mJ/mm² für Puls laser oder gepulste Lichtquellen mit Pulsintervallen von mindestens 5 s.

Die Ausgangsleistung von Lasern oder anderen Dauerstrichquellen elektrischer Geräte des EPL „Gc“ oder „Dc“ darf die folgenden Werte nicht überschreiten:

- 10 mW/mm² oder 35 mW für Dauerstrichlaser oder andere Dauerstrichquellen elektrischer Geräte;
- 0,5 mJ/mm² für Puls laser oder gepulste Lichtquellen.

ANMERKUNG 1 Strahlungsquellen mit Pulsintervallen von weniger als 5 s werden als Dauerstrichquellen angesehen.

ANMERKUNG 2 Diese Werte stammen aus IEC 60079-0.

Für Geräte, die außerhalb eines explosionsgefährdeten Bereichs errichtet werden, aber Strahlung in den explosionsgefährdeten Bereich abgeben, müssen die Anforderungen nach 5.7.1 angewendet werden.

Für Geräte, die außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs angeordnet sind oder die nach einer Ausgabe von IEC 60079-0 oder IEC 60079-28 zertifiziert sind, bei denen diese Anforderung nicht spezifiziert ist, können diese Werte durch den Gerätehersteller bestätigt werden.

5.7.2 Zündvorgang

Strahlung im optischen Spektralbereich kann, besonders bei Fokussierung, zu einer Zündquelle werden.

Sonnenlicht kann beispielsweise eine Zündung auslösen, wenn Gegenstände die Strahlung konzentrieren (z. B. Hohlspiegel, Linsen usw.).

Die Strahlung von Lichtquellen mit hoher Intensität, wie z. B. Blitzlampen oder manche LEDs, wird unter bestimmten Umständen von Partikeln absorbiert, so dass diese Partikel zu einer Zündquelle werden.

ANMERKUNG Leuchten mit divergenten Dauerlichtquellen werden normalerweise nicht als Gefährdung betrachtet.

Im Fall der Laserstrahlung (z. B. Nachrichtenübermittlung, Entfernungsmesser, Vermessungswesen, Sichtweitenmessgeräte) kann die Energie- oder Leistungsdichte, selbst des nicht fokussierten Strahls auf große Entfernungen, so groß sein, dass eine Zündung möglich ist. Auch hier wird die Erwärmung hauptsächlich durch die Wirkung des Laserstrahls auf Staubschichten oder durch Absorption an Partikeln in der Atmosphäre verursacht. Besonders intensive Fokussierung kann im Brennpunkt Temperaturen weit über 1 000 °C erzeugen.

Es muss die Möglichkeit berücksichtigt werden, dass das Gerät, das die Strahlung erzeugt (z. B. Lampen, elektrische Lichtbögen, Laser usw.), selbst eine Zündquelle sein kann.

5.8 Auswahl von Ultraschallgeräten

5.8.1 Allgemeines

Für in explosionsgefährdeten Bereichen oder außerhalb errichtete, aber Strahlung in den explosionsgefährdeten Bereich abgebende Geräte dürfen die Parameter der Ausgangsleistungen von Ultraschallquellen von elektrischen Geräten mit EPL „Ga“, „Gb“, „Gc“, „Da“, „Db“ oder „Dc“ die folgenden Werte nicht übersteigen:

- 0,1 W/cm² und 10 MHz für kontinuierliche Quellen;
- durchschnittliche Leistungsdichte 0,1 W/cm² und 2 mJ/cm² für gepulste Quellen.

ANMERKUNG Diese Werte stammen aus IEC 60079-0.

Für Geräte, die außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs angeordnet sind oder die nach einer Ausgabe von IEC 60079-0 zertifiziert sind, bei denen diese Anforderung nicht spezifiziert ist, können diese Werte durch den Gerätehersteller bestätigt werden.

5.8.2 Zündvorgang

Bei Anwendung von Ultraschall werden große Anteile der vom Schallwandler abgegebenen Energie von festen oder flüssigen Stoffen absorbiert. Im beschallten Stoff kann dabei eine Erwärmung auftreten, die in Extremfällen den Stoff bis über die Mindestzündtemperatur erwärmen kann.

5.9 Auswahl unter Berücksichtigung äußerer Einflüsse

Ein elektrisches Gerät muss so ausgewählt und/oder installiert sein, dass es gegen äußere Einflüsse geschützt ist, die den Explosionsschutz nachteilig beeinflussen könnten. Einige Beispiele sind:

- extrem niedrige oder hohe Temperaturen;
- Sonneneinstrahlung;
- Druckbedingungen;
- korrosive Atmosphäre;
- Vibrationen, mechanische Stöße, Reibung oder Abrieb;
- Wind;
- Farbanstriche;
- Chemikalien;
- Wasser und Feuchtigkeit;
- Staub;
- Pflanzen, Tiere, Insekten.

Äußere Einflüsse müssen als Teil der Anlageplanung und der Geräteauswahl für die Anlage ausgewiesen werden, und die Maßnahmen zu ihrer Kontrolle müssen dokumentiert und in den Nachweisunterlagen enthalten sein.

ANMERKUNG 1 Weitere Informationen sind in [IEC 60364-5-51](#) enthalten.

Wenn Geräte lang anhaltender Feuchtigkeit und großen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, die zu Kondensation führen können, die die Zündschutzart beeinträchtigt, sollte das Gerät mit geeigneten Einrichtungen versehen sein, um eine zufriedenstellende Vermeidung oder den Ablauf von Kondensat sicherzustellen.

Bei drehenden elektrischen Maschinen in senkrechter Anordnung müssen Vorkehrungen getroffen werden, ohne die projektierten Lüftungsbedingungen zu beeinträchtigen, die das senkrechte Hineinfallen von Fremdkörpern in die Lüftungsöffnungen verhindern.

Die Unversehrtheit eines elektrischen Geräts kann beeinträchtigt werden, wenn es unter Temperatur- oder Druckbedingungen betrieben wird, die außerhalb der Werte liegen, für die das Gerät gebaut wurde. Unter diesen Umständen muss weitere Anweisung gesucht werden (siehe auch [5.6](#)).

Wo Risiken sich aus dem Eindringen von Prozessflüssigkeiten unter hohem Druck in das Gerät ergeben können (z. B. Druckschalter oder Spaltrohrmotorpumpen) unter Fehlerbedingungen (z. B. Ausfall einer Membran oder eines Spaltrohrs), kann die Flüssigkeit zu einem oder allen der Folgenden führen:

- Bruch des Gerätegehäuses;
- Risiko einer unmittelbaren Zündung;
- Ausbreitung der Flüssigkeit entlang der Innenseite des Kabels/der Leitung oder des Conduits.

Wo Risiken für Geräte bestehen, sollten diese so ausgewählt werden, dass das Containment für die Prozessflüssigkeit zuverlässig vom elektrischen Gerät getrennt ist (z. B. durch Anwendung einer Primärdichtung für die Schnittstelle zum Hauptprozess und einer Sekundärdichtung, die sich im Inneren des Geräts befindet, falls die Primärdichtung ausfällt). Wo dies nicht erreicht ist, sollte das Gerät belüftet sein (über eine geeignete explosionsgeschützte Entlüftungs-, Ablauf- oder Atmungseinrichtung), und/oder Kabel und Leitungen sind so

abdichten, dass die Ausbreitung der Flüssigkeit durch das Innere des Kabels ausgeschlossen ist. Der Ausfall der Primärdichtung sollte auch angezeigt werden, z. B. durch sichtbares Leck, selbstmeldenden Fehler des Gerätes, hörbaren Schall oder elektronischer Erkennung.

Potenzielle Abdichtungsverfahren für die Verdrahtung umfassen: die Anwendung einer speziellen Abdichtungsverbindung oder eine Kabel- und Leitungseinführung mit einer Abdichtung für jeden einzelnen Leiter oder in den Kabelverlauf sollte ein Stück mineralisiertes metallgeschirmtes (MIMS-)Kabel oder eine mit Epoxdharz vergossene Kabelmuffe eingebracht werden. Es sollte beachtet werden, dass der Einsatz einer Kabeldichtungsvorrichtung die Übertragungsrate des Dampfes nur verringert und dass weitere Verdünnungsmaßnahmen notwendig sein können. Entlüftungssysteme sollten so angeordnet sein, dass das Auftreten beliebiger Undichtheiten offensichtlich wird.

Da keine IEC-Normen für die Prozessabdichtung von elektrischen Geräten vorliegen, sollten die nationalen oder andere anwendbare Normen wie **IEC 61010-1** befolgt werden. **IEC 61010-1** enthält einige Angaben hinsichtlich Prozessverbindungen.

ANMERKUNG 2 IEC TS 60079-40 für Prozessabdichtung ist in Beratung.

Wird ein Gehäuse mit einem höheren Eindringenschutz (IP) gewählt, als es für die Zündschutzart erforderlich ist (möglicherweise, um es für ungünstige Umgebung geeignet zu machen), sollte der IP-Schutzgrad des Gehäuses der Anforderung an den IP-Schutzgrad des Einsatzortes oder dem durch die Zündschutzart geforderten entsprechen, je nachdem, welcher höher ist. Wenn der für das Gerät festgelegte IP-Schutzgrad nicht beibehalten wird, dann sollte dies in den Nachweisunterlagen angegeben sein.

5.10 Auswahl transportabler, tragbarer und persönlicher elektrischer Geräte

5.10.1 Allgemeines

Aufgrund der Anwendungsanforderungen und flexibler Einsatzmöglichkeiten kann es nötig sein, dass transportable und tragbare oder persönliche Geräte in verschiedenen Bereichen benutzt werden müssen. Geräte mit einem niedrigeren EPL dürfen nicht in einen Bereich verbracht werden, der ein höheres EPL erfordert, sofern sie nicht anderweitig geschützt sind.

In der Praxis kann es schwierig sein, derartige Einschränkungen durchzusetzen, besonders für tragbare oder persönliche Geräte. Es wird deshalb empfohlen, dass sämtliche Geräte die Anforderungen des Einsatzortes erfüllen, der das höchste EPL erfordert. Ebenso sollten die Gerätegruppe und die Temperaturklasse für alle Gase, Dämpfe und Stäube geeignet sein, in denen das Gerät verwendet werden könnte.

Ohne geeignete Vorsichtsmaßnahmen dürfen Ersatzbatterien nicht in den explosionsgefährdeten Bereich gebracht werden.

Wenn das Gerät Zellen oder Batterien enthält, muss der Betreiber mit dem Hersteller sicherstellen, dass die Wasserstoffkonzentration im freien Volumen des Batteriebehälters oder -gehäuses 2 Volumenprozent nicht übersteigen kann oder die Entgasungsöffnungen aller Zellen müssen so angeordnet sein, dass die entweichenden Gase nicht in irgendein Gehäuse des Geräts abgelassen werden, das elektrische oder elektronische Komponenten oder Verbindungen enthält. Alternativ müssen die Anforderungen für Entgasungsöffnungen oder Begrenzung der Wasserstoffkonzentration nicht angewendet werden, wenn das Gerät die Anforderungen der Gerätegruppe IIC erfüllt.

ANMERKUNG 1 Wegen der Gefahr der Entstehung von Wasserstoff durch Ausgasen aus allen Arten von Zellen werden Vorkehrungen zur angemessenen Belüftung angewendet, da das Ausgasen einen explosionsgefährlichen Zustand in kleinen Gehäusen erzeugen kann. Dieser Zustand würde auf Taschenlampen, Multimeter, tragbare Gasmessgeräte oder ähnliche Gegenstände zutreffen.

ANMERKUNG 2 Diese Einzelheiten sind aus den Anforderungen in **IEC 60079-11** abgeleitet.