

DIN EN 1127-2

ICS 13.230; 73.100.01

Ersatz für
die 2008-08 zurückgezogene
Norm
DIN EN 1127-2:2002-07 und
DIN EN 1127-2:2008-08
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Explosionsfähige Atmosphären –
Explosionsschutz –
Teil 2: Grundlagen und Methodik in Bergwerken;
Deutsche Fassung EN 1127-2:2002+A1:2008**

Explosive atmospheres –
Explosion prevention and protection –
Part 2: Basic concepts and methodology for mining;
German version EN 1127-2:2002+A1:2008

Atmosphères explosives –
Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion –
Partie 2: Notions fondamentales et méthodologie dans l'exploitation des mines;
Version allemande EN 1127-2:2002+A1:2008

Gesamtumfang 44 Seiten

Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN
Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Europäische Norm gilt ab 2008-08-01.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 1127-2:2002+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz“, Arbeitsgruppe 5 „Geräte und Schutzsysteme für den Bergbau“, erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Die nationalen Interessen dieser Norm werden im Arbeitsausschuss „Explosionsschutz“ im Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN wahrgenommen.

Die Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen regelt im Rahmen des Artikels 95 des EG-Vertrags abschließend den gesamten Bereich des über- und untertägigen konstruktiven Explosionsschutzes und löst nach Ablauf der Übergangsfrist am 2003-07-01 die bis dahin geltenden Einzelrichtlinien ab.

Aufgrund eines Einspruchs des deutschen Bergbaus zu EN 1127-1 „Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Grundlagen und Methodik“ hatte CEN/TC 305 am 1995-03-03 beschlossen, den untertägigen Bergbau vom Anwendungsbereich der EN 1127-1 auszunehmen. Im damaligen Norm-Entwurf waren die besonderen Belange des Bergbaus, insbesondere die Dynamik bergmännischer Gewinnungstätigkeit, nicht angemessen berücksichtigt worden. Somit wurde für den Bergbau die Erarbeitung einer eigenen Grundlagennorm erforderlich. FABERG nahm daraufhin die Normungsarbeiten zum Explosionsschutz auf. Die vom FABERG-Arbeitsausschuss „Explosionsschutz“ ausgearbeitete Vorlage wurde in die europäische Normungsarbeit eingebracht und stellte die Arbeitsgrundlage für die vorliegende Europäische Norm dar.

Bei den Normungsarbeiten ist es deutschen Fachleuten aufgefallen, dass die Europäische Richtlinie 94/9/EG in den drei Sprachfassungen an einer zentralen Stelle Unterschiede hinsichtlich der Geräteanforderungen aufwies, und zwar derart, dass die deutsche Sprachfassung strengere Anforderungen enthielt. Ein von FABERG über die Wirtschaftsvereinigung Bergbau eingereichter Änderungsantrag führte zur Korrektur der deutschen Sprachfassung der Richtlinie 94/9/EG (veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 1996-10-10). Durch die wiederhergestellte Rechtsgleichheit konnte eine durch mögliche Fehlinterpretation der Richtlinie 94/9/EG hervorgerufene zusätzliche Kostenbelastung für den deutschen Bergbau vermieden werden.

Durch die Novellierung der EG-Maschinenrichtlinie wurde eine Änderung der bisher gültigen EN 1127-2:2002 im Hinblick auf die grundlegenden Anforderungen der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erforderlich.

EN 1127-2:2002+A1:2008 konkretisiert die einschlägigen Anforderungen von Anhang I der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei der Anwendung von DIN EN 1127-2:2008 davon ausgehen, dass er die behandelten Anforderungen der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1127-2:2002-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung A1 eingearbeitet, d. h. informativen Anhang ZB hinzugefügt.
- b) redaktionelle Anpassung an die novellierte EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Gegenüber DIN EN 1127-2:2008-08 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- c) die fehlenden Begriffe 3.20 bis 3.27 wurden eingefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1127-2: 2002-07, 2008-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 22100-7, *Betriebsmittel und Betriebsstoffe aus Kunststoffen zur Verwendung in Bergwerken unter Tage — Teil 7: Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen, Kennzeichnung*

DIN EN 1710, *Geräte und Komponenten für den Einsatz in schlagwettergefährdeten Bereichen von untertägigen Bergwerken*

DIN EN 14591-1, *Explosionsschutz in untertägigen Bergwerken — Schutzsysteme — Teil 1: 2-bar-Wetterbauwerk*

DIN EN 14591-2, *Explosionsschutz in untertägigen Bergwerken — Schutzsysteme — Teil 2: Passive Wasser-trogsperrn*

DIN EN 14591-4, *Explosionsschutz in untertägigen Bergwerken — Schutzsysteme — Teil 4: Automatische Explosionslöschanlagen für Teilschnittmaschinen*

DIN EN 14983, *Explosionsschutz in untertägigen Bergwerken — Geräte und Schutzsysteme zur Absaugung von Grubengas*

Deutsche Fassung

**Explosionsfähige Atmosphären —
Explosionsschutz —
Teil 2: Grundlagen und Methodik in Bergwerken**

Explosive atmospheres —
Explosion prevention and protection —
Part 2: Basic concepts and methodology for mining

Atmosphères explosives —
Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion —
Partie 2: Notions fondamentales et méthodologie dans
l'exploitation des mines

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 31. August 2001 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 18. März 2008 vom CEN angenommen wurde.

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

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

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Erkennen von Gefährdungen	15
5 Elemente der Risikobeurteilung.....	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Wahrscheinlichkeit des Auftretens von explosionsfähiger Atmosphäre und ihrer Menge	16
5.2.1 Allgemeines	16
5.2.2 Dispersionsgrad brennbarer Stoffe	17
5.2.3 Konzentration brennbarer Stoffe	17
5.2.4 Menge explosionsfähiger Atmosphäre.....	17
5.3 Vorhandensein von wirksamen Zündquellen	17
5.3.1 Allgemeines	17
5.3.2 Heiße Oberflächen	18
5.3.3 Flammen und heiße Gase (einschließlich heißer Partikel)	18
5.3.4 Mechanisch erzeugte Funken.....	18
5.3.5 Elektrische Anlagen	18
5.3.6 Elektrische Ausgleichsströme	18
5.3.7 Statische Elektrizität.....	18
5.3.8 Blitzschlag	19
5.3.9 Elektromagnetische Wellen im Bereich der Frequenzen von 10^4 Hz bis 3×10^{12} Hz (Hochfrequenz).....	19
5.3.10 Elektromagnetische Wellen im Bereich der Frequenzen von 3×10^{11} Hz bis 3×10^{15} Hz	19
5.3.11 Ionisierende Strahlung	19
5.3.12 Ultraschall.....	19
5.3.13 Adiabatische Kompression und Schockwellen	19
5.3.14 Exotherme Reaktion, einschließlich Selbstentzündung von Stäuben	19
5.4 Mögliche Auswirkungen einer Explosion	19
6 Vermeiden oder Verringern des Risikos	20
6.1 Grundlegende Prinzipien	20
6.2 Vermeiden oder Einschränken explosionsfähiger Atmosphäre	21
6.2.1 Allgemeines	21
6.2.2 Prozessparameter.....	21
6.2.3 Planung und Ausführung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten, die brennbare Substanzen enthalten	22
6.3 Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche	23
6.3.1 Allgemeines	23
6.3.2 Gefährdungsbereiche.....	23
6.4 Anforderungen an den Entwurf und die Ausführung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten hinsichtlich des Vermeidens wirksamer Zündquellen	23
6.4.1 Allgemeines	23
6.4.2 Heiße Oberflächen	25
6.4.3 Flammen und heiße Gase	25
6.4.4 Mechanisch erzeugte Funken.....	26
6.4.5 Elektrische Anlagen	27
6.4.6 Elektrische Ausgleichsströme	27
6.4.7 Statische Elektrizität.....	27
6.4.8 Blitzschlag	27
6.4.9 Elektromagnetische Wellen im Bereich der Frequenzen von 10^4 Hz bis 3×10^{12} Hz	27

6.4.10	Elektromagnetische Wellen im Bereich der Frequenzen von 3×10^{11} Hz bis 3×10^{15} Hz	28
6.4.11	Ionisierende Strahlung.....	29
6.4.12	Ultraschall	29
6.4.13	Adiabatische Kompression und Stoßwellen	29
6.4.14	Exotherme Reaktionen, einschließlich Selbstentzündung von Stäuben	29
6.5	Anforderungen an den Entwurf und die Ausführung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten hinsichtlich des Beschränkens der Explosionsauswirkungen	30
6.5.1	Allgemeines	30
6.5.2	Explosionsfeste Bauweise	30
6.5.3	Explosionsdruckentlastung	30
6.5.4	Explosionsunterdrückung	30
6.5.5	Verhindern der Explosionsübertragung (explosionstechnische Entkoppelung)	31
6.5.6	Spezielle Einrichtungen für den untertägigen Bergbau	31
6.6	Notfallmaßnahmen	31
6.7	Grundsätze für Mess- und Regeleinrichtungen im Explosionsschutz	31
7	Benutzerinformation	32
7.1	Allgemeines	32
7.2	Angaben zu den Geräten, Schutzsystemen und Komponenten.....	33
7.3	Angaben zur Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung hinsichtlich des Explosionsschutzes	33
7.4	Qualifikationen und Schulung	33
Anhang A	(informativ) Beziehung zwischen Kategorien und Gefährdungsbereichen	34
Anhang B	(normativ) Werkzeuge zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen	35
Anhang C	(informativ) Normen in Bearbeitung bei CEN/TC 305.....	36
Anhang ZA	(informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EG-Richtlinien betreffen	38
Anhang ZB	(informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG.....	39
Literaturhinweise		40

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1127-2:2002+A1:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 305 „Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält Änderung 1, die am 2008-03-18 vom CEN angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt EN 1127-2:2002.

Der Beginn und Ende eines Textes, der durch die Änderung eingefügt oder geändert wurde, wird im Text durch die Markierungen **A1** **A1** angezeigt.

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

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind. **A1**

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

Einleitung

Allgemeines

CEN und CENELEC erstellen zur Zeit eine Reihe von Normen, um Entwicklern, Herstellern und anderen interessierten Kreisen zu helfen, die wesentlichen Sicherheitsanforderungen zum Erreichen der Konformität mit der europäischen Gesetzgebung auszulegen. Im Rahmen dieser Normen hat es CEN übernommen, eine Norm als Anleitung für den Explosionsschutz zu entwickeln, soweit von Explosionen ausgehende Gefährdungen nach EN 292-1 in Betracht zu ziehen sind.

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, welches dem CEN durch die Europäische Kommission und der europäischen Freihandelszone gegeben wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

-  der Richtlinien 98/37/EG und 2006/42/EC des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen, die jeweils in Anhang I, 1.5.7, fordern, dass Maschinen so konzipiert und gebaut sein müssen, dass jegliche Explosionsgefahr vermieden wird, sowie 
- der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (genannt ATEX-100a-Richtlinie).

Nach EN 292-1 ist dies eine Typ-A-Norm.

Besondere Betrachtungen für den Bergbau

Explosionen im Bergbau können ausgehen von:

- Stoffen, die mit Geräten, Schutzsystemen und Komponenten verarbeitet werden, z. B. Minerale, die als Teil des Gewinnungsprozesses gelöst werden;
- Stoffen, die durch die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten freigesetzt werden;
- Stoffen in der Umgebung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten;
- Werkstoffen, aus denen die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten bestehen.

Da der Explosionsschutz von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten von

- Konstruktion und Bau der Geräte, Schutzsysteme und Komponenten,
- der beabsichtigten Verwendung,
- den Umgebungsbedingungen,
- den abgebauten und gehandhabten Stoffen

abhängt, behandelt diese Norm ebenfalls Aspekte im Zusammenhang mit diesen Faktoren. Das heißt, der Hersteller muss sich überlegen, wie, wo und wofür die Geräte, Schutzsysteme und Komponenten eingesetzt werden und dies bei ihrer Planung und Ausführung berücksichtigen. Nur so ist es möglich, die von den Geräten, Schutzsystemen und Komponenten ausgehenden Gefahren zu reduzieren.

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

Bergwerke können entweder gasführend oder nicht-gasführend sein, und zwar in Abhängigkeit des gewonnenen Minerals und davon, ob Grubengas in den Grubenbauen auftreten kann oder nicht. Üblicherweise werden alle Kohlenbergwerke als gasführende Bergwerke betrachtet. In Nicht-Kohlen-

bergwerken muss jedoch auch mit dem Auftreten von Grubengas gerechnet werden, wenn z. B. Minerale/Stoffe in der Nähe von ölführenden Schichten oder nicht in Produktion befindlichen Kohlenflözen, die durch den Gewinnungsprozess gestört werden, abgebaut werden, oder in Bergwerken, die gasausbruchgefährdet sind.

Zusätzlich besteht in allen Bergwerken, in denen brennbare Minerale abgebaut werden, das Risiko von Explosionen aufgrund der Tatsache, dass kleine Partikel des gelösten Produktes aufgewirbelt werden und somit Staub/Luft-Gemische bilden, die eine schnelle Verbrennung unterstützen. Brennbarer Staub kann in Form von explosionsfähigen Staub/Luft-Gemischen an sich ein Explosionsrisiko sein oder er kann sich in Schichten auf der Sohle oder an den Streckenstößen ablagern und von einer Schlagwetterexplosion aufgewirbelt werden. Im letzten Fall kann die Explosionsheftigkeit um ein Vielfaches zunehmen, weil mehr und mehr Brennstoff in Form von brennbarem Staub durch eine Druckwelle aufgewirbelt und der Flamme zugesetzt wird, während sie sich in den Strecken ausbreitet.

Das Risiko des Auftretens einer explosionsfähigen Atmosphäre und ihrer Auswirkungen wird daher von Bergwerk zu Bergwerk unterschiedlich sein, abhängig von der Art des Bergwerkes, seines Zuschnittes, des abgebauten Minerals und der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Grubengas und/oder brennbaren Stäuben.

Durch bergmännische Tätigkeit werden im **Steinkohlenbergbau** das natürlich an die Kohle gebundene Grubengas sowie Kohlenstaub freigesetzt. Daher besteht immer eine potentielle Explosionsgefahr durch Bildung von explosionsfähigen Gas/Luft- und/oder Staub/Luft-Gemischen, die sich trotz aller Präventivmaßnahmen nicht gänzlich verhindern lässt.

Grubengas/Luft-Gemische werden üblicherweise durch die Wetterführung verdünnt und durch das Grubengebäude nach über Tage abgeführt, so dass der Grubengasgehalt weit unterhalb der unteren Explosionsgrenze liegt. Durch Fehlfunktion (z. B. Lüfterausfall), plötzliches Freiwerden großer Grubengasmengen (Gasausbruch) oder verstärkte Ausgasung, hervorgerufen durch sinkenden Luftdruck oder verstärkte Kohlegewinnung, können jedoch Überschreitungen des zulässigen Grubengasgehaltes in den Wettern auftreten. Die so entstandene örtlich und/oder zeitlich begrenzte explosionsfähige Atmosphäre kann nicht nur den Entstehungsort, sondern auch die Fluchtwege, die Abwetterwege und andere damit verbundene Grubenbaue im Grubengebäude gefährden.

Kohlenstaub/Luft-Gemische werden üblicherweise an der Staubquelle durch Wasserbedüsung, Entstaubungsanlagen an Streckenvortriebsmaschinen und/oder durch Behandlung mit Gesteinsstaub unwirksam gemacht, um die Explosionsfähigkeit herabzusetzen. Dennoch kann eine Explosionsgefahr bestehen, wenn explosionsfähiger Staub flugfähig wird, z. B. an Übergabestellen, in Kohlenbunkern und anderen Fördersystemen.

Im Unterschied zur übertägigen Industrie befinden sich in gasführenden Bergwerken elektrische und nicht-elektrische Geräte und die Bergleute selbst ständig in Kontakt zu Gas- und/oder Staub/Luft-Gemischen, die unter ungünstigen Umständen zu explosionsfähigen Atmosphären werden können. Aus diesem Grund gelten für den Explosionsschutz und die Fluchtmöglichkeiten im Gefahrenfall besonders strenge Sicherheitsanforderungen. Wegen der möglicherweise verheerenden Auswirkungen untertägiger Grubengas/Staub-Explosionen darf untertägiger Bergbau nur mit explosionsgeschützten Geräten und nur weit außerhalb des Explosionsbereiches betrieben werden.

Abweichend von EN 1127-1 „Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik“, die nicht für den Bergbau gilt, wird für die Einteilung der gefährdeten Bereiche im untertägigen Bergbau nicht der Begriff „Zone“ verwendet, weil hiermit üblicherweise ein Raum bestimmter Abmessungen um eine in der Regel feststehende technische Anlage verstanden wird, z. B. eine chemische Anlage mit ortsfesten Installationen und festgelegten Grenzen um den Herstellungsprozess. Deshalb behandelt die Richtlinie 94/9/EG die Bergbau- und die Nicht-Bergbauindustrie getrennt, und zwar durch Einteilung in die Gerätegruppe I für den Bergbau und die Gerätegruppe II für den Nicht-Bergbau.

In gasführenden Bergwerken ist die Entscheidung darüber, ob der Bergmann an einem bestimmten Arbeitsplatz arbeiten darf, abhängig von den atmosphärischen Bedingungen, die zu diesem Zeitpunkt herrschen. Traditionell ist außerdem ein Sicherheitsfaktor eingeführt, so dass es in allen Europäischen Mitgliedstaaten übliche Praxis ist, Geräte energielos zu schalten oder sicher zu machen und die Bergleute vom Arbeitsplatz zurückzuziehen, wenn die Atmosphäre einen bestimmten Prozentsatz der unteren

Explosionsgrenze (UEG) von Methan (Grubengas) in Luft erreicht, der in der jeweiligen nationalen Gesetzgebung der Mitgliedstaaten festgelegt ist.

ANMERKUNG Die aktuellen Grenzwerte für das Abschalten von Geräten und das Zurückziehen der Belegschaft sind in den einzelnen Mitgliedstaaten unterschiedlich.

In dieser Europäischen Norm werden zwei Gefährdungsbereiche festgelegt [1], die die Definitionen in der Richtlinie 94/9/EG berücksichtigen, und zwar

- **Gefährdungsbereich 2 (Explosionsgefährdeter Bereich)** — Bereich zwischen 0 % und unterhalb UEG oder oberhalb OEG bis 100 % von Grubengas in Luft;
- **Gefährdungsbereich 1 (Explosionsfähige Atmosphäre)** — Bereich zwischen UEG und OEG von Grubengas in Luft.

In Grubenbauen des Gefährdungsbereiches 1 sind nur M 1-Geräte zulässig, da sie ein sehr hohes Maß an Sicherheit aufweisen. M 1-Geräte, wie z. B. Telefone oder Gasmessgeräte, dürfen selbst bei seltenen Gerätestörungen in vorhandener explosionsfähiger Atmosphäre weiter betrieben werden. Dies wird durch das Vorhandensein von zwei unabhängigen apparativen Schutzmaßnahmen oder die Zwei-Fehlersicherheit sichergestellt.

In Grubenbauen des Gefährdungsbereiches 2 dürfen sowohl M 1- als auch M 2-Geräte betrieben werden. M 2-Geräte dürfen eingesetzt werden, da sie ein hohes Maß an Sicherheit aufweisen und für die rauen Bedingungen im Bergbau geeignet sind. Bei Vorhandensein explosionsfähiger Atmosphären müssen M 2-Geräte abgeschaltet oder sicher geschaltet werden können.

ANMERKUNG Unter besonderen Bedingungen kann es notwendig werden, M 2-Geräte für eine kurze Zeit in explosionsfähiger Atmosphäre zu betreiben, z. B. bei der Flucht der Belegschaft aus Grubenbauen mit hohen Grubengasgehalten unter Verwendung der eingeschalteten M 2-Kopfleuchten oder der Bergung von Personen beim Einsatz der Grubenwehr oder beim Anfahren der Grubengasabsaugung.

M 1- und M 2-Geräte können lediglich mit vom Hersteller vorgegebenen Kenngrößen betrieben werden, da sie nur dann das entsprechende Sicherheitsniveau aufweisen. Der Hersteller legt die Betriebskenngrößen für seine Geräte fest.

In der Praxis fordern nationale Bestimmungen, dass an bestimmten Orten und in bestimmten Zeitabständen Gasmessungen durchzuführen sind und geeignete Maßnahmen zur Abschaltung entweder manuell oder automatisch getroffen werden, wenn die Grubengaskonzentration einen bestimmten Wert erreicht. Eine Unterteilung in Gefährdung durch explosionsfähige Gasatmosphäre und explosionsfähige Staubatmosphäre ist im Gegensatz zu EN 1127-1 im untertägigen Bergbau nicht sinnvoll, da die Gefährdung des Grubengebäudes gleichzeitig durch austretendes Grubengas und Wolken brennbaren Staubes entstehen kann. Daher müssen die Maßnahmen zum Explosionsschutz immer beides berücksichtigen, die Gefährdung durch Grubengas und die Gefährdung durch brennbaren Staub.

Die Richtlinie 94/9/EG erweitert die Definition des explosionsgefährdeten Bereiches, indem sie neben Grubengas auch brennbaren Staub einschließt. Umfangreiche Forschungen [2] haben gezeigt, dass die Mindestzündenergie (MZE) von Kohlenstaub/Luftgemischen mehrere hundert mal höher ist als von Grubengas/Luftgemischen und dass die Normspaltweite (NSW) für Kohlenstaubteilchen mehr als doppelt so groß ist wie für Grubengas. Deshalb ist es begründet anzunehmen, dass Geräte, Schutzsysteme und Komponenten, die für die Verwendung in Grubengas/Luftgemischen konstruiert und gebaut wurden, auch für die Verwendung in Kohlenstaub/Luftgemischen geeignet sind.

Der Vergleich der experimentellen Daten von Kohlenstaub und Grubengas bezieht sich nur auf Atmosphären. Zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen sind notwendig, wenn Kohlenstaub-Ablagerungen betrachtet werden, da in diesem Fall die maximale Oberflächentemperatur der Geräte (begrenzt auf höchstens 150 °C für Geräte der Gruppe I), auf denen sich die Ablagerung bilden kann, auf Werte unterhalb deren Mindest-Zündtemperatur begrenzt sind.

Es ist zu beachten, dass es in Kohlenbergwerken und Nicht-Kohlenbergwerken Bereiche geben kann, wo Grubengas nicht auftritt, es aber ein Explosionsrisiko aufgrund brennbarer Stäube gibt.

Anhang C enthält eine Aufstellung von Normen, die von CEN/TC 305 erarbeitet werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt allgemeine Leitlinien für den Explosionsschutz im Bergbau fest, indem grundlegende Konzepte und Verfahren für die Konstruktion und den Bau von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten dargelegt werden.

Diese Europäische Norm gilt für Geräte, Schutzsysteme und Komponenten der Gruppe I, zur Verwendung in Untertagebetrieben von Bergwerken sowie deren Übertageanlagen, die durch Grubengas und/oder brennbare Stäube gefährdet werden können.

ANMERKUNG 1 Detaillierte Informationen über spezielle Geräte, Schutzsysteme und Komponenten sind in entsprechenden Einzelnormen zusammengefasst. Für Konstruktion und Bau von Explosionsschutzmaßnahmen müssen die sicherheitsrelevanten Daten der brennbaren Stoffe und explosionsfähigen Atmosphären bekannt sein.

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

- Erkennen von Gefährdungen;
- Beurteilen des Risikos;
- Beseitigen oder Verringern des Risikos;
- Benutzerinformation.

Die Sicherheit von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten kann, wie in EN 292-2 beschrieben, durch das Beseitigen von Gefährdungen und/oder die Begrenzung des Risikos erreicht werden durch

- a) Risikominderung beim Entwurf;
- b) Schutzmaßnahmen;
- c) Benutzerinformation;
- d) zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen.

ANMERKUNG 2 Die Risikominderung beim Entwurf nach EN 292-2:1991, Abschnitt 3, sollte nicht verwechselt werden mit dem Begriff „Entwurf“ nach 6.5 der vorliegenden Norm.

Explosionsschutzmaßnahmen nach a) (Vorbeugung) und b) (Schutz) werden in Abschnitt 6 dieser Norm behandelt, Maßnahmen nach c) in Abschnitt 7. Maßnahmen nach d) sind in dieser Norm nicht beschrieben; letztere werden in EN 292-2:1991, Abschnitt 6, behandelt.

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

Diese Norm gilt für alle Geräte, Schutzsysteme und Komponenten, die bestimmungsgemäß in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Solche Bereiche können vorliegen, wenn brennbare Stoffe verarbeitet, verwendet oder von den Geräten, Schutzsystemen und Komponenten freigesetzt werden. Sie können auch auftreten in der Umgebung von Geräten, Schutzsystemen und Komponenten sowie durch die Konstruktionsmaterialien der Geräte, Schutzsysteme und Komponenten.

Da durch Sprengarbeiten möglicherweise explosionsfähige Atmosphären freigesetzt werden können, gilt diese Norm auch für Geräte zur Sprengarbeit, nicht aber für Sprengstoffe und Zünder.

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

Diese Norm ist nicht anwendbar auf:

- medizinische Geräte zur bestimmungsgemäßen Verwendung in medizinischen Bereichen;
- Geräte, Schutzsysteme und Komponenten, bei denen die Explosionsgefahr ausschließlich durch die Anwesenheit von Sprengstoffen oder chemisch instabilen Stoffen hervorgerufen wird;
- Geräte, Schutzsysteme und Komponenten, bei denen die Explosion durch Reaktion von Stoffen mit anderen Oxidationsmitteln als Luftsauerstoff oder durch andere gefährliche Reaktionen oder andere als atmosphärische Bedingungen erfolgen kann;
- Geräte, die zur Verwendung in häuslicher und nichtkommerzieller Umgebung vorgesehen sind, in der eine explosionsfähige Atmosphäre nur selten und lediglich infolge eines unbeabsichtigten Brennstoffaustritts gebildet werden kann;
- persönliche Schutzausrüstungen im Sinne der Richtlinie 89/686/EWG;
- Planung und Ausführung von Systemen, die beabsichtigte, gesteuerte Verbrennungsvorgänge umfassen, falls sie nicht als Zündquellen in explosionsgefährdeten Bereichen wirken können;
- Bergwerke, in denen Grubengas und/oder brennbare Stäube nicht natürlich auftreten, und übertägige Anlagen wie Kohlenaufbereitungsanlagen, Kraftwerke, Kokereien usw., die nicht Teil eines Kohlenbergwerks sind, in denen aber eine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden sein kann. Diese werden in EN 1127-1:1997 behandelt.

2 Normative Verweisungen

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

EN 292-1:1991, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie*

EN 292-2:1991, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen*

EN 954-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

EN 1050, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*

EN 1127-1:1997, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

prEN 13237-1:1998, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Benennungen und Definitionen für Geräte, Schutzsysteme und Komponenten zur Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären*

EN 13463-1:2001, *Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlegende Methodik und Anforderungen*

EN 13478, *Sicherheit von Maschinen — Brandschutz*

EN 50014, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Allgemeine Bestimmungen*

EN 50016, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Überdruckkapselung „p“*

EN 50017, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Sandkapselung „q“*

EN 50018, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — druckfeste Kapselung „d“*

EN 50019, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — erhöhte Sicherheit „e“*

EN 50020, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Eigensicherheit „i“*

EN 50028, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Vergusskapselung „m“*

EN 50033, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Kopfleuchten für schlagwettergefährdete Grubenbaue*

EN 50303, *Gruppe I, Kategorie M 1-Geräte für den Einsatz in Atmosphären, die durch Grubengas und/oder brennbare Stäube gefährdet sind*

prEN 61508 (alle Teile), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer /programmierbarer elektronischer Systeme*

EN 61779-1, *Elektrische Geräte für die Detektion und Messung brennbarer Gase — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 61779-2, *Elektrische Geräte für die Detektion und Messung brennbarer Gase — Teil 2: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten der Gruppe I mit einem Messbereich bis zu 5 % Volumenanteil Methan in Luft; (IEC 61779-2:1998, modifiziert)*

EN 61779-3, *Elektrische Geräte für die Detektion und Messung brennbarer Gase — Teil 3: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten der Gruppe I mit einem Messbereich bis zu 100 % Volumenanteil Methan in Luft; (IEC 61779-3:1998, modifiziert)*

EN 61779-4, *Elektrische Geräte für die Detektion und Messung brennbarer Gase — Teil 4: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten der Gruppe II mit einem Messbereich bis zu 100 % der unteren Explosionsgrenze; (IEC 61779-4:1998, modifiziert)*

EN 61779-5, *Elektrische Geräte für die Detektion und Messung brennbarer Gase — Teil 5: Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten der Gruppe II mit einem Messbereich bis zu 100 % Gas; (IEC 61779-5:1998, modifiziert)*

CLC/R 044-001, *Safety of machinery — Guidance and recommendations for the avoidance of hazards due to static electricity*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 13237-1 und die folgenden Begriffe und Abkürzungen.

3.1 Grubengas
jedes untertägig natürlicherweise auftretende brennbare Gas, das mit Luft eine möglicherweise explosionsfähige Mischung bilden kann

ANMERKUNG Da Grubengas hauptsächlich aus Methan besteht, werden die Begriffe „Grubengas“ und „Methan“ in der bergmännischen Praxis vielfach gleichbedeutend verwendet.