

Normengruppen 330 und E

Ident (IDT) mit IEC 61241-14:2004 (Übersetzung)  
Ident (IDT) mit EN 61241-14:2004

Ersatz für siehe nationales Vorwort

ICS 29.260.20

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

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust –  
Part 14: Selection and installation  
(IEC 61241-14:2004)

Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles –  
Partie 14: Sélection et installation  
(CEI 61241-14:2004)

**Dieses Dokument hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN  
BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als  
auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971.**

**Die ÖVE/ÖNORM EN 61241-14 besteht aus**

- diesem nationalen Deckblatt sowie
- der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN 61241-14:2004.

Fortsetzung  
ÖVE/ÖNORM EN 61241-14 Seite 2 und  
EN 61241-14 Seiten 1 bis 39

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 61241-14:2004 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird. Die nachstehende Tabelle listet jene ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN auf, die in Titel, Nummerierung und/oder Inhalt (nicht ident) von den zitierten internationalen bzw. europäischen Standards abweichen.

| Europäische Norm    | Internationale Norm    | ÖSTERREICHISCHE BESTIMMUNGEN<br>FÜR DIE ELEKTROTECHNIK bzw.<br>ÖNORM |
|---------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| HD 384 (alle Teile) | IEC 60364 (alle Teile) | ÖVE-EN 1 bzw.<br>ÖVE/ÖNORM E 8001 (nicht ident)<br>(alle Teile)      |

ÖVE-EN 1                      Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis  $\sim 1000$  V und  $\equiv 1500$  V  
ÖVE/ÖNORM E 8001      Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis  $\sim 1000$  V und  $\equiv 1500$  V

## Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2007-09-01 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 50281-1-2:2000-12-01, teilweise, nämlich jene Abschnitte, die sich im Geltungsbereich überdecken,  
ÖVE/ÖNORM EN 50281-1-2/A1:2003-05-01, teilweise, nämlich jene Abschnitte, die sich im Geltungsbereich überdecken.

Deutsche Fassung

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

Electrical apparatus for use in the presence of  
combustible dust  
Part 14: Selection and installation  
(IEC 61241-14:2004)

Matériels électriques pour utilisation en  
présence de poussières combustibles  
Partie 14: Sélection et installation  
(CEI 61241-14:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-09-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

**CENELEC**

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

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 31H/174/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61241-14, ausgearbeitet von dem SC 31H „Apparatus for use in the presence of combustible dust“ des IEC TC 31 „Electrical apparatus for explosive atmospheres“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-09-01 als EN 61241-14 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt teilweise EN 50281-1-2:1998 und A1:2002.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss

(dop): 2005-06-01

- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen

(dow): 2007-09-01

Diese Europäische Norm wurde unter einem an CENELEC von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilten Mandat ausgearbeitet und unterstützt die grundsätzlichen Anforderungen der EU-Richtlinie 94/9/EG.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61241-14:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 60079-0      ANMERKUNG      Harmonisiert als EN 60079-0:2004 (nicht modifiziert).

## Inhalt

|                                                                                                  | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort.....                                                                                     | 2     |
| Einleitung .....                                                                                 | 6     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                        | 8     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                   | 8     |
| 3 Begriffe .....                                                                                 | 9     |
| 4 Allgemeine Anforderungen an alle Zündschutzarten .....                                         | 13    |
| 4.1 Erreichbarkeit für Prüfungen.....                                                            | 13    |
| 4.2 Zugehörige Betriebsmittel, die in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen angeordnet sind ..... | 13    |
| 4.3 Abtrennung .....                                                                             | 13    |
| 4.4 Elektrische Bemessung .....                                                                  | 13    |
| 4.5 Schutz vor mechanischer Beschädigung und vor Umgebungseinflüssen .....                       | 13    |
| 4.6 Dokumentation .....                                                                          | 13    |
| 4.7 Qualifikation des Personals .....                                                            | 14    |
| 4.8 Zusätzliche Überlegungen.....                                                                | 15    |
| 4.9 Verhinderung von Explosionen.....                                                            | 16    |
| 5 Zoneneinteilung .....                                                                          | 17    |
| 6 Auswahl von elektrischen Betriebsmitteln .....                                                 | 17    |
| 6.1 Zulässige Betriebsmittel .....                                                               | 17    |
| 6.2 Auswahl nach Staubeigenschaften und Zonen .....                                              | 17    |
| 6.3 Auswahl nach der Temperatur .....                                                            | 17    |
| 6.4 Auswahl des Betriebsmittels.....                                                             | 20    |
| 7 Schutz gegen das Auftreten gefährlicher (zündfähiger) Funken.....                              | 22    |
| 7.1 Gefährdung durch aktive Teile .....                                                          | 22    |
| 7.2 Gefährdung durch Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile.....         | 23    |
| 7.3 Potentialausgleich .....                                                                     | 24    |
| 7.4 Statische Elektrizität .....                                                                 | 25    |
| 7.5 Elektromagnetische Felder.....                                                               | 25    |
| 7.6 Blitzschutz.....                                                                             | 25    |
| 7.7 Kathodisch geschützte Metallteile .....                                                      | 25    |
| 8 Elektrische Schutzmaßnahmen.....                                                               | 25    |
| 8.1 Allgemeines .....                                                                            | 25    |
| 8.2 Anordnung von Schutzgeräten sowie Steuer- und Regelungseinrichtungen.....                    | 26    |
| 8.3 Zurücksetzen von Schutzgeräten gegen Kurz- und Erdschluss .....                              | 26    |
| 8.4 Schutz von drehenden elektrischen Maschinen.....                                             | 26    |
| 8.5 Phasenausfall der Netzversorgung .....                                                       | 26    |
| 8.6 Schutz von Transformatoren .....                                                             | 26    |
| 9 Notabschaltung und Freischalten .....                                                          | 26    |
| 9.1 Notabschaltung.....                                                                          | 26    |

|                                                                                                             | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 9.2 Freischalten .....                                                                                      | 26    |
| 10 Kabel- und Leitungen.....                                                                                | 27    |
| 10.1 Allgemeines .....                                                                                      | 27    |
| 10.2 Einführungen für Kabel, Leitungen und „Conduits“ .....                                                 | 30    |
| 10.3 Zubehörteile .....                                                                                     | 30    |
| 10.4 Kabel- und Leitungsführung.....                                                                        | 30    |
| 10.5 Abschottungen .....                                                                                    | 30    |
| 10.6 Flexibler Anschluss .....                                                                              | 30    |
| 10.7 Kabel- und Leitungseinführungen .....                                                                  | 31    |
| 10.8 Unbefugte Verfahren.....                                                                               | 31    |
| 10.9 Nachrichtenstromkreise .....                                                                           | 32    |
| 10.10 Unbenutzte Öffnungen.....                                                                             | 32    |
| 11 Stecker und Steckdosen.....                                                                              | 32    |
| 11.1 Allgemeines .....                                                                                      | 32    |
| 11.2 Einbau.....                                                                                            | 32    |
| 11.3 Einbauort.....                                                                                         | 32    |
| 12 Zusatzanforderungen an die Zündschutzart „Ex tD“ .....                                                   | 32    |
| 12.1 Verfahren A und Verfahren B .....                                                                      | 32    |
| 12.2 Verfahren A.....                                                                                       | 33    |
| 12.3 Verfahren B.....                                                                                       | 33    |
| 12.4 Motoren, die mit veränderlicher Frequenz und veränderlichen Spannungen gespeist werden .....           | 33    |
| 13 Zusatzanforderungen an die Zündschutzart „pD“ .....                                                      | 33    |
| 13.1 Schutzgasquellen.....                                                                                  | 33    |
| 13.2 Automatische Abschaltung .....                                                                         | 34    |
| 13.3 Alarm.....                                                                                             | 34    |
| 13.4 Gemeinsame Schutzgasquelle .....                                                                       | 34    |
| 13.5 Einschalten der Stromversorgung .....                                                                  | 34    |
| 13.6 Motoren, die mit veränderlicher Frequenz und veränderlichen Spannungen gespeist werden .....           | 35    |
| 14 Zusatzanforderungen an die Zündschutzart „iD“ .....                                                      | 35    |
| 15 Zusatzanforderungen an die Zündschutzart „mD“ .....                                                      | 35    |
| 16 Prüfung der Anlage .....                                                                                 | 35    |
| 16.1 Allgemeines .....                                                                                      | 35    |
| 16.2 Prüfung .....                                                                                          | 35    |
| Anhang A (informativ) Beispiele für Staubablagerungen übermäßiger Dicke .....                               | 36    |
| Anhang B (normativ) Gefahren der Funkenbildung durch Reibung bei Leichtmetallen und deren Legierungen ..... | 37    |
| B.1 Allgemeines .....                                                                                       | 37    |
| B.2 Ortsfest eingebaute Einrichtungen .....                                                                 | 37    |
| B.3 Ortsveränderliche und transportable Einrichtungen .....                                                 | 37    |
| B.4 Lüfter .....                                                                                            | 37    |

|                                                                                                                                           | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Literaturhinweise.....                                                                                                                    | 38    |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 39    |
| Bild 1 – Zusammenhang zwischen der maximal zulässigen Oberflächentemperatur und der Dicke<br>von Staubschichten .....                     | 19    |
| Bild A.1 – Beispiele für Staubablagerungen übermäßiger Dicke mit der Forderung für eine<br>Untersuchung im Laboratorium .....             | 36    |
| Referenztafel.....                                                                                                                        | 3     |
| Tabelle 1 – Auswahl des Betriebsmittels nach der Zündschutzart.....                                                                       | 21    |
| Tabelle 2 – Staubdichtheit – Verfahren A.....                                                                                             | 33    |
| Tabelle 3 – Staubdichtheit – Verfahren B.....                                                                                             | 33    |
| Tabelle 4 – Zusammenfassung der Schutzanforderungen an Gehäuse.....                                                                       | 34    |

## Einleitung

Viele Stäube, die erzeugt, verarbeitet, behandelt und gelagert werden, sind brennbar. Bei einer Zündung können sie sehr schnell brennen und besitzen eine beachtliche Explosionskraft, wenn sie mit Luft in entsprechenden Verhältnissen gemischt sind. Häufig ist der Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln an Orten erforderlich, an denen derartige brennbaren Stoffe vorhanden sind, und um die Wahrscheinlichkeit der Zündung der umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre auf ein Mindestmaß zu senken, ist die Anwendung geeigneter Schutzmaßnahmen für sämtliche eingesetzten Betriebsmittel sicherzustellen. Mögliche Zündquellen in elektrischen Betriebsmitteln sind elektrische Lichtbögen und Funken, heiße Oberflächen und durch Reibung erzeugte Funken.

Bereiche, in denen Stäube, Flocken und Fasern in der Luft in gefährlichen Mengen auftreten können, werden als gefährlich klassifiziert und entsprechend der Risikostufe in drei Zonen eingeteilt.

Im Allgemeinen wird die elektrische Sicherheit durch Umsetzung von einer der zwei Überlegungen sichergestellt, d. h., dass das Betriebsmittel, wenn vernünftigerweise möglich, außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche angeordnet wird oder dass das Betriebsmittel entsprechend den Vorschriften konstruiert, installiert und instandgehalten wird, die für den Bereich empfohlen werden, in dem das Betriebsmittel angeordnet ist.

Brennbarer Staub kann durch elektrische Betriebsmittel auf mehrere Arten entzündet werden:

- durch Oberflächentemperaturen des Betriebsmittels über der Zünd- oder Glimmtemperatur des betreffenden Staubes. Die Temperatur, bei der ein Staub zündet, ist abhängig von den Eigenschaften des Staubes, ob er in Form einer Wolke oder Ablagerung vorhanden ist, von der Schichtdicke und von der Form der Wärmequelle;
- durch Lichtbogen oder Funken an elektrischen Teilen wie Schalter, Kontakte, Kommutatoren, Bürsten oder Ähnliches;
- durch die Entladung von gespeicherter elektrostatischer Ladung;
- durch Strahlungsenergie (z. B. elektromagnetische Strahlung);
- durch mechanisch oder durch Reibung vom Betriebsmittel verursachte Funken.

Zur Vermeidung von Zündgefahren ist es erforderlich, dass

- die Temperatur von Oberflächen, auf denen sich Staub ablagern kann oder die mit einer Staubwolke in Berührung kommen können, unter den in dieser Norm festgelegten Grenztemperaturen gehalten wird;
- alle Teile mit elektrischen Funken oder mit Temperaturen über den in dieser Norm festgelegten Grenzwerten
  - in ein Gehäuse eingeschlossen sind, welches das Eindringen von Staub in angemessener Weise verhindert, oder
  - die Energie der elektrischen Stromkreise so begrenzt wird, dass Lichtbögen, Funken oder Temperaturen vermieden werden, die brennbaren Staub zünden könnten;
- alle anderen Zündquellen vermieden werden.

Eine Übereinstimmung mit diesem Teil von IEC 61241 gewährleistet das erforderliche Maß an Sicherheit nur dann, wenn das elektrische Betriebsmittel innerhalb seiner Bemessungsgrenzen betrieben wird und wenn es nach den zutreffenden Bestimmungen errichtet und gewartet wird. Hierzu gehört zum Beispiel der Schutz gegen Überstrom, innere Kurzschlüsse und andere elektrische Fehler. Insbesondere ist es wichtig, dass Ausmaß und Dauer eines inneren oder äußeren Fehlers auf Werte begrenzt werden, die von dem elektrischen Betriebsmittel ohne Schaden überstanden werden können.

Für den Explosionsschutz von elektrischen Betriebsmitteln in explosionsgefährdeten Bereichen stehen mehrere Verfahren zur Verfügung. Die vorliegende Norm beschreibt die Sicherheitsmerkmale dieser Arten der Explosionsschutzverfahren und legt die anzuwendenden Installationsverfahren fest. Die Einhaltung der richtigen Auswahl- und Installationsverfahren ist von entscheidender Bedeutung, um die sichere Verwendung der Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen sicherzustellen.

In dieser Norm werden nur für den „Schutz durch Gehäuse tD“ zwei unterschiedliche Verfahren, A und B, festgelegt, die dafür vorgesehen sind, ein gleichwertiges Schutzniveau zu sichern.

Beide Verfahren werden allgemein angewendet, wobei jedoch darauf zu achten ist, dass die Anforderungen jedes einzelnen Verfahrens eingehalten werden, ohne dabei die Anforderungen an die Betriebsmittel oder die Anforderungen an die Auswahl/Installation der beiden Verfahren zu vermischen. In beiden Verfahren wird eine unterschiedliche Methodik angewendet, deren Hauptunterschiede wie folgt sind:

| Verfahren A                                                                                                                                                                                                                                                               | Verfahren B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hauptsächlich als eignungsbezogene Anforderungen erarbeitet.                                                                                                                                                                                                              | Sowohl als eignungsbezogene als auch als vorschreibende Anforderungen erarbeitet.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Die maximale Oberflächentemperatur wird mit einer 5 mm dicken Staubschicht bestimmt, und die Einbauregeln fordern eine Differenz von 75 °C zwischen der Oberflächentemperatur und der Zündtemperatur (Glimmtemperatur) eines bestimmten Staubes.                          | Die maximale Oberflächentemperatur wird mit einer 12,5 mm dicken Staubschicht bestimmt, und die Einbauregeln fordern eine Differenz von 25 °C zwischen der Oberflächentemperatur und der Zündtemperatur (Glimmtemperatur) eines bestimmten Staubes.                                                                                                  |
| Ein Verfahren zum Erreichen der geforderten Staubdichtheit bei Anwendung von elastischen Dichtungen an Spalten und Dichtungen mit Gleitkontakt an drehenden oder sich bewegenden Wellen oder Achsen und die Bestimmung der Staubdichtheit entspricht IEC 60529 – IP-Code. | Ein Verfahren zum Erreichen der geforderten Staubdichtheit durch festgelegte Spaltlängen und Spaltweiten zwischen den Spaltflächen und, im Fall von Wellen oder Achsen, mit festgelegten Längen und Durchmesserdivergenzen zwischen den beweglichen und den feststehenden Teilen, und Bestimmung der Staubdichtheit mit der zyklischen Wärmeprüfung. |

## 1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil der IEC 61241 legt allgemeine Anforderungen fest, die zusätzlich zu denen gelten, die für die grundlegende elektrische Sicherheit, für die Auswahl von elektrischen Betriebsmitteln und Messgeräten sowie zugehörigen Einrichtungen und für die Errichtung der elektrischen Betriebsmittel gefordert werden, um die sichere Verwendung in Bereichen zu gewährleisten, wo brennbarer Staub in Größenordnungen vorhanden sein darf, die zu einer Brand- oder Explosionsgefahr führen können.

**ANMERKUNG** Verschiedene Teile der Normenreihe IEC 61241 legen Anforderungen an die Konstruktion, den Aufbau und die Prüfung von elektrischen Betriebsmitteln fest. Betriebsmittel im Sinne der vorliegenden Norm können auch zusätzlichen Anforderungen in anderen Normen unterworfen werden.

Die Anwendung von elektrischen Betriebsmitteln in Umgebungen, die, ob gleichzeitig oder getrennt, sowohl explosionsfähiges Gas als auch brennbaren Staub enthalten, erfordert zusätzliche Schutzmaßnahmen, die nicht im Anwendungsbereich der vorliegenden Norm liegen.

Die vorliegende Norm enthält mehrere Zündschutzarten, die entweder vor dem Eindringen von Staub schützen oder eine nicht ausreichende Energie für die Zündung zur Folge haben und eine Begrenzung der Oberflächentemperatur bewirken.

Die Grundsätze der vorliegenden Norm können auch befolgt werden, wenn brennbare Fasern oder Flocken eine Gefahr verursachen.

Wenn das Betriebsmittel gegen andere Umgebungsbedingungen, z. B. gegen das Eindringen von Wasser oder gegen Korrosion, geschützt sein soll, dann können zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sein. Diese angewendeten Schutzmaßnahmen sollten die Eignung des Gehäuses nicht nachteilig beeinflussen. Die Anforderungen der vorliegenden Norm gelten nur für den Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln unter normalen oder nahezu normalen atmosphärischen Bedingungen. Bei anderen Bedingungen können zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sein. Beispielsweise können die meisten entflammbaren Werkstoffe und viele Werkstoffe, die als nicht entflammbar angesehen werden, unter den Bedingungen der Sauerstoffanreicherung intensiv brennen. Weitere Vorsichtsmaßnahmen können auch beim Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln unter den Bedingungen von extremer Temperatur und extremem Druck erforderlich sein. Derartige Vorsichtsmaßnahmen liegen außerhalb des Anwendungsbereiches der vorliegenden Norm.

Die vorliegende Norm gilt nicht für Stäube von Explosivstoffen, die keinen atmosphärischen Sauerstoff zur Verbrennung benötigen, oder für pyrophore Stoffe.

Diese Norm ist nicht anwendbar für elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Grubenbauen und berücksichtigt auch keine Gefahren in oberirdischen Bergwerksanlagen, die durch Schlagwetter und/oder brennbaren Staub gefährdet sind. Diese Norm berücksichtigt keine Risiken, die sich aus der Abgabe brennbarer oder giftiger Gase aus dem Staub ergeben können.

Die in der vorliegenden Norm festgelegten Anforderungen gelten ergänzend zu und nicht alternativ für alle Anforderungen, die für Betriebsmittel und Anlagen in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen gelten würden.

## 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).

IEC 60364 (alle Teile), *Electrical installation of buildings*

IEC 60364-4-41, *Electrical installations of buildings – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP-Code)*