

	DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1)	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 29.240.01; 73.020 Ersatz für DIN V VDE V 0118-1 (VDE V 0118-1):2007-12 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage – Teil 1: Allgemeine Festlegungen Erection of electrical installations in mines – Part 1: General requirements Règles pour les installations électriques dans les mines – Partie 1: Règles générales Gesamtumfang 61 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-02-01.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe.....	8
4 Grundsätzliche Anforderungen	19
5 Sicherung gegen elektrostatische und elektrische Aufladungen.....	21
6 Räume und Bereiche	21
6.1 Elektrische Betriebsräume	21
6.2 Abgeschlossene elektrische Betriebsräume.....	21
6.3 Batterieladeräume.....	22
6.4 Explosionsgefährdete Bereiche	22
6.5 Sprengmittellager.....	22
7 Schutz gegen das Ausbreiten von Bränden	23
8 Isolation, Isolationswiderstand und dessen Prüfung	25
8.1 Isolation.....	25
8.2 Bemessung des Isolationswiderstands.....	25
8.3 Prüfung des Isolationswiderstands	25
9 Tafeln, Schilder, Aufschriften, Schaltpläne, Beschriftungen.....	26
10 Nennspannungen.....	27
11 Betriebsmäßiges Erden von Netzen (Betriebserdung)	28
12 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	28
12.1 Schutz gegen direktes Berühren oder Basisschutz.....	28
12.2 Schutz bei indirektem Berühren oder Fehlerschutz.....	30
13 Schutz im IT-System unter Tage	31
13.1 Netzgestaltung	31
13.2 Isolationsüberwachung	31
13.3 Schutzleiter	32
14 Schutz im TN-System	34
14.1 TN-S-System mit Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD).....	34
14.2 TN-S-System ohne Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD).....	35
15 Sonstige Schutzmaßnahmen.....	36
15.1 Schutz durch Verwendung von Betriebsmitteln der Schutzklasse II oder durch gleichwertige Isolierung	36
15.2 Schutz durch Kleinspannung: SELV und PELV	37

	Seite
16 Erdschlussschutz im IT-System unter Tage.....	38
17 Schutz von Leitungen gegen Gefahren durch mechanische Einflüsse.....	38
17.1 Allgemeines	38
17.2 Leitungen zu ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln	39
17.3 Leitungen in Abbaubetrieben und Ortsbetrieben bis zu 50 m von der Ortsbrust entfernt.....	41
18 Elektrische Schutzeinrichtungen und zugehörige Leitungen	42
18.1 Elektrische Schutzeinrichtungen im IT- System unter Tage	42
18.2 Aufbau der Leitungen, die durch elektrische Schutzeinrichtungen überwacht werden.....	44
19 Sonderbewetterungsanlagen.....	45
20 Eigensichere elektrische Systeme	47
20.1 Grundsätzliche Festlegungen für die Auswahl	47
20.2 Kennzeichnung	49
20.3 Errichtung	49
20.4 Trennung eigensicherer von nichteigensicheren Stromkreisen	50
20.5 Trennung verschiedener eigensicherer Stromkreise.....	51
20.6 Erden	52
20.7 Kabel und Leitungen für eigensichere elektrische Systeme	52
21 Überdruckgekapselte elektrische Betriebsmittel	53
22 Verwendung von Einrichtungen für den Netz- und Geräteschutz in Mikroprozessor-Technik	54
Anhang A (informativ) Berechnungsbeispiel zu 13.1.5.....	55
Anhang B (normativ) Prüfanforderungen an Kabel und Leitungen für eigensichere elektrische Anlagen nach 20.7.5.....	60
Anhang C (normativ) Bildliche Darstellung „Abbaubetrieb beim Langfrontbau“.....	61
 Bild 1 – Beispiele für das Anschließen der Betriebsmittel an den Schutzleiter, der innerhalb von Kabeln oder Leitungen liegt.....	 33
Bild 2 – Beispiele für die Anwendung des TN-Systems nach 12.2 und Abschnitt 14	36
Bild A.1	56
Bild A.2.....	56
Bild A.3.....	57
Bild C.1 – Abbaubetrieb beim Langfrontbau.....	61
 Tabelle 1 – Mindestquerschnitte des Schutzleiters in Kabeln und Leitungen	 34
Tabelle A.1 – Mittelwerte für die Erdkapazität C'_{10} von Kabeln und Leitungen, bezogen auf 20 °C.....	59

Vorwort

Zu diesem Dokument wurde ein Kurzverfahren in den DIN-Mitteilungen veröffentlicht.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 238 „Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber **DIN V VDE V 0118-1 (VDE V 0118-1):2007-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überführung der Vornorm in eine Norm.

Frühere Ausgaben

VDE 0118: 1937-03, 1960-08, 1969-05, 1970-02

VDE 0118a: 1937-11, 1970-02

VDE 0118b: 1940-12, 1972-05

VDE 0118b: 1972-05

VDE 0118c: 1944-05

DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1): 1990-09, 2001-11

DIN VDE 0118-3 (VDE 0118-3): 1990-09, 2001-11

DIN V VDE V 0118-1 (VDE V 0118-1): 2007-12

1 Anwendungsbereich

Diese Norm regelt im Anwendungsbereich nach Abschnitt 1 die Sicherheitsanforderungen für die zu errichtenden elektrischen Anlagen.

1.1 Diese Norm gilt zusammen mit **DIN VDE 0118-2 (VDE 0118-2):2010-02** „Zusatzfestlegungen“ für das Errichten von:

- a) elektrischen Anlagen im Bergbau unter Tage;
- b) elektrischen Anlagen und von Teilen elektrischer Anlagen über Tage, die bei Untrennbarkeit der Arbeits- und Betriebsvorgänge funktionell und sicherheitstechnisch mit dem Untertagebetrieb unmittelbar zusammenhängen;
derartige Anlagen und Teile sind insbesondere:
 - Schutzorgane und Überwachungseinrichtungen für die Energieversorgungsnetze unter Tage;
 - Fernmeldeanlagen für Schacht- und Schrägförderanlagen;
 - zu Tage führende elektrische Anlagen mit eigensicheren Stromkreisen;
 - Fernwirkanlagen, wenn sie bestimmungsgemäß erhöhte Anforderungen an die Funktionssicherheit erfüllen müssen;
 - elektrische Anlagen und elektrische Betriebsmittel für Lüfteranlagen und Schachtschleusen in über-tägigen Bereichen, die durch das von den Wettern des Untertagebetriebs mitgeführte Grubengas gefährdet werden können;
 - Grubengasabsauganlagen;
- c) elektrischen Anlagen unter Tage außerhalb des Bergbaus, wenn dies von der zuständigen Behörde oder der zuständigen Berufsgenossenschaft gefordert wird.

Die bergrechtlichen Vorschriften bleiben unberührt.

1.2 Die über beide Spalten geschriebenen Anforderungen gelten für alle Grubenbaue.

Die in der linken Spalte stehenden Anforderungen gelten für Grubenbaue des Steinkohlenbergbaus, die durch Grubengas gefährdet werden können.

Die in der rechten Spalte stehenden Anforderungen gelten für Grubenbaue des Steinkohlenbergbaus, die **nicht** durch Grubengas gefährdet werden können, und für Grubenbaue des Nichtsteinkohlenbergbaus.

1.3 Diese Norm gilt nicht für:

- a) das tragbare elektrische Geleucht unter Tage;
- b) elektrische Sprengzündanlagen
 - ohne Netzverbindung;
 - mit Netzverbindung für die in Energierichtung hinter dem letzten handbetätigten Trennschalter befindlichen Teile (Zündleitungen, Zünddrähte und Zünder);
- c) elektrische Ausrüstungen auf Maschinen.

ANMERKUNG Hierfür gelten Produktnormen.

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).

DIN 4844-2:2001-02, *Sicherheitskennzeichnung – Teil 2: Darstellung von Sicherheitszeichen*

DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02

DIN 4844-2/A1:2004-05, *Sicherheitskennzeichnung – Teil 2: Darstellung von Sicherheitszeichen – Änderung A1*

DIN 20018-1:2003-04, *Schläuche mit Textileinlagen – Teil 1: Maximaler Arbeitsdruck PN 10/16*

DIN 22100-7:2000-06, *Betriebsmittel und Betriebsstoffe aus Kunststoffen zur Verwendung in Bergwerken unter Tage – Teil 7: Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen, Kennzeichnung*

DIN EN 50266-1 (VDE 0482-266-1):2001-09, *Allgemeine Prüfverfahren für Kabel und isolierte Leitungen im Brandfall – Prüfung der senkrechten Flammenausbreitung von senkrecht angeordneten Bündeln von Kabeln und isolierten Leitungen – Teil 1: Prüfvorrichtung; Deutsche Fassung EN 50266-1:2001*

DIN EN 50394-1 (VDE 0170/0171-10-2):2004-09, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Gruppe I: Eigensichere Systeme – Teil 1: Konstruktion und Prüfung; Deutsche Fassung EN 50394-1:2004*

DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2005-04, *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2004); Deutsche Fassung EN 60034-1:2004*

DIN EN 60034-1 Berichtigung 1 (VDE 0530-1 Berichtigung 1):2007-09, *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2004); Deutsche Fassung EN 60034-1:2004, Berichtigungen zu DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2005-04*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2007-05, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60079-0:2006*

DIN EN 60079-2 (VDE 0170-3):2008-07, *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 2: Geräteschutz durch Überdruckkapselung „p“ (IEC 60079-2:2007); Deutsche Fassung EN 60079-2:2007*

DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2007-08, *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“ (IEC 60079-11:2006); Deutsche Fassung EN 60079-11:2007*

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2009-05, *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14:2007); Deutsche Fassung EN 60079-14:2008*

DIN EN 60296 (VDE 0370-1):2005-01, *Flüssigkeiten für elektrotechnische Anwendungen – Neue Isolieröle für Transformatoren und Schaltgeräte (IEC 60296:2003); Deutsche Fassung EN 60296:2004 + Corr.:2004*

DIN EN 60332-1-1 (VDE 0482-332-1-1):2005-06, *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 1-1: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel – Prüfgerät (IEC 60332-1-1:2004); Deutsche Fassung EN 60332-1-1:2004*

DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2):2005-06, *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 (IEC 60332-1-2:2004); Deutsche Fassung EN 60332-1-2:2004*

DIN EN 60332-2-1 (VDE 0482-332-2-1):2005-06, *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 2-1: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer kleinen Ader, einer kleinen isolierten Leitung oder einem kleinen Kabel – Prüfgerät (IEC 60332-2-1:2004); Deutsche Fassung EN 60332-2-1:2004*

DIN EN 60332-2-2 (VDE 0482-332-2-2):2005-06, *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 (IEC 60332-2-2:2004); Deutsche Fassung EN 60332-2-2:2004*

DIN EN 60422 (VDE 0370-2):2007-02, *Richtlinie zur Überwachung und Wartung von Isolierölen auf Mineralölbasis in elektrischen Betriebsmitteln (IEC 60422:2005); Deutsche Fassung EN 60422:2006*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000

DIN EN 60664-1 Beiblatt 3 (VDE 0110-1 Beiblatt 3):2003-11, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Beiblatt 3: Berücksichtigung von Schnittstellen – Anwendungsleitfaden (IEC/TR 60664-2-2:2002)

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007

DIN EN 60836 (VDE 0374-10):2006-03, Anforderungen an ungebrauchte Silikonisierflüssigkeiten für elektrotechnische Zwecke (IEC 60836:2005); Deutsche Fassung EN 60836:2005

DIN EN 60865-1 (VDE 0103):1994-11, Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung – Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren (IEC 60865-1:1993); Deutsche Fassung EN 60865-1:1993

DIN EN 60865-1 Beiblatt 1 (VDE 0103 Beiblatt 1):1996-06, Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung – Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren – Beispiele für die Berechnung

DIN EN 60865-1 Berichtigung 1 (VDE 0103 Berichtigung 1):1996-08, Berichtigungen zu DIN EN 60865-1 (VDE 0103):1994-11 (EN 60865-1:1993)

DIN EN 61099 (VDE 0375-1):1994-07, Anforderungen an neue synthetische organische Ester für elektrotechnische Zwecke (IEC 61099:1992); Deutsche Fassung EN 61099:1992

DIN EN 61508 (VDE 0803) Normen der Reihe, Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

DIN EN 61557-6 (VDE 0413-6):2008-05, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 6: Wirksamkeit von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) in TT-, TN- und IT-Systemen (IEC 61557-6:2007); Deutsche Fassung EN 61557-6:2007

DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):2007-12, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 8: Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Systeme (IEC 61557-8:2007 + Corr. 2007-05); Deutsche Fassung EN 61557-8:2007

DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe (IEC 60364-1:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-1:2008

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe (IEC 60050-826:2004, modifiziert)

DIN VDE 0100-300 (VDE 0100-300):1996-01 (zurückgezogen), Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Teil 3: Bestimmungen allgemeiner Merkmale (IEC 60364-3:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.3 S2:1995

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 0118-2 (VDE 0118-2):2010-02, Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage – Teil 2: Zusatzfestlegungen

DIN VDE 0170/0171-1/A102 (VDE 0170/0171-1/A102):1988-05, Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Allgemeine Bestimmungen – Änderung 102 (zurückgezogen ohne Ersatz)

DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02

DIN VDE 0228 (VDE 0228) Normen der Reihe, *Maßnahmen bei Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Starkstromanlagen*

DIN VDE 0291-2 DIN 57291-2 (VDE 0291-2):1979-11, *Vergussmassen zur Verwendung in Kabelgarnituren; Gießharzmassen und -formstoffe (VDE-Bestimmung)*

DIN VDE 0370-2 DIN 57370-2 (VDE 0370-2):1978-12 (zurückgezogen), *Isolieröle; Gebrauchte Isolieröle in Transformatoren, Wandlern und Schaltgeräten – (VDE-Bestimmung)*

DIN VDE 0510 DIN 57510 (VDE 0510):1977-01, *VDE-Bestimmung für Akkumulatoren und Batterie-Anlagen*

DIN VDE 0510-7 (VDE 0510-7):1988-08, *Akkumulatoren und Batterieanlagen – Einsatz von Gerätebatterien*

DIN VDE 0550-3 (VDE 0550-3):1969-12, *Bestimmungen für Kleintransformatoren – Teil 3: Besondere Bestimmungen für Trenn- und Steuertransformatoren sowie Netzanschluss- und Isoliertransformatoren über 1000 V*

DIN VDE 0800-2 (VDE 0800-2):1985-07, *Fernmeldetechnik – Erdung und Potentialausgleich*

DIN V VDE V 0166 (VDE V 0166):2008-01, *Errichten elektrischer Anlagen in durch explosionsgefährliche Stoffe gefährdeten Bereichen*

IEC 60449:1973-01, *Voltage bands for electrical installations of buildings (wiedergegeben in DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06*

IEC 60449:1973/A1:1979-05, *Amendment 1 – Voltage bands for electrical installations of buildings*

Andere Unterlagen

T 033, *Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Bereich Prävention, Referat WIM, Postfach 101480, 69004 Heidelberg).*

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Abbaubetrieb/Ortsbetrieb

3.1.1

Abbaubetrieb

- a) beim Langfrontbau im Steinkohlenbergbau der Streb (Gewinnungsbetrieb) einschließlich der anschließenden Grubenbaue

ANMERKUNG 1 Bis zu 10 m beidseitig der Streböffnung, jedoch bei nachgeführten Örtern der Abbaustrecken bis zu 10 m von dem nachgeführten Ortsstoß entfernt. Als Streböffnung gilt der Raum zwischen Kohlenstoß und der letzten vollständigen Strebausbauereihe.

ANMERKUNG 2 Siehe auch [Anhang C](#).

- b) bei anderen Abbauverfahren der Gewinnungsbetrieb mit den anschließenden Grubenbauen

ANMERKUNG 3 Bis zu 10 m vom Gewinnungsstoß (Ortsbrust) entfernt.

ANMERKUNG 4 Über großräumige Abbaubetriebe, z. B. im Salzbergbau, entscheidet im Zweifelsfall die Bergbehörde.

3.1.2

Ortsbetrieb

elektrische Anlagen im Bergbau unter Tage; Bereich einer Strecke, in dem die Auffahrung erfolgt

ANMERKUNG 1 Er erstreckt sich über eine Länge von 50 m von der Ortsbrust entfernt.

ANMERKUNG 2 Ortsbrust = Begrenzungsfläche in Auffahrtrichtung als Bezugspunkt.

3.2 Elektrische Anlagen

3.2.1

Elektroenergieanlage

elektrische Anlage mit Betriebsmitteln zum Erzeugen, Umwandeln, Speichern, Fortleiten, Verteilen und Verbrauchen elektrischer Energie mit dem Zweck des Verrichtens von Arbeit, z. B. in Form von mechanischer Arbeit, zur Wärme- und Lichterzeugung oder bei elektrochemischen Vorgängen

ANMERKUNG Elektroenergieanlagen können gegen elektrische Anlagen anderer Art nicht immer eindeutig abgegrenzt werden. Die Werte von Spannung, Strom und Leistung sind dabei allein keine ausreichenden Unterscheidungsmerkmale.

3.2.2

Fernmeldeanlage

Einrichtung zur Übertragung und Verarbeitung von Nachrichten und Informationen (z. B. Sprache, Töne, Bilder oder Zeichen) einschließlich Fernwirkinformationen (z. B. Messwerte, Meldungen oder Befehle)

ANMERKUNG Zu einer Fernmeldeanlage gehören die Sendeeinrichtung, der zur Übermittlung der Nachrichten oder Informationen dienende leitungsgeführte oder nichtleitungsgeführte Übertragungsweg, die Empfangseinrichtung und die zum Betrieb der Fernmeldeanlage erforderlichen Einrichtungen.

3.2.3

Grubenverkehrs-Signalanlage

GVA

Anlage zur Verkehrslenkung und zur Verkehrssicherung

ANMERKUNG Grubenverkehrs-Signalanlagen dienen der optischen Signalgabe von Fahrgeboten und -verboten für Fahrzeuge im Bergbau unter Tage. Sie können bei schienengebundener Förderung auch elektrische Einrichtungen zum Stellen von Weichen umfassen.

3.2.4

Schaltanlage

elektrische Anlage, die durch den Zusammenbau von Schaltgeräten, Sammelschienen, zugehörigen Verbindungsleitungen und sonstigem Zubehör, z. B. Wandlern oder Messgeräten, entsteht

ANMERKUNG 1 Ein einzelnes Schaltgerät im Hauptstromkreis gilt als Schaltanlage.

ANMERKUNG 2 Muffen und Verbindungskästen in Kabeln und Leitungen gelten nicht als Bestandteil von Schaltanlagen.

3.2.5

Signalanlage

Anlage zur Erzeugung und Abgabe optischer oder akustischer Signale für eine oder mehrere definierte Informationen

3.3

elektrische Beeinflussungen

Einwirkungen einer Elektroenergieanlage auf eine Fernmeldeanlage oder zwischen verschiedenen Fernmeldeanlagen durch Kopplung über kapazitive, induktive oder ohmsche Widerstände

3.4 Elektrische Betriebsmittel

3.4.1

elektrisches Betriebsmittel

Produkt, das zum Zweck der Erzeugung, Umwandlung, Übertragung, Verteilung oder Anwendung von elektrischer Energie benutzt wird, z. B. Maschinen, Transformatoren, Schaltgeräte und Steuergeräte, Messgeräte, Schutzeinrichtungen, Kabel und Leitungen, elektrische Verbrauchsmittel

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-16-01]

3.4.2

ortsveränderliches Betriebsmittel

a) Betriebsmittel, das unter Spannung stehend bewegt oder verfahren wird

ANMERKUNG 1 Z. B. Handgerät, Handbohrmaschine, Gewinnungs- und Lademaschine.

b) Betriebsmittel, das für häufigen Wechsel des Verwendungsorts bestimmt ist

ANMERKUNG 2 Z. B. Großloch-Bohrmaschine, Bohrmaschine für Sprengbohrlöcher.

ANMERKUNG 3 Betriebsmittel, das nur durch Rücken dem Abbau oder dem Vortrieb folgt, gilt nicht als ortsveränderlich.

3.4.3

elektrisches Verbrauchsmittel

elektrisches Betriebsmittel, das dazu bestimmt ist, elektrische Energie in andere Energieformen umzuwandeln, z. B. in Licht, Wärme oder mechanische Energie

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-16-02]

3.4.4

elektrisches Handgerät

Handgerät

elektrisches Betriebsmittel, das dazu bestimmt ist, während des üblichen Gebrauchs in der Hand gehalten zu werden

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-16-05]

3.4.5

Schalter

elektronische, elektro-mechanische oder mechanische Komponente, die dazu bestimmt ist, einen oder mehrere elektrische Stromkreise zu öffnen oder zu schließen

3.4.6

Schaltgerät

elektrisches Betriebsmittel, das in einem Stromkreis eingesetzt wird, um eine oder mehrere der folgenden Funktionen zu erfüllen: Schützen, Steuern, Trennen, Schalten

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-16-03]

3.4.7

fernbetätigtes Schaltgerät

Schaltgerät, bei dem durch eine fremde Betätigung, z. B. auf mechanischem, elektrischem, elektrooptischem, pneumatischem, akustischem, magnetischem oder thermischem Weg, Stromkreise geschlossen oder unterbrochen werden können und die Betätigung an den Betriebsmitteln selbst nicht von Hand ausgeübt wird

3.4.8

Stromrichter

Einrichtung zum Umformen einer Stromart in eine andere mit Hilfe von elektronischen Bauelementen

3.5 Eigensicherheit

3.5.1

eigensichere elektrische Anlage

eigensicheres elektrisches System

Gesamtheit der elektrisch miteinander verbundenen elektrischen Betriebsmittel mit eigensicheren Stromkreisen, wobei alle Stromkreise in den diese Betriebsmittel verbindenden und besonders gekennzeichneten Kabeln und Leitungen der Zündschutzart Eigensicherheit entsprechen

3.5.2

eigensicherer Stromkreis

Stromkreis, in dem eine in den harmonisierten Normen oder in den sonstigen allgemein anerkannten Regeln der Technik bestimmte explosionsfähige Atmosphäre durch Funken oder heiße Oberflächen, die unter den in diesen Normen oder Regeln festgelegten Prüfbedingungen entstehen, nicht gezündet werden kann

3.5.3

eigensicheres elektrisches Betriebsmittel

elektrisches Betriebsmittel, in dem alle Stromkreise eigensicher sind

3.5.4

zugehöriges elektrisches Betriebsmittel

elektrisches Betriebsmittel, in dem nicht alle Stromkreise eigensicher sind, das aber Stromkreise enthält, welche die Sicherheit von eigensicheren Stromkreisen, an die sie angeschlossen sind, beeinflussen können

3.5.5

Zubehör

elektrisches Betriebsmittel, das nur Bauteile zum Verbinden oder Schalten eigensicherer Stromkreise enthält und das die Zündschutzart Eigensicherheit nicht beeinträchtigt

ANMERKUNG Dies sind insbesondere Schalter, Verbindungskästen.

3.6 Erdung

3.6.1

Betriebserdung eines Netzes

Schutzerdung und Funktionserdung eines oder mehrerer Punkte in einem Versorgungsnetz

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-13-11]

3.6.2

Erden

Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einem gegebenen Punkt in einem Netz, in einer Anlage oder in einem Betriebsmittel und der örtlichen Erde

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-13-03]

3.6.3

erdfreier Körper

Körper, der keinerlei Verbindung zur Erde und zu geerdeten Teilen anderer elektrischer Betriebsmittel besitzt

3.7

Erdschluss

unbeabsichtigtes Auftreten eines Strompfades zwischen einem aktiven Leiter und Erde

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-14-13]

3.8

Erdschlussstrom

Strom, der infolge eines Erdschlusses zum Fließen kommt

3.9

Erdschlussreststrom

sich im gelöschten Netz einstellender Erdschlussstrom an der Fehlerstelle

3.10

elektrostatische Erdung

ist gegeben bei einem elektrischen Betriebsmittel, dessen Ableitwiderstand gegen Erde einen bestimmten Wert nicht übersteigt

ANMERKUNG Laut BGR 132 darf der Ableitwiderstand gegen Erde nicht größer sein als $10^6 \Omega$ oder bei einer Kapazität von $\leq 100 \text{ pF}$ nicht größer als $10^8 \Omega$.

3.11

Errichten einer elektrischen Anlage

Neubau, Umbau, Erweiterung oder Wiederaufbau einer elektrischen Anlage

ANMERKUNG Als Umbau gilt nicht das Verkleinern und das Auswechseln von Betriebsmitteln durch gleichartige, wenn die elektrischen Verhältnisse hierdurch nicht wesentlich geändert werden.

3.12

Fehlerstrom

Strom, der über gegebene Fehlerstelle aufgrund eines Isolationsfehlers fließt

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-11-11]

3.13

Ableitstrom

Strom in einem unerwünschten Strompfad unter üblichen Betriebsbedingungen

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-11-20]

ANMERKUNG Dieser Ableitstrom kann eine kapazitive Komponente haben, insbesondere bedingt durch die Verwendung von Kondensatoren.

3.14

Funktionserdung

Erdung eines Punktes oder mehrerer Punkte eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels zu anderen Zwecke als der elektrischen Sicherheit

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-13-10]

3.15

Isolationsfehler

fehlerhafter Zustand in der Isolierung

3.16

Isolationsüberwachungseinrichtung

elektrische/elektronische Einrichtung zur Überwachung des Isolationswiderstands eines Netzes gegen Erde

3.17

Erdschlussperre

elektrische Einrichtung zur Überwachung des Isolationswiderstands eines abgeschalteten Netzteils mit der Aufgabe, ein Wiedereinschalten zu verhindern, solange ein Isolationsfehler ansteht

3.18

Körper (eines elektrischen Betriebsmittels)

leitfähiges Teil eines elektrischen Betriebsmittels, das berührt werden kann und üblicherweise nicht unter Spannung steht, aber unter Spannung geraten kann, wenn die Basisisolierung versagt

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-12-10]

ANMERKUNG Ein leitfähiges Teil eines elektrischen Betriebsmittels, das im Fehlerfall nur über andere Körper unter Spannung geraten kann, ist nicht als Körper anzusehen.

3.19**Körperschluss**

durch einen Fehler entstandene leitende Verbindung zwischen Körper und aktiven Teilen elektrischer Betriebsmittel

3.20**Kurzschluss**

zufällig oder absichtlich entstandener Strompfad zwischen zwei oder mehr leitfähigen Teilen, durch den die elektrischen Potentialdifferenzen zwischen diesen leitfähigen Teilen auf einen Wert gleich Null oder nahezu Null abfallen

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-14-10]

3.21**vollkommener Körper-, Kurz- oder Erdschluss**

liegt vor, wenn die leitende Verbindung an der Fehlerstelle nahezu widerstandslos ist

3.22 Leitungsverlegung**3.22.1****bewegliche Leitung**

Leitung, die zu ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln führt

3.22.2**ortsfest verlegte Leitung**

Leitung, die zu ortsfest aufgestellten elektrischen Betriebsmitteln führt und auf oder an einer Unterlage, z. B. Streckenstoß, Streckenausbau, Kanälen, Bühnen oder Konstruktionsteilen von Maschinen, verlegt oder mit geeigneten Mitteln, z. B. Schellen oder Haken, befestigt ist

3.22.3**nicht ortsfest verlegte Leitung**

Zuleitung zu elektrischen Betriebsmitteln,

- die regelmäßig oder häufig umgesetzt wird oder
- dem Abbaufortschritt oder Ortsvortrieb folgt

3.23 Leiter**3.23.1****Außenleiter**

Leiter, der im üblichen Betrieb unter Spannung steht und in der Lage ist, zur Übertragung oder Verteilung elektrischer Energie beizutragen, aber kein Neutralleiter oder Mittelleiter ist

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-14-09]

3.23.2**Neutralleiter****N**

Leiter, der mit dem Neutralpunkt elektrisch verbunden und in der Lage ist, zur Verteilung elektrischer Energie beizutragen

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-14-07]

3.23.3**Schutzleiter****PE**

Leiter zum Zweck der Sicherheit, z. B. zum Schutz gegen elektrischen Schlag

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-13-22]

3.23.4

PEN-Leiter

Leiter, der zugleich die Funktion eines Schutzerdungsleiters und eines Neutralleiters hat

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-13-25]

ANMERKUNG Die Bezeichnung PEN resultiert aus der Kombination der beiden Symbole PE für den Schutzleiter und N für den Neutralleiter.

3.24

Nennwert von Größen

z. B. Nennspannung, Nennstrom, Nennleistung und Nennfrequenz sind gerundete Werte, die die Betriebsmittel und die Anlagen kennzeichnen

ANMERKUNG Angaben über Betriebseigenschaften sowie Grenz- und Prüfwerte werden auf diese Nenngrößen bezogen, soweit nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt ist.

3.25

Potentialausgleich im Bereich eigensicherer elektrischer Anlagen und Elektroenergieanlagen

Beseitigen von Potentialunterschieden zwischen verschiedenen Schutzleitern von Elektroenergieanlagen sowie zwischen den Körpern von eigensicheren elektrischen Anlagen

3.26

Schutzpotentialausgleichsleiter

Schutzleiter zur Herstellung des Schutzpotentialausgleichs

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-13-24]

3.27

Batterieladerraum

Raum, in dem Batterien geöffnet und geladen sowie gegebenenfalls abgestellt, gewechselt, gewartet oder instand gesetzt werden

3.28

Reißlänge eines Kabels oder einer Leitung

rechnerisch ermittelte Länge, bei der im Fall senkrechter Aufhängung durch das Eigengewicht des Kabels oder der Leitung die Tragseile, Bewehrungsdrähte oder Zugentlastungselemente reißen

3.29 Schalten

3.29.1

Ausschalten

einen Stromkreis stromlos machen

ANMERKUNG Z. B. durch Öffnen der Schaltstücke eines Schaltgeräts.

3.29.2

Abschalten

einen Stromkreis spannungsfrei machen (allpolig ausschalten)

3.29.3

Freischalten

allseitiges Abtrennen eines Betriebsmittels oder Stromkreises von allen nicht geerdeten Leitern

3.30 Schutz gegen elektrischen Schlag

3.30.1

aktives Teil

Leiter oder leitfähiges Teil, der/das dazu vorgesehen ist, im üblichen Betrieb unter Spannung zu stehen, einschließlich eines Neutralleiters, vereinbarungsgemäß jedoch nicht eines PEN-Leiters

ANMERKUNG Dieser Begriff besagt nicht unbedingt, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht.

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-12-08]

3.30.2

Basisschutz

Schutz gegen elektrischen Schlag, wenn keine Fehlzustände vorliegen

ANMERKUNG Im Allgemeinen entspricht bei Niederspannungsanlagen, -netzen und -betriebsmitteln der Basisschutz dem Schutz gegen direktes Berühren.

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-12-05]

3.30.3

Fehlerschutz

Schutz gegen elektrischen Schlag unter den Bedingungen eines Einzelfehlers

ANMERKUNG Im Allgemeinen entspricht bei Niederspannungsanlagen, -netzen und -betriebsmitteln der Fehlerschutz dem Schutz bei indirektem Berühren, vornehmlich in Hinblick auf einen Fehler der Basisisolierung.

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-12-06]

3.30.4

Basisisolierung

Isolierung von gefährlichen aktiven Teilen als Basisschutz

ANMERKUNG Der Begriff „Basisisolierung“ gilt nicht für eine Isolierung, die ausschließlich Funktionszwecken dient.

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-12-14]

3.30.5

Schutz durch Verwendung von Betriebsmitteln der Schutzklasse II oder durch gleichwertige Isolierung

eine Schutzmaßnahme wird hergestellt

- durch eine zusätzliche Isolierung zur Basisisolierung; oder
- durch eine Verstärkung der Basisisolierung

in einer solchen Art, dass bei einem Versagen der einfachen Basisisolierung keine gefährlichen Körperströme zum Fließen kommen können

3.30.6

Kleinspannung

ELV

Spannung, die die in IEC 60449 für den Spannungsbereich I festgelegten Spannungsgrenzwerte nicht überschreitet

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-12-30]

3.30.7

SELV-System

elektrisches System, in dem die Spannung die Grenzwerte für Kleinspannung (ELV) nicht überschreitet

- unter üblichen Bedingungen; und
- unter Einzelfehlerbedingungen, auch bei Erdschlüssen in anderen Stromkreisen

ANMERKUNG SELV ist die Abkürzung für Sicherheitskleinspannung in einem nicht geerdeten System.

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-12-31]

3.30.8

PELV-System

elektrisches System, in dem die Spannung die Grenzwerte für Kleinspannung (ELV) nicht überschreitet

- unter üblichen Bedingungen; und
- unter Einzelfehlerbedingungen, ausgenommen bei Erdschlüssen in anderen Stromkreisen

ANMERKUNG PELV ist die Abkürzung für Funktionskleinspannung mit elektrisch sicherer Trennung.

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-12-32]

3.30.9

IT-System unter Tage

Netze mit Nennspannungen bis 1 000 V und solche mit Nennspannungen über 1 kV, deren Schutzmaßnahme durch die folgenden Eigenschaften gekennzeichnet ist:

- Das Netz hat keine direkte Verbindung zwischen aktiven Leitern und geerdeten Teilen; die Körper sind über einen Schutzleiter geerdet.

ANMERKUNG Für Netze mit Nennspannungen bis 1 000 V entspricht diese Festlegung einem IT-System nach DIN VDE 0100-300 (VDE 0100-300).

- Der Schutzleiter wird im gesamten Netz in allen Spannungsebenen geführt und nur über Tage mit einer Erdungsanlage verbunden.
- Anordnung und Querschnitt des Schutzleiters in Kabeln und Leitungen unterliegen besonderen, definierten Anforderungen, die neben dem Schutz gegen das Auftreten zu hoher Berührungsspannungen auch Anforderungen an den Brand- und Explosionsschutz berücksichtigen.
- Jedes galvanisch getrennte Netz ist mit einem Isolationsüberwachungsgerät ausgerüstet, das Isolationsfehler meldet oder abschaltet.

3.30.10

TN-System

in einem TN-System ist ein Punkt direkt geerdet; die Körper der elektrischen Anlage sind über Schutzleiter mit diesem Punkt verbunden

Drei Arten von TN-Systemen sind entsprechend der Anordnung der Neutralleiter und der Schutzleiter zu unterscheiden:

TN-S-System:	Im gesamten System wird ein getrennter Schutzleiter angewendet.
TN-C-S-System:	In einem Teil des Systems sind die Funktionen des Neutralleiters und des Schutzleiters in einem einzigen Leiter kombiniert.
TN-C-System:	Im gesamten System sind die Funktionen des Neutralleiters und Schutzleiters in einem einzigen Leiter kombiniert.

3.31

Signalbild

optische Anzeige einer Information durch ein oder mehrere Signale, die durch festgelegte Farben und Anordnungen dargestellt wird

3.32 Spannungen

3.32.1

Betriebsspannung

jeweils örtlich zwischen den Leitern herrschende Spannung an einem Betriebsmittel oder Anlagenteil

ANMERKUNG Bei dem angegebenen Spannungswert handelt es sich bei Wechselspannung um Effektivwerte, bei Gleichspannung um arithmetische Mittelwerte.

3.32.2**Berührungsspannung**

Spannung zwischen leitfähigen Teilen, wenn diese gleichzeitig von einem Menschen oder einem Tier berührt werden

ANMERKUNG Der Wert der Berührungsspannung kann durch die Impedanz des mit diesen leitfähigen Teilen in elektrischem Kontakt stehenden Menschen oder Tieres merklich beeinflusst werden.

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-11-05]

3.32.3**Nennspannung (einer elektrischen Anlage)**

Spannung, durch die die elektrische Anlage oder ein Teil der elektrischen Anlage gekennzeichnet ist

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-11-01]

3.32.4**Fehlerspannung**

Spannung zwischen einer gegebenen Fehlerstelle und der Bezugserde bei einem Isolationsfehler

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-11-02]

3.33 Stromkreise**3.33.1****Stromkreis (einer elektrischen Anlage)**

Gesamtheit der Betriebsmittel einer elektrischen Anlage, die gegen Überströme durch die dieselbe(n) Schutz-einrichtung(en) geschützt wird

NATIONALE ANMERKUNG Je nach Art des Anschlusses der Verbrauchsmittel kann ein Stromkreis aus einem Außenleiter (L1, L2 oder L3) und dem Neutralleiter (N) oder aus mehreren oder sämtlichen Außenleitern mit oder ohne Neutralleiter bestehen. Sind jedoch in einem Drehstromnetz z. B. drei zweipolige Verbrauchsmittel, und zwar eines zwischen L1 und N, ein weiteres zwischen L2 und N und das andere zwischen L3 und N, angeschlossen und ist jeder dieser Anschlüsse für sich abgesichert, so handelt es sich um drei verschiedene Stromkreise.

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-14-01]

3.33.2**Hauptstromkreis**

Stromkreis, der Betriebsmittel zum Erzeugen, Umformen, Verteilen, Schalten und Verbrauch elektrischer Energie enthält

3.33.3**Hilfsstromkreis**

Stromkreis für zusätzliche Funktionen, z. B. Steuerstromkreise (Befehlsgabe, Verriegelung), Melde- und Messstromkreise in Elektroenergieanlagen

3.33.4**Fernwirkstromkreis**

Steuer-, Melde- und Messstromkreis in Fernmeldeanlagen

3.33.5**Stromkreis mit erhöhten Anforderungen an die Funktionssicherheit**

Stromkreis, bei dem durch Abweichungen von der bestimmungsgemäßen Funktion oder von einem der Nennwerte einschließlich der Toleranzen eine unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen entstehen kann

Beispiele:

- Überwachungs- und Messstromkreise (Überwachungseinrichtungen für Sonderbewetterungen und Gas-messeinrichtungen);
- Stromkreise für Gefahrenmeldungen (Brand, Wasser);
- Alarmstromkreise.

3.34

Überstrom

Strom, der den Bemessungswert des Stromes übersteigt

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-11-14]

ANMERKUNG Überströme können durch Isolationsfehler, durch Kurzschluss oder durch Überlast entstehen.

3.34.1

Überlaststrom (eines elektrischen Stromkreises)

Überstrom, der in einem Stromkreis entsteht und nicht durch einen Kurzschluss oder einen Erdschluss hervorgerufen wird

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-11-15]

3.34.2

Kurzschlussstrom

Strom im Kurzschlussfall

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-11-16]

3.35

Überstromschutzorgan

Gerät oder Einrichtung, das/die den Strom beim Ansteigen über die zulässige Grenze selbsttätig unterbricht

3.35.1

Überlastschutzorgan

Überstromschutzorgan, das elektrische Betriebsmittel gegen unzulässige Erwärmung infolge Überlastung schützt

3.35.2

Kurzschlusschutzorgan

Überstromschutzorgan, das Kurzschlussströme selbsttätig unterbricht

3.36

Wiedereinschaltsperr

Einrichtung, die bei bestimmten Fehlern im elektrischen Netz das Einschalten eines Schaltgeräts verhindert

ANMERKUNG Durch eine bewusste Handlung kann die Sperrfunktion aufgehoben werden.

3.37

Wirkglied

elektrisches Betriebsmittel in einem Hilfs- oder Fernmeldestromkreis, das einen Schaltvorgang oder eine Zustandsänderung bewirkt, einen Befehl ausführt oder ein Signal abgibt

ANMERKUNG Wirkglieder sind z. B. Betätigungsspulen, Haltespulen, elektromagnetische Absperrorgane, Leuchtmelder, Hupen.

3.38

Überdruckkapsel

elektrisches Betriebsmittel in der Zündschutzart Überdruckkapselung „p“ nach **DIN EN 60079-2 (VDE 0170-301)**

ANMERKUNG Es besteht aus einem in sich stabilen Gehäuse, in dem auch nicht schlagwettergeschützte elektrische Geräte oder nicht schlagwettergeschützte elektrische Anlagen eingebaut werden können.

4 Grundsätzliche Anforderungen

4.1 Bei der Errichtung elektrischer Anlagen dürfen nur elektrische Betriebsmittel verwendet werden, die den für sie geltenden Normen entsprechen

und für die eine für die bestimmungsgemäße Verwendung gültige Bescheinigung vorliegt.

Eine Bescheinigung ist – mit Ausnahme von Heizkabeln und Heizleitungen – nicht erforderlich bei Kabeln, Leitungen und deren Garnituren. Eine Bescheinigung ist außerdem nicht erforderlich bei elektrischen Betriebsmitteln, bei denen nach Angabe des Herstellers keiner der Werte 1,2 V, 0,1 A, 20 µJ oder 25 mW überschritten werden kann und die nicht Teil eigensicherer elektrischer Anlagen sind.

4.2 Elektrische Anlagen müssen so errichtet werden, dass sie bei Erreichen des behördlich festgelegten Grenzwerts der Grubengaskonzentration in den Wettern abgeschaltet werden können.

Von der Abschaltung sind ausgenommen:

- eigensichere Stromkreise des Schutzniveaus „Ia“;
- Betriebsmittel der Kategorie M1.

Die an ein nichteigensicheres Netz angeschlossenen oder eine nichteigensichere Stromquelle enthaltenden zugehörigen elektrischen Betriebsmittel müssen außerhalb des gefährdeten Bereichs errichtet werden.

- Druckluftleuchten, wenn sie anderweitig außer Betrieb genommen werden können.

4.3 Es sind nur solche elektrischen Betriebsmittel zu verwenden, die den zu erwartenden elektrischen und mechanischen Beanspruchungen und den äußeren Einflüssen (wie z. B. Wasser, Staub, chemische Einflüsse, elektrische und magnetische Felder) am Verwendungsort standhalten.

ANMERKUNG 1 Die Norm **DIN EN 60529 (VDE 0470-1)** legt die Gehäuseschutzarten hinsichtlich Staub- und Feuchtigkeitseintritt fest.

ANMERKUNG 2 Bei der Errichtung von Fernmeldeanlagen im Einflussbereich von Elektroenergieanlagen sind die Normen der Reihe DIN VDE 0228 (VDE 0228) zu beachten.

4.4 Elektrische Betriebsmittel und Anlagen müssen mit ausreichender Kurzschlussfestigkeit errichtet werden.

4.4.1 Die elektrischen Betriebsmittel müssen den Wirkungen des größten Kurzschlussstroms, der im Zuge der Strombahn an der Einbaustelle auftreten kann, gewachsen sein, sofern der Kurzschluss nicht im Betriebsmittel selbst entstanden ist.

4.4.2 Sind den Betriebsmitteln strombegrenzende Schaltgeräte, insbesondere Sicherungen, vorgeschaltet, so ist für die Kurzschlussfestigkeit der Betriebsmittel der Durchlassstrom maßgebend, der bei dem größten Kurzschlussstrom an der Einbaustelle noch zum Fließen kommt.