

Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage

Allgemeine Festlegungen

DIN
VDE 0118
Teil 1

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Erection of electrical installations in mines; General requirements

Mit DIN VDE 0118 Teil 2/09.90
und DIN VDE 0118 Teil 3/09.90
Ersatz für VDE 0118/02.70 und
VDE 0118b/05.72.
Siehe jedoch Übergangsfrist!

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen.
Entwürfe waren veröffentlicht als DIN 57118 Teil 1/VDE 0118 Teil 1/01.82 und DIN VDE 0118 Teil 1 A1/09.85.

Fortsetzung Seite 2 bis 47

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt unter Berücksichtigung der nachfolgend aufgeführten Übergangs-, Einführungs- und Anpassungsfristen ab 1. September 1990.

Die bisherigen Bestimmungen DIN VDE 0118/02.70 und DIN VDE 0118b/05.72 gelten daneben für bereits in Bau, Planung und Änderung befindliche Anlagen noch bis zum 31. August 1991.

Für die nachfolgend genannten Abschnitte gelten folgende Einführungsfristen

bis 31. August 1992

- Abschnitt 5 Sicherung gegen elektrostatische und elektrische Aufladungen,
- Abschnitt 12.2 b) Netzform TN-S mit Fehlerstromschutzschalter,
- Abschnitt 18.1 Schutz von Leitungen gegen Gefahren durch mechanische Einflüsse, Allgemeines,
- Abschnitt 18.2 Leitungen zu ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln,
- Abschnitt 19 Elektrische Schutzeinrichtungen und zugehörige Leitungen.

Die zu den Abschnitten 18.1, 18.2 und 19 genannte Einführungsfrist gilt nur für Betriebe, bei denen diese Anforderungen bisher nicht bestanden.

bis 31. August 1993

- Abschnitt 17 Sicherheitsstromkreise;
- Abschnitt 21 Eigensichere elektrische Anlagen,

bis 31. August 1995

- Abschnitt 4.2 Abschaltung von Meß- und Überwachungsstromkreisen bei Erreichen des behördlich festgelegten Grenzwertes der Grubengaskonzentration,
- Abschnitt 7.7 Erdschlußlöschleinrichtung mit selbsttätigem Abgleich,
- Abschnitt 16.2 Erdschlußschutz in Netzen mit Nennspannungen über 1 bis 6 kV in Grubenbauen neuer Feldesteile und neuer Sohlen,
- Abschnitt 18.3.2 Leitungen in Netzen ohne elektrische Schutzeinrichtungen auf ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln,
- Abschnitt 18.4.3 Leitungen in Netzen mit Nennspannungen bis 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung für elektrische Betriebsmittel in Abbau- und Ortsbetrieben,
- Abschnitt 20.1, zweiter Satz Abschaltung von Meß- und Überwachungsstromkreisen bei Ansprechen der Mindestwetterstromüberwachung.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	3	16 Erdschlußschutz für das Schutzleitungssystem unter Tage	25
2 Zweck	3	17 Sicherheitsstromkreise	25
3 Begriffe	3	18 Schutz von Leitungen gegen Gefahren durch mechanische Einflüsse	27
4 Grundsätzliche Anforderungen	9	19 Elektrische Schutzeinrichtungen und zugehörige Leitungen	30
5 Sicherung gegen elektrostatische und elektrische Aufladungen.	11	20 Sonderbewetterungsanlagen	32
6 Räume und Bereiche	11	21 Eigensichere elektrische Anlagen.	33
7 Schutz gegen das Ausbreiten von Bränden ...	13		
8 Isolation, Isolationswiderstand und dessen Prüfung.	14	Anhang A Berechnungsbeispiel zu Abschnitt 13.1.5.	39
9 Tafeln, Schilder, Aufschriften, Schaltpläne Beschriftungen.	15	Anhang B Anlage 3 des Anhanges B der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 15. Februar 1982.	42
10 Nennspannungen	16	Zitierte Normen und andere Unterlagen	45
11 Betriebsmäßiges Erden von Netzen (Betriebserdung)	17	Frühere Ausgaben	46
12 Schutz gegen gefährliche Körperströme	17	Änderungen	46
13 Schutzleitungssystem unter Tage	19	Erläuterungen	46
14 Schutzmaßnahme für die Netzform TN.	23		
15 Sonstige Schutzmaßnahmen.	24		

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt zusammen

mit DIN VDE 0118 Teil 2 „Zusatzfestlegungen für Starkstromanlagen“ und DIN VDE 0118 Teil 3 „Zusatzfestlegungen für Fernmeldeanlagen“ für das Errichten

- a) von elektrischen Anlagen im Bergbau unter Tage;
- b) von 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 Übertragungssicherheit erfüllen müssen;
- elektrische Anlagen und elektrische Betriebsmittel für Lüfteranlagen und Schachtschleusen in übertägigen Bereichen, die durch das von den Wettern des Untertagebetriebes mitgeführte Grubengas gefährdet werden können;
- Grubengasabsauganlagen;

- c) von 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 auch für die elektrische Ausrüstung von nicht schienenengebundenen Fahrzeugen ohne Verbindung mit dem Energieversorgungsnetz unter Tage und von schienenengebundenen Fahrzeugen mit Ausnahme der Abschnitte 8.2., 8.3, 16, 18, 19, 20 und 21.4.4.

Darüber hinaus gelten auch nicht die Abschnitte 4.4.4 und 4.4.5 für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren.

Diese Regelung gilt nur insoweit, als die zuständige Behörde hierfür keine besonderen Vorschriften erläßt.

1.4 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, Zünderdrähte und Zünder).

2 Zweck

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

3 Begriffe

3.1 Abbaubetrieb

- a) Abbaubetrieb beim Langfrontbau ist der Streb (Gewinnungsbetrieb) einschließlich der anschließenden Grubenbaue bis zu 10 m beidseitig der Streböffnung, jedoch bei nachgeführten Örtern der Abbaustrecken bis zu 10 m von dem jeweiligen Ortsstoß entfernt. Als Streböffnung gilt der Raum zwischen Kohlenstoß und der letzten vollständigen Strebaubaureihe.
- b) Abbaubetrieb bei anderen Abbauverfahren ist der Gewinnungsbetrieb mit den anschließenden Grubenbauen bis zu 10 m vom Gewinnungsstoß (Ortsbrust) entfernt.

Anmerkung: Über großräumige Abbaubetriebe, z. B. im Salzbergbau, entscheidet im Zweifelsfall die Bergbehörde.

3.2 Aktives Teil

ist jeder Leiter oder jedes leitfähige Teil, das dazu bestimmt ist, bei ungestörtem Betrieb unter Spannung zu stehen, einschließlich des Neutralleiters, aber vereinbarungsgemäß nicht der PEN-Leiter.

Anmerkung: Dieser Begriff besagt nicht unbedingt, daß die Gefahr elektrischen Schlags besteht.

(Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.3.1)

3.3 Elektrische Anlagen

3.3.1 Starkstromanlagen

sind elektrische Anlagen 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. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 1.1)

3.3.2 Fernmeldeanlagen

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

Zu einer Fernmeldeanlage gehören die Sendeeinrichtung, der zur Übermittlung der Nachrichten oder Informationen dienende, leitungsführende oder nichtleitungsführende Übertragungsweg, die Empfangseinrichtung und die zum Betrieb der Fernmeldeanlage erforderlichen Einrichtungen. (Aus: DIN VDE 0800 Teil 1/05.89)

3.3.3 Grubenverkehrs-Signalanlagen (GVA)

sind Anlagen zur Verkehrslenkung und zur Verkehrssicherung. Sie 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.

3.3.4 Grubenbahn-Signalanlagen (GSA)

sind Grubenverkehrs-Signalanlagen für schienengebundene Fahrzeuge zur Signalgabe für Fahrten in eingestellten und gesicherten Fahrstraßen. GSA erfassen die Betriebswerte und verarbeiten sie mit Mitteln der Elektrotechnik. Betriebswerte sind z. B. Weichenendlagen, Gleisbesetzungszustände, Signalstellungen in der Außenanlage. Eine Fahrstraße für GSA umfaßt die Weichen und Gleise für eine Fahrbewegung. Die Fahrstraße wird in der Regel durch Signale begrenzt.

3.3.5 Fördermitteltelefonie- und Signalanlagen (FTS-Anlagen)

sind Anlagen zur Verständigung und Signalgabe zwischen dem beweglichen Fördermittel und der ortsfesten Station bei Schacht- und Schrägförderanlagen.

3.3.6 Schaltanlage

ist eine elektrische Anlage, die durch den Zusammenbau von Schaltgeräten, Sammelschienen, zugehörigen Verbindungsleitungen und sonstigem Zubehör, z. B. Wandlern oder Meßgeräten, entsteht. Ein einzelnes Schaltgerät im Hauptstromkreis gilt als Schaltanlage. Muffen und Verbindungskästen in Kabeln und Leitungen gelten nicht als Bestandteil von Schaltanlagen.

3.3.7 Signalanlagen

sind Anlagen zur Erzeugung und Abgabe optischer oder akustischer Signale für eine oder mehrere definierte Informationen.

3.4 Automatischer Betrieb von maschinellen Anlagen liegt vor,

- wenn durch bestimmte Betriebsvorgänge Bewegungsabläufe selbsttätig in Gang gesetzt werden oder
- wenn durch einen oder mehrere manuell gegebene Steuerbefehle Bewegungsabläufe in Gang gesetzt werden, deren weiterer Ablauf dann selbsttätig geschaltet, gesteuert oder geregelt wird.

3.5 Elektrische Beeinflussungen

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

3.6 Elektrische Betriebsmittel

3.6.1 Elektrische Betriebsmittel

sind alle Gegenstände, die zum Zwecke der Erzeugung, Umwandlung, Übertragung, Verteilung und Anwendung von elektrischer Energie benutzt werden, z. B. Maschinen, Transformatoren, Schaltgeräte, Meßinstrumente, Schutzeinrichtungen, Kabel und Leitungen, Stromverbrauchsgeräte. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.7.1)

3.6.2 Ortsveränderliche Betriebsmittel sind

- Betriebsmittel, die unter Spannung stehend bewegt oder verfahren werden können, z. B. Handgeräte, Handbohrmaschinen, Gewinnungs- und Lademaschinen;
- Betriebsmittel, die für häufigen Wechsel des Verwendungsortes bestimmt sind, z. B. Großloch-Bohrmaschinen, Bohrmaschinen für Sprengbohrlöcher.

Betriebsmittel, die nur durch Rücken dem Abbau oder dem Vortrieb folgen, sowie Krananlagen und Fahrzeuge nach Abschnitt 1.3 gelten nicht als ortsveränderlich.

3.6.3 Elektrische Verbrauchsmittel

sind elektrische Betriebsmittel, die dazu bestimmt sind, elektrische Energie in andere Formen der Energie umzuwandeln, z. B. in Licht, Wärme oder mechanische Energie. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.7.2)

3.6.4 Handgeräte

sind ortsveränderliche Betriebsmittel, die dazu bestimmt sind, während des üblichen Gebrauchs in der Hand gehalten zu werden, und bei denen ein gegebenenfalls eingebauter Motor einen festen Bestandteil des Betriebsmittels bildet. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/7.85, Abschnitt 2.7.5)

3.7 Eigensicherheit

3.7.1 Eigensichere elektrische Anlage

ist die 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.

3.7.2 Eigensicherer Stromkreis

ist ein 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.

3.7.3 Eigensicheres elektrisches Betriebsmittel

ist ein elektrisches Betriebsmittel, in dem alle Stromkreise eigensicher sind. (Aus: EN 50020: 1977¹)

3.7.4 Zugehöriges elektrisches Betriebsmittel

ist ein 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. (Aus: EN 50020: 1977¹)

3.7.5 Zubehör

ist ein elektrisches Betriebsmittel, das nur Bauteile zum Verbinden oder Schalten eigensicherer Stromkreise enthält und das die Zündschutzart Eigensicherheit nicht beeinträchtigt, insbesondere Schalter, Verbindungskästen.

3.7.6 Kategorie „ia“

Elektrische Betriebsmittel der Kategorie „ia“ dürfen nicht in der Lage sein, im bestimmungsgemäßen Betrieb bei Auftreten eines einzelnen Fehlers und bei Auftreten irgendeiner Kombination von zwei Fehlern eine Zündung zu verursachen mit den in EN 50020¹) angegebenen Sicherheitsfaktoren.

3.7.7 Kategorie „ib“

Elektrische Betriebsmittel der Kategorie „ib“ dürfen nicht in der Lage sein, im bestimmungsgemäßen Betrieb und mit einem Fehler eine Zündung zu verursachen mit den in EN 50020¹) angegebenen Sicherheitsfaktoren.

3.8 Erdung

3.8.1 Betriebserdung

ist die Erdung eines Punktes des Betriebsstromkreises, die für den ordnungsgemäßen Betrieb von Geräten oder Anlagen notwendig ist.

Sie wird bezeichnet als

- unmittelbar, wenn sie außer dem Erdungswiderstand keine weiteren Widerstände enthält,
- mittelbar, wenn sie über zusätzliche ohmsche, induktive oder kapazitive Widerstände hergestellt ist. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 5.3)

3.8.2 Erden

heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit der Erde verbinden. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 5.1)

3.8.3 Erdfrei

ist ein Körper, wenn er keinerlei Verbindung zur Erde und zu geerdeten Teilen anderer elektrischer Betriebsmittel besitzt.

3.9 Erdschluß

ist eine durch einen Fehler – auch über einen Lichtbogen – entstandene leitende Verbindung eines Außenleiters oder eines betriebsmäßig isolierten Mittelleiters mit Erde oder geerdeten Teilen. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 7.7)

3.10 Erdschlußstrom

ist der Strom, der infolge eines Erdschlusses zum Fließen kommt. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 7.10)

3.11 Erdschlußreststrom

ist der sich im gelöschten Netz einstellende Erdschlußstrom an der Fehlerstelle.

3.12 Elektrostatische Erdung

ist gegeben bei einem elektrischen Betriebsmittel, dessen Ableitwiderstand gegen Erde nicht größer ist als $10^6 \Omega$ oder bei einer Kapazität von $\leq 100 \text{ pF}$ nicht größer als $10^8 \Omega$. (Aus: „Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“ der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie)

3.13 Errichten elektrischer Anlagen

ist deren Neubau, deren Umbau, deren Erweiterung oder deren Wiederaufbau.

¹) Als nationale Norm veröffentlicht unter der Nummer DIN VDE 0170/0171 Teil 7/05.78. Siehe auch die Änderungen DIN VDE 0170/0171 Teil 7 A1/09.80, DIN VDE 0170/0171 Teil 7 A2/01.87.

Anmerkung 1: Als Umbau gilt nicht das Verkleinern und das Auswechseln von Betriebsmitteln durch gleichartige, wenn die elektrischen Verhältnisse hierdurch nicht wesentlich geändert werden.

Anmerkung 2: Als Wiederaufbau gilt nicht das Umsetzen ortsveränderlicher Betriebsmittel und anschlußfertig zusammengebauter elektrischer Anlagen, bei denen der Zusammenbau nicht mehr verändert wird.

3.14 Fehlerstrom

ist der Strom, der durch einen Isolationsfehler zum Fließen kommt. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 7.9)

3.15 Fernbetätigte Schaltgeräte

sind Geräte mit Schaltkontakten, bei denen durch eine fremde Beeinflussung, z. B. auf mechanischem, elektrischem, elektrophotischem, pneumatischem, akustischem, magnetischem oder thermischem Weg, Stromkreise geschlossen oder unterbrochen werden können, wenn die Beeinflussung nicht an den Betriebsmitteln selbst von Hand ausgeübt wird.

3.16 Förderturm

ist der Teil eines Schachtes, der für den freien Durchgang des Fördermittels und des Gegengewichtes, auch im Hinblick auf Gebirgsbewegungen, Spurlattenverschleiß und Spiel der Führungsschuhe, bestimmt ist.

3.17 Funktionserdung

ist eine Erdung, die nur den Zweck hat, die beabsichtigte Funktion einer Fernmeldeanlage oder eines Betriebsmittels zu ermöglichen. Die Funktionserdung schließt auch Betriebsströme von solchen Fernmeldegeräten ein, die die Erde als Rückleitung benutzen. (Aus: DIN VDE 0800 Teil 2/07.85, Abschnitt 3.1.5.2.1)

3.18 Hebezeuge

sind Winden zum Heben von Lasten, Elektrozüge, Regalbediengeräte und Krane aller Art. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 9)

3.19 Isolationsfehler

ist ein fehlerhafter Zustand in der Isolierung. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 7.1)

3.20 Isolationsüberwachungseinrichtung

ist eine elektrische Einrichtung zur Überwachung des Isolationswiderstandes eines Netzes gegen Erde.

3.21 Erdschlußsperre

ist eine elektrische Einrichtung zur Überwachung des Isolationswiderstandes eines abgeschalteten Netzteils mit der Aufgabe, ein Wiedereinschalten zu verhindern, solange ein Isolationsfehler ansteht.

3.22 Körper (eines elektrischen Betriebsmittels)

ist ein berührbares leitfähiges Teil eines elektrischen Betriebsmittels, das normalerweise nicht unter Spannung steht, das jedoch im Fehlerfall unter Spannung stehen kann. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.3.2)

3.23 Körperschluß

ist eine durch einen Fehler entstandene leitende Verbindung zwischen Körper und aktiven Teilen elektrischer Betriebsmittel. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 7.2)

3.24 Kurzschluß

ist eine durch einen Fehler entstandene leitende Verbindung zwischen betriebsmäßig gegeneinander unter Spannung stehenden Leitern (aktiven Teilen), wenn im Fehlerstromkreis kein Nutzwiderstand liegt.

- Kurzschlußfest ist ein Betriebsmittel, das den thermischen und dynamischen Wirkungen des an seinem Einbauort zu erwartenden Kurzschlußstromes ohne Beeinträchtigung seiner Funktionsfähigkeit standhält.
- Kurzschlußsicher und erdschlußsicher sind Betriebsmittel oder Strombahnen, bei denen durch Anwenden geeigneter Maßnahmen oder Mittel unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen weder ein Kurzschluß noch ein Erdschluß zu erwarten ist. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitte A 7.4 bis 7.6)

3.25 Leitungsverlegung

3.25.1 Bewegliche Leitungen

sind Leitungen, die zu ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln führen.

3.25.2 Ortsfest verlegte Leitungen

sind Leitungen, die zu ortsfest aufgestellten elektrischen Betriebsmitteln führen 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 sind.

3.25.3 Nicht ortsfest verlegte Leitungen

sind Zuleitungen zu elektrischen Betriebsmitteln,

- die regelmäßig oder häufig umgesetzt werden oder
- dem Abbaufortschritt oder Ortsvortrieb folgen.

3.26 Leiter

3.26.1 Außenleiter

sind Leiter, die Stromquellen mit Verbrauchsmitteln verbinden, aber nicht vom Mittel- oder Sternpunkt ausgehen. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 3.1)

3.26.2 Neutraleiter (Symbol N)

ist ein mit dem Mittelpunkt bzw. Sternpunkt des Netzes verbundener Leiter, der geeignet ist, zur Übertragung elektrischer Energie beizutragen. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.1.3)

3.26.3 Schutzleiter (Symbol PE)

ist ein Leiter, der für einige Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme erforderlich ist, um die elektrische Verbindung zu einem der nachfolgenden Teile herzustellen:

- Körper der elektrischen Betriebsmittel
- fremde leitfähige Teile
- Haupterdungsklemme
- Erder
- geerdeter Punkt der Stromquelle oder künstlicher Sternpunkt (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.4.5)

3.26.4 PEN-Leiter

ist ein geerdeter Leiter, der zugleich die Funktionen des Schutzleiters und des Neutraleiters erfüllt.

Anmerkung: Die Bezeichnung PEN resultiert aus der Kombination der beiden Symbole PE für den Schutzleiter und N für den Neutraleiter. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.4.6)

3.27 Nennwerte von Größen,

z. B. Nennspannung, Nennstrom, Nennleitung und Nennfrequenz, sind gerundete Werte, welche die Betriebsmittel und die Anlagen kennzeichnen. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 4.1)

3.28 Potentialausgleich im Bereich eigensicherer elektrischer Anlagen

ist das Beseitigen von Potentialunterschieden zwischen verschiedenen Schutzleitern von Starkstromanlagen sowie zwischen den Körpern von eigensicheren elektrischen Anlagen.

3.29 Potentialausgleichsleiter

ist ein Schutzleiter zum Sicherstellen des Potentialausgleichs. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.4.10)

3.30 Räume**3.30.1 Batterieladeräume**

sind Räume, in denen Batterien geöffnet und geladen sowie gegebenenfalls abgestellt, gewechselt, gewartet oder instand gesetzt werden.

3.30.2 Batteriewechselstellen

sind bestimmte Räume außerhalb von Batterieladeräumen, in denen Traktionsbatterien nur abgestellt und gewechselt werden.

3.30.3 Batterieladestellen

sind Batteriewechselstellen, an denen unter bestimmten Bedingungen auch geladen wird.

3.30.4 Saubere Räume

sind Räume oder Grubenbaue, in denen

- durch günstige örtliche Verhältnisse, z. B. einziehender Wetterstrom, oder
- durch betriebliche Maßnahmen, z. B. Filteranlagen, regelmäßiges Reinigen, Staubaufschlag in gefahrdrohender Menge sicher verhindert ist.

3.31 Redundanz

ist funktionsbereites Vorhandensein zusätzlicher technischer Mittel, die bis zu einem Ausfall für die vorhergesehene Funktion nicht notwendig sind.

3.32 Reißlänge eines Kabels oder einer Leitung

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

3.33 Schalten**3.33.1 Ausschalten**

bedeutet, einen Stromkreis stromlos zu machen, z. B. durch Öffnen der Schaltstücke eines Schaltgerätes.

3.33.2 Abschalten

bedeutet, einen Stromkreis spannungsfrei zu machen (allpolig ausschalten).

3.33.3 Freischalten

ist das allseitige Abschalten oder Abtrennen einer Anlage, eines Teiles einer Anlage oder eines Betriebsmittels von allen nicht geerdeten Leitern.

3.34 Schutz gegen gefährliche Körperströme**3.34.1 Schutz gegen direktes Berühren**

sind alle Maßnahmen, die verhindern, daß Personen aktive Teile berühren oder sich bei Nennspannungen über 1 kV diesen Teilen gefahrbringend nähern können.

Es kann sich hierbei um einen vollständigen oder teilweisen Schutz handeln. Bei teilweisem Schutz besteht nur ein Schutz gegen zufälliges Berühren.

3.34.2 Schutz bei indirektem Berühren

ist der Schutz von Personen vor Gefahren, die sich im Fehlerfall aus einer Berührung mit Körpern oder fremden leitfähigen Teilen ergeben können. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 8.4)

3.34.3 Basisisolierung

ist die Isolierung von aktiven Teilen, um den grundlegenden Schutz gegen gefährliche Körperströme zu gewährleisten.

Anmerkung: Die Basisisolierung ist nicht notwendigerweise identisch mit dem früher verwendeten Begriff „Betriebsisolierung“. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 8.2)

3.34.4 Schutzisolierung

ist eine Schutzmaßnahme und 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. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 8.5)

3.34.5 Funktionskleinspannung

ist eine Schutzmaßnahme, bei der die Stromkreise mit Nennspannung bis 50 V Wechselspannung bzw. 120 V Gleichspannung betrieben werden, die aber nicht die an die Schutzkleinspannung gestellten Forderungen erfüllt und deshalb zusätzlichen Bedingungen unterliegt. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 8.8)

3.34.6 Schutzleitungssystem unter Tage

ist für Netze mit Nennspannungen bis 1000 V und solche mit Nennspannungen über 1 kV eine Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren, die 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 1000 V entspricht diese Festlegung einem IT-Netz nach DIN VDE 0100 Teil 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 besitzt in der Regel eine Einrichtung, die einen Schutz durch Abschaltung oder Meldung bewirkt.

3.35 Signalbild

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

3.36 Spannungen

3.36.1 Betriebsspannung

ist die jeweils örtlich zwischen den Leitern herrschende Spannung an einem Betriebsmittel oder Anlagenteil. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 4.4)

3.36.2 Berührungsspannung

ist die Spannung, die zwischen gleichzeitig berührbaren Teilen während eines Isolationsfehlers auftreten kann. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.2.2)

3.36.3 Nennspannung (einer Anlage)

ist die Spannung, durch die eine Anlage oder ein Teil einer Anlage gekennzeichnet ist.

Anmerkung: Die tatsächliche Spannung kann innerhalb der zulässigen Toleranzen von der Nennspannung abweichen. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.2.1)

3.37 Stromkreise

3.37.1 (Elektrischer) Stromkreis (einer Anlage)

Alle elektrischen Betriebsmittel einer Anlage, die von demselben Speisepunkt versorgt und die durch dieselbe(n) Überstrom-Schutzeinrichtung(en) geschützt wird (werden). (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.5.1)

3.37.2 Hauptstromkreise

sind Stromkreise, die Betriebsmittel zum Erzeugen, Umformen, Verteilen, Schalten und Verbrauch elektrischer Energie enthalten. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 1.5.1)

3.37.3 Hilfsstromkreise

sind Stromkreise für zusätzliche Funktionen, z. B. Steuerstromkreise (Befehlsgabe, Verriegelung), Melde- und Meßstromkreise in Starkstromanlagen.

3.37.4 Fernwirkstromkreise

sind Steuer-, Melde- und Meßstromkreise in Fernmeldeanlagen.

3.37.5 Fernmeldestromkreise mit erhöhten Anforderungen an die Übertragungssicherheit

sind solche, bei denen 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 Gasmeßeinrichtungen)
- Stromkreise für Gefahrenmeldungen (Brand, Wasser)
- Alarmstromkreise

3.38 Überstrom

ist ein Strom, der über den Nennstrom des von ihm durchflossenen elektrischen Betriebsmittels – bei Leitungen und Kabeln über den zulässigen Dauerstrom – hinausgeht. Überströme können durch Isolationsfehler, z. B. Kurzschluß (siehe Abschnitt 3.24), oder durch Überlast entstehen.

3.38.1 Überlaststrom

ist ein Überstrom, der im fehlerfreien Stromkreis infolge einer den Nennstrom überschreitenden Stromaufnahme elektrischer Betriebsmittel entsteht.

3.38.2 (unbeeinflusster, vollkommener) Kurzschlußstrom

ist ein Überstrom, verursacht durch einen Fehler vernachlässigbarer Impedanz zwischen aktiven Leitern, die im ungestörten Betrieb unterschiedliches Potential haben. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.5.8)

3.39 Überstromschutzorgane

sind Geräte oder Einrichtungen, die den Strom beim Ansteigen über die zulässige Grenze selbsttätig unterbrechen.

3.39.1 Überlastschutzorgane

sind Überstromschutzorgane, die elektrische Betriebsmittel gegen unzulässige Erwärmung infolge Überlastung schützen.

3.39.2 Kurzschlußschutzorgane

sind Überstromschutzorgane, die Kurzschlußströme selbsttätig unterbrechen.

3.40 Vollkommener Körper-, Kurz- oder Erdschluß

liegt vor, wenn die leitende Verbindung an der Fehlerstelle nahezu widerstandslos ist. (Aus: DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt A 7.8)

3.41 Wiedereinschaltsperrung

ist eine Einrichtung, die bei bestimmten Fehlern im elektrischen Netz das Einschalten eines Schaltgerätes verhindert. Durch eine bewußte Handlung kann die Sperrfunktion aufgehoben werden.

3.42 Wirkglieder

sind elektrische Betriebsmittel in Hilfs- und Fernmeldestromkreisen, die einen Schaltvorgang oder eine Zustandsänderung bewirken, einen Befehl ausführen oder ein Signal abgeben, z. B. Betätigungsspulen, Haltespulen, elektromagnetische Absperrorgane, Leuchtmelder, Hupen.

4 Grundsätzliche Anforderungen

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

und von der Bergbaubehörde zugelassen sind oder entsprechend der Elektrozulassungs-Bergbauverordnung eine Konformitäts-, Kontroll- oder Baumusterprüfbescheinigung besitzen.

Eine Zulassung oder Bescheinigung ist – mit Ausnahme von Heizkabeln und Heizleitungen – nicht erforderlich bei Kabeln, Leitungen und deren Garnituren. Eine Zulassung oder Bescheinigung ist außerdem nicht erforderlich bei elektrischen Betriebsmitteln, bei denen nach Angabe des Herstellers keine der Werte 1,2 V, 0,1 A, 20 µ J 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 Grenzwertes der Grubengaskonzentration in den Wettern abgeschaltet

werden können. Das gilt auch für Meßstromkreise von Isolationsüberwachungseinrichtungen und Erdschlußsperren nach Abschnitt 13.2.3.2, für Überwachungsstromkreise nach den Abschnitten 18.4.4.5 und 19.1.3 und für Verriegelungsstromkreise von Steckvorrichtungen nach DIN VDE 0118 Teil 2/09.90, Abschnitt 16.7.3.

Von der Abschaltung sind ausgenommen

- eigensichere Stromkreise nach Abschnitt 21.1.2.2 in Verbindung mit den Abschnitten 21.1.4.2 und 21.1.4.3 sowie eigensichere Stromkreise nach Abschnitt 21.1.2.1 in Verbindung mit Abschnitt 21.1.4.1. Zusätzlich ist Abschnitt 21.4 zu beachten.

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

- elektrische Betriebsmittel, die eine eigene eingebaute Stromquelle enthalten,
- Druckluftleuchten und elektrische Anlagen mit Druckluftgeneratoren, wenn sie anderweitig außer Betrieb genommen werden können.

4.3 Die Betriebsmittel dürfen nur innerhalb der Nennwerte verwendet werden, für die sie gebaut sind. Sie müssen den zu erwartenden elektrischen Beanspruchungen und den äußeren Einflüssen am Verwendungsort gewachsen sein.

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

4.4.1 Die elektrischen Betriebsmittel müssen den Wirkungen des größten Kurzschlußstromes, 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 die Einbaustelle noch zum Fließen kommt.

4.4.3 Ein Verschweißen der Schaltstücke von Schaltern durch den Kurzschlußstrom ist zulässig, wenn den Schaltern ein Kurzschlußschutzorgan vorgeordnet ist, daß den Kurzschlußstrom ausschaltet.

4.4.4 Die ausreichende Kurzschlußfestigkeit elektrischer Anlagen ist zu ermitteln. Wird die Kurzschlußfestigkeit errechnet, so muß die rechnerische Ermittlung nach DIN VDE 0103 erfolgen.

4.4.5 Zur Erfüllung der vorstehenden Anforderungen muß in Starkstromanlagen der Kurzschlußstrom, der an der Einbaustelle des Betriebsmittels auftritt, nach DIN VDE 0118 Teil 2 errechnet oder durch andere gleichwertige Verfahren ermittelt werden.

4.5 Elektrische Anlagen müssen so aufgestellt sein, daß das Bedienen und Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln von sicheren Standorten aus vorgenommen werden kann.

4.6 Die Betriebsmittel sind zusätzlich gegen mechanische Beschädigung sowie gegen Schäden durch Wasser, Staub und chemische Einflüsse zu schützen, sofern ein solcher Schutz nach Art und Ort der Verwendung erforderlich oder nicht bereits durch die Bauart der Betriebsmittel gegeben ist.

4.6.1 Elektrische Betriebsmittel, deren Gehäuse oder Bauteile mit den kleinsten in den Normen festgelegten Schlagenergiewerten geprüft und deshalb hinter der Bescheinigungsnummer mit dem Zeichen X nach EN 50014: 19772) „Allgemeine Bestimmungen“, Tabelle 3 gekennzeichnet sind, dürfen nur in elektrischen und abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen errichtet werden.

Motoren in der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ müssen in der Schutzart IP 44 gebaut sein. Sofern sie in sauberen Räumen aufgestellt sind, genügt die Schutzart IP 23.

Anlaßwiderstandsgeräte der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ müssen in der Schutzart IP 54 gebaut sein. Sofern sie in sauberen Räumen aufgestellt werden, genügt die Schutzart IP 22.

²⁾ Als Nationale Norm veröffentlicht unter der Nummer DIN VDE 0170/0171 Teil 1/05.78

4.6.2

Im Kohlenbergbau

- müssen außerhalb elektrischer und abgeschlossener elektrischer Betriebsräume die elektrischen Betriebsmittel mindestens die Schutzart IP 4X besitzen, sofern sie nicht von ihrer Funktion her eine niedrigere Schutzart erfordern. Bei Staubbelastung ist eine höhere Schutzart zu wählen, oder die elektrischen Betriebsmittel müssen zusätzlich geschützt werden.
- dürfen offene Schaltanlagen (Schutzart geringer als IP 2X) nur in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen verwendet werden.
- sind bei Gefährdung durch Wasser elektrische Betriebsmittel mindestens in der Schutzart IP X4 zu verwenden.

4.6.3

Im Nichtkohlenbergbau

sind bei Gefährdung durch Feuchtigkeit oder Wasser elektrische Betriebsmittel mindestens in der Schutzart IP X2 zu verwenden.

4.7 Die Betriebsmittel müssen so aufgestellt sein, daß die beim Betrieb entstehende Wärme in ausreichendem Maße abgeführt wird.

4.8 Betriebsmittel mit Meßgeräten, Schaugläsern, Ölstandsanzeigen usw. müssen so aufgestellt sein, daß die Anzeigevorrichtungen der Beobachtung zugänglich sind.

4.9 Bei Betriebsmitteln mit Isolierflüssigkeit müssen Proben entnommen werden können; dies gilt nicht für Wandler und Kondensatoren.

4.10 Bei nicht luftdicht abgeschlossenen, mit Isolierflüssigkeit gefüllten Betriebsmitteln muß der jeweilige Flüssigkeitsstand leicht festzustellen sein.

4.11 Leistungsschilder oder Werkskennzeichen und sonstige Kennzeichen müssen auch bei fest eingebauten Betriebsmitteln so zugänglich sein, daß sie abgelesen werden können.

Bei Motoren, die in Arbeitsmaschinen derart eingebaut oder gekapselt werden, daß ihr Leistungsschild nicht ablesbar ist, muß ein zweites Leistungsschild an einer gut sichtbaren Stelle mit den vorgeschriebenen Angaben angebracht werden.

5 Sicherung gegen elektrostatische und elektrische Aufladungen

5.1 In Grubenbauen und Betriebsräumen, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, sind elektrische Anlagen so zu errichten, daß die Entladung einer elektrostatischen Aufladung von elektrischen Betriebsmitteln nicht zur Zündung dieser Atmosphäre führt. Dies ist erfüllt, wenn die Körper dieser elektrischen Betriebsmittel mindestens elektrostatisch geerdet sind.

5.2 Zum Schutz gegen das Auftreten von Aufladeerscheinungen an in Luft verlegten Kabeln und Leitungen in Netzen mit Nennspannungen über 1 kV sind die Verbindungen zwischen Schutzleiter, Bleimantel, Bewehrung oder anderen geerdeten leitfähigen Hüllen an Anschlußstellen zuverlässig und niederohmig auszuführen.

6 Räume und Bereiche

6.1 Elektrische Betriebsräume

Räume, die ausschließlich oder weitgehend der Aufstellung und dem Betrieb elektrischer Anlagen dienen und in denen von Erleichterungen nach

Abschnitt 4.6.1, erster Absatz,
Abschnitt 4.6.2, erster Absatz,
Abschnitt 10.2.4.2,
Abschnitt 12.1.1 c erster Bindestrich,
Abschnitt 12.1.4b,
Abschnitt 13.3.9,
Abschnitt 7.8.1.1,
Abschnitt 14.4,
Abschnitt 21.6.3,
Abschnitt 21.8.3,
Abschnitt 22.1.3,
Abschnitt 22.1.8,
Tabelle 3,
Tabelle 4,

DIN VDE 0118 Teil 2/09.90

Abschnitt 4.3, erster Absatz,
Abschnitt 7.3.2,
Abschnitt 10.1.4,
Abschnitt 11.10.3,
Tabelle 1 und Tabelle 2

Gebrauch gemacht wird, gelten als elektrische Betriebsräume und müssen durch Türen, Ketten oder dergleichen gegen unbeabsichtigtes Betreten abgegrenzt sein.

Solche Räume können sein: Pumpenkammern, Haspelkammern, Elektrowerkstätten.

6.2 Abgeschlossene elektrische Betriebsräume

Räume, die ausschließlich der Aufstellung und dem Betrieb elektrischer Anlagen dienen und in denen von Erleichterungen nach

Abschnitt 4.6.2, zweiter Absatz,
Abschnitt 12.1.1 c), zweiter Bindestrich,
Abschnitt 12.1.5,
Tabelle 3,
Tabelle 4,
Abschnitt 7.3.2,

Gebrauch gemacht wird, gelten als abgeschlossene elektrische Betriebsräume und müssen verschließbar und nur mit Hilfe von Schlüsseln zugänglich sein. Die Türen müssen nach außen aufschlagen.

Die Türverschlüsse müssen so beschaffen sein, daß der Zutritt unbefugter Personen verhindert ist, im Raum befindliche Personen diesen aber jederzeit verlassen können.

Als Raumabgrenzung sind auch Gitter zulässig, die den Raum vollständig oder bis zu einer Höhe von 2,5 m abschließen, wenn die Durchgriffsöffnungen nicht weiter als 50 mm sind und der Abstand von den unter Spannung stehenden Teilen mindestens 0,5 m beträgt. Wenn die Durchgriffsöffnungen weiter als 50 mm sind, müssen nichtisolierte, unter Spannung stehende Teile von der Standfläche aus gemessen nach oben mindestens 2,5 m sowie in seitlicher Richtung und nach unten mindestens 1,25 m entfernt sein.

6.3 Batterieladeräume für Traktionsbatterien

6.3.1

Batterieladeräume gelten als elektrische Betriebsräume. Sie müssen abweichend von Abschnitt 6.1 verschließbare und nach außen zu öffnende Türen haben.

6.3.2

Für das Bedienen und Warten der Batterien muß ausreichend Raum vorgesehen werden.

6.3.3

Die Räume müssen durchgehend bewettert werden. Die mittlere Wettergeschwindigkeit muß im größten freien Raumquerschnitt mindestens 0,1 m/s betragen. Auskesselungen in der Firste müssen dicht verfüllt sein.

6.3.4

Die Räume müssen zum Abstellen und Wechseln der Batterien mit geeigneten Einbauten und Hilfseinrichtungen versehen sein, z. B. Hebezeuge, Gestelle.

6.3.5

In Batterieladeräumen müssen ausreichende ortsfeste Waschgelegenheiten mit geeigneten Waschmitteln für die dort Beschäftigten vorhanden sein.

6.3.6

Elektrische Betriebsmittel, in denen betriebsmäßig zündfähige Funken auftreten können, und ortsfeste Leuchten müssen von Batterien und Zellen mindestens 1 m entfernt errichtet werden.

6.3.7

Handleuchten müssen mit einem Schutzgitter (Korb- oder Flachgitter) versehen sein, das mit einer Isolierschicht überzogen ist; sie dürfen keinen Einbauschalter enthalten.

6.4 Batteriewechselstellen für Traktionsbatterien müssen zum Abstellen und Wechseln der Batterien mit geeigneten Einbauten und Hilfseinrichtungen versehen sein, z. B. Hebezeuge, Gestelle.

6.5 Batterieladestellen für Traktionsbatterien (in Vorbereitung)

6.6 Explosionsgefährdete Bereiche

6.6.1

Explosionsgefährdete Bereiche sind als solche zu kennzeichnen.

Anmerkung: Bestehen Zweifel über die Festlegung explosionsgefährdeter Bereiche, so entscheidet hierüber die Bergbehörde.

6.6.2

Für das Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen gelten die bergrechtlichen Vorschriften³⁾.

6.7 Sprengmittellager

6.7.1 Elektrische Anlagen dürfen nur in betretbaren Sprengmittellagern errichtet werden.

6.7.2 Die Verwendung elektrischer Betriebsmittel ist auf das für einen sicheren Betrieb Notwendige zu beschränken. Die Betriebsmittel müssen so ausgeführt sein, daß durch sie Sprengmittel nicht gezündet werden können.

Im Steinkohlenbergbau dürfen in Sprengmittellagern nur ortsfeste Leuchten und Fernsprengeräte mit ihren Zuleitungen und deren Bau- und Zubehörteilen errichtet werden.

6.7.3 Jede elektrische Anlage muß von einer in unmittelbarer Nähe des Eingangs gelegenen Stelle außerhalb des Sprengmittellagers abgeschaltet werden können. Dies gilt nicht für eigensichere Stromkreise und für Fernsprengeräte.

6.7.4

Für den Nichtsteinkohlenbergbau gilt:

6.7.4.1

Ortsfeste Leuchten müssen mindestens in Schutzart IP 54 ausgeführt und mit einem äußeren Schutzgitter versehen sein. Das Schutzgitter darf entfallen, wenn lichtdurchlässige Teile verwendet werden, deren Festigkeit gleich der eines Schutzgitters ist.

Leuchten mit Entladungslampen dürfen nur eingebaut werden, wenn sie den einschlägigen Bestimmungen für schlagwettergeschützte und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel entsprechen, sofern nicht Leuchten nach DIN VDE 0116 verwendet werden.

6.7.4.2

Steckvorrichtungen müssen mindestens in Schutzart IP 44 ausgeführt und mit einem nach Entfernen des Steckers selbsttätig schließenden Deckel versehen sein. Es dürfen nur solche verwendet werden, die mechanisch oder elektrisch so verriegelt sind, daß das Einsetzen und Herausziehen des Steckers nur im stromlosen Zustand möglich und das Unterspannungsetzen der Kontakteile im getrennten Zustand verhindert ist. Sie müssen so installiert sein, daß der Stecker nur von unten mit einer Neigung bis höchstens 30° gegen die Senkrechte eingeführt werden kann.

Kupplungssteckvorrichtungen dürfen nicht verwendet werden.

6.7.4.3

DIN VDE 0166 ist zu beachten, soweit für den Betrieb des Sprengmittellagers weitere elektrische Anlagen erforderlich sind.

7 Schutz gegen das Ausbreiten von Bränden

7.1 In elektrischen und abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen sowie in den daran angrenzenden Grubenbauen bis auf 10 m Entfernung müssen Stöße, Ausbau, Verzug und Einbauten feuerbeständig sein. Nichtfeuerbeständige Einrichtungen dürfen nur dann verwendet werden, wenn dadurch die Brandgefahr nicht erhöht wird. Vor diesen Räumen müssen für elektrische Anlagen zugelassene Bergbau-Feuerlöschgeräte (BuT) vorhanden sein und so bereitgehalten werden, daß sie auch nach Ausbruch eines Feuers in diesen Räumen zugänglich sind.

7.2 Heiz- und Widerstandsgeräte, elektrische Maschinen und ungeschützt verlegte nichtisolierte Leiter müssen von Stoffen oder Gegenständen, deren Beständigkeit durch zu hohe Erwärmung gefährdet wäre, so entfernt errichtet werden, daß von der elektrischen Anlage keine Brandgefahr ausgehen kann.

7.3 Elektrische Betriebsmittel mit brennbaren Isolierflüssigkeiten dürfen nicht verwendet werden. Dies gilt nicht für Leistungsschalter in Anlagen mit Nennspannungen größer 1 kV mit einem Ölinhalt von nicht mehr als 5 Liter Öl je Pol (ölarne Leistungsschalter).

³⁾ Siehe auch DIN VDE 0165.

7.4 Abweichend von Abschnitt 7.3 dürfen im Betrieb bereits vorhandene Betriebsmittel, in denen eine brennbare Isolierflüssigkeit enthalten ist, in bestehenden oder neu zu errichtenden Anlagen nur in Räumen weiterverwendet werden, deren Stöße, Ausbau, Verzug und Einbauten feuerbeständig sind. Die Zugänge und Öffnungen dieser Räume müssen von außen durch feuerbeständige Türen, Klappen oder ähnliche Einrichtungen ohne Gefährdung leicht und dicht geschlossen werden können. Die Türen, Klappen oder ähnlichen Einrichtungen müssen sich bei Flammenbildung in den Räumen selbsttätig schließen. In den Räumen müssen Einrichtungen zum Auffangen und Sammeln auslaufender Flüssigkeit vorhanden sein. Vor dem Einlauf in die Sammelbehälter sind Vorrichtungen zum selbsttätigen Löschen der brennbaren Flüssigkeit, z. B. eine Kiesschicht von mindestens 20 cm Schütthöhe und etwa 2 cm Korngröße, vorzusehen. In unmittelbarer Nähe der Räume müssen zugelassene Bergbau-Feuerlöschgeräte (BuT) bereitgehalten werden, die auch für das Löschen der brennenden Flüssigkeit geeignet sind.

7.5 Die in Abschnitt 7.4 geforderten Maßnahmen zum Schutz gegen das Ausbreiten von Bränden sind nicht erforderlich.

7.5.1 für

schlagwettergeschützte Ölschalter

Ölschalter, die an ihrer Einbaustelle mit nicht mehr als 75 % ihres Nennausschaltvermögens beansprucht werden,

7.5.2 für ölarme Leistungsschalter über 1 kV,

7.5.3 für Betriebsmittel unter Öl, die bei Erreichen einer Öltemperatur von 105 °C selbsttätig ausgeschaltet werden oder bei Dauerbetrieb mit Nennlast diese Temperatur nicht überschreiten. Soweit für diese Betriebsmittel geringere Öltemperaturen als 105 °C vorgeschrieben sind, gelten diese. Öltransformatoren müssen immer in Räumen nach Abschnitt 7.4 aufgestellt sein.

7.5.4 für Spannungswandler bis 1000 VA thermische Grenzleistung bzw. bis 10 A thermischer Grenzstrom (Sekundärstrom).

7.6 In Starkstromanlagen dürfen isolierstoffgekapselte Schaltanlagen und Verbindungskästen aus Isolierstoff nicht verwendet werden.

Dies gilt nicht, wenn

- deren Gehäuse in brandtechnischer Hinsicht – bei schlagwettergeschützten elektrischen Betriebsmitteln zusätzlich zur Bescheinigung über die Zündschutzart – geprüft sind⁴⁾ und
- bei einem etwa doch eintretenden Brand eine Gefahr für Personen oder Sachgüter nach den örtlichen Verhältnissen oder wegen geringer Brandlast oder aufgrund anderer Vorsorgemaßnahmen nicht zu erwarten ist.

7.7 Im Kohlenbergbau gilt:

Bei Anwendung des Schutzleitungssystems unter Tage muß bei Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV für Netze mit einem Erdschlußstrom von mehr als 10 A eine Erdschlußlöscheinrichtung vorhanden sein. In Netzen mit Erdschlußströmen bis 100 A darf auf eine Erdschlußlöscheinrichtung verzichtet werden, wenn mindestens der fehlerhafte Netzteil unverzögert, bei selektiver Erfassung spätestens nach 1,5 s, abgeschaltet wird.

Die Erdschlußlöscheinrichtung muß den Erdschlußreststrom auf höchstens 10 A begrenzen. Der Abgleich der Erdschlußlöscheinrichtung muß selbsttätig erfolgen. Ein höherer Erdschlußreststrom ist in gelöschten Netzen zulässig, in denen beim einfachen vollkommenen Erdschluß mindestens der fehlerhafte Netzteil unverzögert, bei selektiver Erfassung innerhalb der nachfolgend genannten Zeiten, abgeschaltet wird:

Erdschlußreststrom	Abschaltzeit
über 10 bis 20 A	bis 3 s
über 20 bis 50 A	bis 1,5 s

Bei Erdschlußreststrom bis 10 A gilt eine Abschaltzeit bis 6 s nach Abschnitt 16.

7.8 Außenmäntel und äußere Schutzhüllen von Kabeln und Leitungen müssen flammwidrig sein.

Kabel und Leitungen, bei denen die Isolierhülle der Leiter aus nichtflammwidrigem thermoplastischem Kunststoff, z. B. PE, besteht, müssen unter dem Außenmantel bzw. der äußeren Schutzhülle mit einem metallenen Schirm, einer Bewehrung oder einer nichtmetallinen brandhemmenden Bewicklung versehen sein.

Kabel oder Leitungen gelten als flammwidrig, wenn sie die Typprüfung nach Prüfmethode B von DIN VDE 0472 Teil 804, bestanden haben.

Für den Nichtkohlenbergbau gilt dies nicht für Anschlußleitungen von Fernmeldegeräten, die mit dem Gerät fest verbunden sind.

8 Isolation, Isolationswiderstand und dessen Prüfung

8.1 Isolation

8.1.1 Isolierungen müssen hinsichtlich Werkstoff und Ausführung so beschaffen sein, daß sie den im Grubenbetrieb auftretenden Beanspruchungen gewachsen sind und der Isolationswiderstand der elektrischen Anlagen dauernd in angemessener Höhe erhalten bleiben kann.

⁴⁾ Nachweis der bestandenen Prüfung durch Versuchsgruben-Gesellschaft

8.1.2 Gießharzmassen für Garnituren von Kabeln und Leitungen müssen DIN VDE 0291 Teil 2 entsprechen.

8.1.3 Mineralöle müssen DIN VDE 0370 Teil 1 und Teil 2, Siliconflüssigkeiten für elektrotechnische Zwecke ... (Norm in Vorbereitung) und synthetische organische Ester für elektrotechnische Zwecke ... (Norm in Vorbereitung) entsprechen.

8.2 Bemessung des Isolationswiderstandes

Der Isolationswiderstand einer Anlage mit Ausnahme elektrischer Bahnanlagen mit Schienenrückleitung und eigensicherer Stromkreise muß wie folgt bemessen werden:

8.2.1 Bei Anlagenteilen ohne angeschlossene Verbrauchsmittel muß der Isolationswiderstand zwischen zwei Überstrom-Schutzorganen oder zwischen Schaltern oder hinter dem letzten Überstrom-Schutzorgan so bemessen sein, daß je 1000 m Leitungslänge die Wirkkomponente des Ableitstromes je Außenleiter bei Nennspannung nicht größer als 1 mA ist. Für die Ermittlung des Isolationswiderstandes gilt folgende Formel:

$$R = \frac{1000 U}{I}$$

Hierin bedeuten:

R Widerstand in Ω

U Spannung in V

l Leitungslänge in km

Für Längen bis 1 km muß $l = 1$ gesetzt werden.

Z.B. 500 000 Ω bei 500 V Nennspannung und 1000 m Leitungslänge.

8.2.2 Bei Anlagenteilen mit angeschlossenen Verbrauchsmitteln oder Wirkgliedern muß der Isolationswiderstand der geschlossenen Strombahn zwischen Überstromschutzorgan und Verbrauchsmittel oder Wirkglied sowie zwischen dem gemeinsamen Überstromschutzorgan und mehreren Verbrauchsmitteln oder Wirkgliedern mindestens 30 Ω je Volt Nennspannung betragen.

8.2.3 Beim Anwenden des Schutzleitungssystems unter Tage muß ein Netz mit angeschlossenen Verbrauchsmitteln oder Wirkgliedern so errichtet werden, daß der Isolationswiderstand mindestens 50 Ω je Volt Nennspannung beträgt.

8.3 Prüfung des Isolationswiderstandes

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme einer Anlage ist die Isolation zu prüfen. Die Prüfung umfaßt die Besichtigung der Isolierung und die Messung des Isolationswiderstandes nach Abschnitt 8.2.1 oder Abschnitt 8.2.2.

8.3.1 Gemessen werden müssen

- bei Prüfung nach Abschnitt 8.2.1
 - Außenleiter gegen Außenleiter,
 - jeder Außenleiter gegen Schutzleiter und Bewehrung,
 - in TN-Netzen zusätzlich
 - jeder Außenleiter gegen Neutralleiter,
 - der abgetrennte Neutralleiter gegen Schutzleiter und Bewehrung,
- bei Prüfung nach Abschnitt 8.2.2
 - ein Außenleiter gegen Schutzleiter und Bewehrung,
 - in TN-Netzen zusätzlich
 - der abgetrennte Neutralleiter gegen Schutzleiter und Bewehrung.

Vorhandene Isolationsüberwachungseinrichtungen nach Abschnitt 13.2 sind vor der Messung vom Netz zu trennen.

8.3.2 Die Messung ist mit Gleichspannung durchzuführen.

Die Meßspannung muß in Netzen mit Nennspannung bis 100 V mindestens von 100 V, in Netzen mit Nennspannungen über 100 V bis 1000 V mindestens gleich der Nennspannung des Netzes, in Netzen mit Nennspannungen über 1 kV mindestens 1 kV sein.

8.3.3 Die Anforderungen in den Abschnitten 8.3.1 und 8.3.2 gelten nicht für

- elektrische Bahnanlagen mit Schienenrückleitung,
- eigensichere Anlagen,
- Fernmeldeanlagen,
- Hilfsstromkreise von Starkstromanlagen.

9 Tafeln, Schilder, Aufschriften, Schaltpläne, Beschriftungen

9.1 An den Zugängen zu elektrischen und abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen müssen Tafeln angebracht werden, auf denen das Verbot des Betretens der Räume durch Unbefugte bekanntgemacht ist.

9.2 An den Zugängen zu elektrischen und abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen sowie im Gefahrenbereich innerhalb elektrischer Betriebsräume muß bei Spannungen über 250 V gegen Erde jeweils ein Warnschild WS 1 oder WS 1 mit Zusatzschild ZS 2 nach DIN 40008 Teil 3 angebracht werden.