

Unterweisen



Prüfungsfragen für Elektroberufe

Inhalt

Literaturnachweis	4
Allgemeine Vorschriften	8
Brandschutz	12
Verkehrswege	13
Werkzeuge	14
Körperschutzmittel	17
Lagern und Stapeln	19
Leitern und Tritte	20
Bauarbeiten	24
Gerüste	27
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	28
Elektrofachkraft und elektrotechnisch unterwiesene Person	35
Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme	39
Herstellen und Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes vor Arbeitsbeginn und Freigabe zur Arbeit (5 Sicherheitsregeln)	54
Begriffserklärungen	59
Informationsmittel der Berufsgenossenschaft	
Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse	65
Schutz gegen die Gefahren des elektrischen Stroms	67

Bildnachweis:

Titel, Seite 53: Viktor Strasse

Seite 20: [infografiker.com/BG ETEM](http://infografiker.com/BG_ETEM)

Elektrohandwerk – Elektroinstallateure

Aus Kreisen des Elektrohandwerks sind wir immer wieder gebeten worden, Prüfungsfragen zur Verwendung bei Meister- und Gesellenprüfungen zusammenzustellen. Wir sind diesem Wunsch gern gefolgt.

Wir hoffen, dass die nun vorliegende Broschüre zusammen mit dem übrigen Informationsmaterial der Berufsgenossenschaft (Verzeichnis, siehe Seite 65) zu einer vertieften Behandlung der Arbeitssicherheit im Zuge der Berufsausbildung beitragen wird.

Zusammenstellung von Prüfungsfragen

G = Prüfungsfragen für Gesellenprüfungen

M = Prüfungsfragen für Meisterprüfungen

Wir wünschen Ihnen dabei guten Erfolg.

Ihre Berufsgenossenschaft

Literaturnachweis

Fragen und Antworten wurden dem Sozialgesetzbuch (SGB VII), den geltenden Unfallverhütungsvorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik entnommen.

Unfallverhütungsvorschriften (DGUV Vorschriften) und DGUV Regeln/DGUV Informationen

DGUV Vorschrift 1	Grundsätze der Prävention
DGUV Vorschrift 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
DGUV Vorschrift 38	Bauarbeiten
DGUV Vorschrift 52	Krane
DGUV Vorschrift 54	Winden, Hub- und Zuggeräte
DGUV Vorschrift 70	Fahrzeuge
DGUV Vorschrift 75	Arbeiten an Masten, Freileitungen und Oberleitungsanlagen
DGUV Regel 109-009	Fahrzeug-Instandhaltung
DGUV Regel 112-198	Benutzung von persönlichen Schutz- ausrüstungen gegen Absturz
DGUV Regel 112-199	Benutzung von persönlichen Schutzaus- rüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen
DGUV Regel 100-500	Betreiben von Arbeitsmitteln
Teile 2.1 ... 2.39	
DGUV Information 204-006	Anleitung zur Ersten Hilfe
DGUV Information 211-001	Übertragung von Unternehmerpflichten
DGUV Information 211-003	Bestätigung der Übertragung von Unter- nehmerpflichten
DGUV Information 204-022	Erste-Hilfe im Betrieb
DGUV Information 204-001	Aushang: Erste-Hilfe (Papier-Plakat)
DGUV Information 203-001/MB 006	Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen
DGUV Information 203-006	Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen
DGUV Information 208-016	Handlungsanleitung für den Umgang mit Leitern und Tritten

Gesetze/Verordnungen

ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ASR	Arbeitsstättenrichtlinien zur ArbStättV
BaustellV	Baustellenverordnung
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
LärmVibrations ArbSchV	Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
PSA-BV	PSA-Benutzerverordnung
SGB	Sozialgesetzbuch (SGB VII; Unfallversicherung)
9. ProdSV	Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung)

Zu beziehen bei der BG ETEM: medien.bgetem.de

VDE-Bestimmungen

Zu beziehen beim VDE-Verlag, www.vde-verlag.de:

VDE 0100-Reihe	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
VDE 0100-100	Errichtung von Niederspannungsanlagen
VDE 0101-1	Starkstromanlagen mit Nennwechselspannung über 1 kV
VDE 0104	Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen
VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen
VDE 0140-1	Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel
VDE V0140-479	Wirkung des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere
VDE 0298-3	Verwendung von Kabeln und isolierte Leitungen für Starkstromanlagen
VDE 0470-1	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
VDE 0680-Reihe	VDE-Bestimmung für Schutzbekleidung, Schutzvorrichtungen und Geräte zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen bis 1000V
Teil 1	Isolierende Körperschuttmittel und isolierende Schutzvorrichtungen

Prüfungsfragen für Elektroberufe

Teil 3 Betätigungsstangen
Teil 4 NH-Sicherungsaufsteckgriffe
Teil 6 Einpolige Spannungsprüfer bis 250 V Wechselspannung
Teil 7 Passeinsatzschlüssel

VDE 0682-201	Handwerkzeuge zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen bis AC 1000 V und DC 1500 V
VDE 0682-311	Arbeiten unter Spannung – Handschuhe aus isolierendem Material
VDE 0701-0702	Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte – Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit
VDE 0710-1	Vorschriften für Leuchten mit Betriebsspannungen unter 1000 V
VDE 0711-1	Leuchten
VDE 0711-2-8	Handleuchten
VDE 0740-1	Handgeführte motorbetriebene Elektrowerkzeuge – Sicherheit
VDE 1000-10	Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen

Richtlinien, Sicherheitsregeln, Grundsätze, Merkblätter und andere berufsgenossenschaftliche Schriften für Arbeitssicherheit und Arbeitsmedizin

Zu beziehen bei der DGUV, www.dguv.de, siehe: Prävention → DGUV Vorschriften- und Regelwerk oder bei der BG ETEM, medien.bgetem.de.

DIN Normen

DIN 4420-1	Arbeits- und Schutzgerüste; allgemeine Regelungen; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen
DIN 4420-2	Arbeits- und Schutzgerüste; Leitergerüste; sicherheitstechnische Anforderungen
DIN EN 1004	Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste) aus vorgefertigten Bauteilen; Werkstoffe, Gerüstbauteile, Maße, Lastannahmen und sicherheitstechnische Anforderungen
DIN EN 1298	Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste) aus vorgefertigten Bauteilen; Verwendung; sicherheitstechnische Anforderungen; Aufbau und Gebrauchsanleitung
DIN EN 131-1	Leitern; Benennung, Bauart, Funktionsmaße; deutsche Fassung
DIN EN 131-2	Leitern; Anforderungen Prüfung, Kennzeichnung; deutsche Fassung
DIN 40 008	Sicherheitsschilder für die Elektrotechnik
DIN 4844-2	Sicherheitskennzeichnung – Teil 2: Darstellung von Sicherheitszeichen
DIN 48 699	Kennzeichnung von Hilfsmitteln zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen
DIN IEC/TS 60 479-1	Wirkung des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere Teil 1: allgemeine Aspekte

zu beziehen beim Beuth-Verlag, www.beuth.de.

Allgemeine Vorschriften

M + G

Wer erlässt Unfallverhütungsvorschriften?

Unfallverhütungsvorschriften werden von den Berufsgenossenschaften erlassen.

SGB VII
§ 15

M

Welche Aufgaben hat die Berufsgenossenschaft?

Als Träger der gesetzlichen Unfallversicherung ist sie für die Durchführung der Unfallverhütung in den Betrieben und für die Entschädigung von Unfallfolgen und Berufskrankheiten zuständig.

SGB VII
§ 1

M

Was ist Unfallverhütung?

Die Unfallverhütung umfasst alle Maßnahmen zur arbeits-sicheren Gestaltung und Benutzung von Betriebsmitteln und -einrichtungen: technische, organisatorische, psychologische (z. B. Plakate) Maßnahmen.

M

Welcher Art von Unfallverhütungsmaßnahmen ist der Vorzug zu geben?

Am sichersten sind zwangsläufig wirkende technische Schutzeinrichtungen.

M + G

Für wen sind die Unfallverhütungsvorschriften verbindlich?

Für Unternehmensleitung und Beschäftigte.

DGUV
Vorschrift 1
§ 1

M

Welche Pflichten im Rahmen der Unfallverhütung haben Unternehmensleitung und Vorgesetzte?

Unternehmensführung und Vorgesetzte haben die erforderlichen, technischen und organisatorischen Maßnahmen für die Arbeitssicherheit zu treffen. Sie treffen Anordnungen zum sicheren Arbeiten und überwachen die Einhaltung der staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Regelwerke. Die Beschäftigten werden über die bei ihrer Tätigkeit auftretenden Gefahren sowie über die Maßnahmen zu ihrer Abwendung unterwiesen.

DGUV
Vorschrift 1
§§ 2+4

M + G

Welche Pflichten haben Beschäftigte?

Alle Mitarbeitenden haben die Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sowie der Ersten Hilfe zu unterstützen. Mitarbeitende müssen die Anweisungen des Unternehmers befolgen. Mängel haben sie Vorgesetzten zu melden oder zu beseitigen, wenn sie dazu in der Lage sind.

DGUV
Vorschrift 1

M

Welche Gesichtspunkte der Unfallverhütung muss jeder bei der Einrichtung eines Betriebes beachten?

Wer ein Unternehmen führt, hat, soweit es nach dem Stand der Technik möglich ist, alle Baulichkeiten, Arbeitsstätten, Betriebseinrichtungen, Maschinen und Gerätschaften so einzurichten und zu erhalten, dass die Versicherten gegen Unfälle und Berufskrankheiten geschützt sind. Sobald die genannten Betriebsmittel Mängel aufweisen, die eine Gefahr für Leben und Gesundheit der Versicherten bedeuten, sind sie der Benutzung zu entziehen.

DGUV
Vorschrift 1

ArbStättV

M

Welche Vorschriften und Merkblätter der Berufsgenossenschaft sind im Betrieb auszulegen oder auszuhändigen?

- Unfallverhütungsvorschriften DGUV
Vorschrift 1
§ 12
§§ 21–27
 - Name und Anschrift der zuständigen Berufsgenossenschaft und Bezirksverwaltung SGB VII
§ 138
 - „Anleitung zur Ersten Hilfe bei Unfällen“, „Erste Hilfe bei Unfällen durch elektrischen Strom“ (Angaben über den nächstgelegenen Arzt bzw. Durchgangsarzt, das nächste Krankenhaus sowie Anschrift und Rufnummer sonstiger wichtiger Stellen, z. B. Unfallmeldestelle, Krankenwagen). DGUV In-
formation
510-1
-

M + G

Welche schweren Unfälle betreffen Elektroinstallateure am häufigsten?

1. Tödliche Stromunfälle
2. Stürze von Leitern, Gerüsten oder durch Deckendurchbrüche

M

Was hat die Betriebsführung bei der Vergabe von Aufträgen zu beachten?

Erteilt der Unternehmer den Auftrag,

1. Einrichtungen zu planen, herzustellen, zu ändern oder instand zu setzen,
2. technische Arbeitsmittel oder Arbeitsstoffe zu liefern,
3. Arbeitsverfahren zu planen oder zu gestalten, so hat er dem Auftragnehmer schriftlich aufzugeben, die geltenden Sicherheits- und Arbeitsschutzbestimmungen sowie einschlägigen Anforderungen einzuhalten.

DGUV
Vorschrift 1
§ 5

M + G

Was bedeutet dieses Zeichen: ?

Mit dem CE-Zeichen bestätigt der Hersteller die Konformität mit den jeweiligen EG-Richtlinien über das Inverkehrbringen von Produkten innerhalb der Europäischen Union. Der Verkauf solcher Waren in der Europäischen Union darf durch die Behörden nicht verhindert werden.

9. ProdSV

Das CE-Zeichen ist eine gesetzliche Kennzeichnung und dient als „Warenpass“ für die Marktaufsichts-Behörden. Es ist kein Gütesiegel und darf nicht für Werbezwecke verwendet werden!

Brandschutz

M

Nennen Sie einige Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes

- **Rettungswege** müssen gekennzeichnet sein. DGUV
Vorschrift 1
§ 4
- **Ausgangstüren** dürfen nicht verstellt werden und dürfen während der Arbeitszeit nicht verschlossen sein. ArbStättV
§ 3 Anh.
- **Notausgänge** müssen
 - deutlich bezeichnet sein,
 - sich jederzeit leicht öffnen lassen,
 - stets freigehalten werden.ASR
- **Feuerlöschgeräte** sind der Art und der Größe des Betriebes entsprechend bereitzustellen. Sie sind gebrauchsfertig zu erhalten und in bestimmten Zeitabständen (2 Jahre) zu prüfen. Mit ihrer Handhabung sind Personen vertraut zu machen.
- **Feuerschutztüren** sind selbstzufallend und müssen in Fluchrichtung aufschlagen, dürfen aber nicht ständig offen gehalten werden, z. B. durch Verkeilen oder Festhalten.

Verkehrswege

M + G

Welche Maßnahmen dienen der Sicherheit auf innerbetrieblichen Verkehrswegen?

- Schlüpfrige und glatte Stellen des Bodens sind abzustumpfen. DGUV
Vorschrift 1
- Stolperstellen und Bodenvertiefungen sind zu beseitigen. ArbStättV
§ 3 Anh.
- Die Verkehrswege sind ausreichend und sachgemäß zu beleuchten. ASR
- Die Verkehrswege dürfen nicht versperrt werden.
- Galerien, Bühnen, Rampen, feste Übergänge, Laufbrücken, Stege usw., die höher als 1 Meter über dem Fußboden liegen, müssen sichere Geländer und Fußleisten zum Schutz gegen Abstürzen, Ausgleiten und gegen das Herabfallen von Gegenständen haben.
- Glasdächer und Dächer aus Faserzementplatten dürfen nur begangen werden, wenn sie Laufstege haben.
- Wandluken, Fußbodenluken, Treppenöffnungen, Gräben, Schächte, Kanäle und andere gefahrdrohende Vertiefungen müssen ständige Sicherungen haben, die verhindern, dass Personen hineinstürzen.

Werkzeuge

M + G

Worauf ist bei der Kontrolle von Handwerkzeugen zu achten?

- Sind die Hammerstiele sicher befestigt?
- Sind die Hefte sicher am Werkzeug befestigt?
- Sind die Hammerstiele, Feilen- und Schraubendreherhefte unbeschädigt?
- Sind die Meißel gratfrei?
- Werden scharfe und spitze Werkzeuge nur mit Schutz in den Kleidertaschen getragen?
- Ist die Möglichkeit gegeben, das Werkzeug vor Beschädigungen geschützt aufzubewahren?
- Wird beachtet, dass Handwerkzeuge auf Verkehrswegen und auf erhöhten Plätzen nur so abgelegt oder vorübergehend verwahrt werden dürfen, dass durch sie Personen nicht gefährdet werden können?

DGUV
Vorschrift 1

M + G

Was ist bei der Kontrolle von Arbeitsmitteln zu beachten?

- Sind die Elektrowerkzeuge (z. B. Handbohrmaschinen, Handschleifmaschinen, Handkreissägen) noch einwandfrei (keine Beschädigungen der Gehäuse, der Schalter, der Anschlussleitungen und deren Stecker)?
- Sind Leitungen an Gerätesteckdosen fest genug eingeführt, nicht beschädigt (keine Scheuer-, Knick-, Flickstellen, keine Anbrüche)?

BetrSichV
VDE
0701-0702

- Haben Verlängerungsleitungen Schutzleiter und Schutzkontakt-Steckvorrichtungen?
- Ist der Schutzleiter (gelb/grün) am Schutzkontakt befestigt? VDE 0105-100
- Sind die Steckdosen noch überall in Ordnung (keine zerbrochenen oder fehlenden Abdeckungen, noch fest genug in der Wand, keine Unterbrechung des Schutzleiters)? VDE 0105-100
- Sind die Elektrowerkzeuge (z. B. Handbohrmaschinen) für Schutzkleinspannung (bis 50 Volt) und der dazu gehörige Sicherheitstransformator in Ordnung (z. B. Stecker für Kleinspannung darf nicht in Netzsteckdosen eingeführt werden können)? VDE 0100-410 VDE 0740
- Werden nur ordnungsgemäße Spannungsprüfer verwendet (keine Proberleuchte)? VDE 0680-6
- Einpoliger Spannungsprüfer VDE 0680-6
- Zweipoliger Spannungsprüfer
- Sind die Handleuchten noch in Ordnung (Körper, Griff, Schutzglas und Schutzkorb nicht beschädigt, Anschlussleitung unbeschädigt? – Körper und Griff müssen aus Isoliermaterial sein, Holz oder Metall nicht zulässig; Schaltfassungen ebenfalls nicht zulässig)? VDE 0711-2-8

M + G

Welches Kennzeichen muss ein Werkzeug für das Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen tragen?

Lösung:

früher



1000 V

VDE
0680-2
(zurück-
gezogen)

und aktuell



1000 V

VDE
0682-201

M + G

Welche berufsgenossenschaftliche Regel gilt für das Arbeiten unter Spannung?

DGUV Vorschrift 3 und DGUV Regel 103-011

Körperschuttmittel

M + G

Bei welchen Arbeiten sind geeignete persönliche Schutzausrüstungen vom Unternehmen zur Verfügung zu stellen und von den Versicherten zu tragen?

- Kopfschutz, wenn mit Kopfverletzungen durch Anstoßen, durch pendelnde, herabfallende, umfallende oder wegfliegende Gegenstände oder durch lose hängende Haare zu rechnen ist, z. B.

PSA-BV
DGUV
Vorschrift 1
§ 4.4

 - bei Bau- und Montagearbeiten aller Art
 - bei Arbeiten in Gruben, Gräben, Schächten, an, unter oder in der Nähe von Masten, Aufzügen, Hebezeugen, Kränen, Fördermitteln
 - bei Lade-, Stapel-, Transport- und Bolzensetzarbeiten

- Fußschutz, wenn mit Fußverletzungen durch Stoßen, Einklemmen, umfallende, herabfallende oder abrollende Gegenstände durch Hineintreten in spitze und scharfe Gegenstände oder durch heiße Stoffe, heiße oder ätzende Flüssigkeiten zu rechnen ist, z. B.
 - bei Arbeiten auf Baustellen

- Augen- oder Gesichtsschutz, wenn mit Augen- oder Gesichtsverletzungen durch wegfliegende Teile, Verspritzen von Flüssigkeiten oder durch gefährliche Lichtbögen oder Strahlung zu rechnen ist, z. B.
 - bei Schlitzarbeiten im Mauerwerk
 - bei Wechseln von NH-Sicherungen

- Atemschutz, wenn Versicherte gesundheitsschädlichen, insbesondere giftigen, ätzenden oder reizenden Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben ausgesetzt sein können oder wenn Sauerstoffmangel auftreten kann.

- Gehörschutz, wenn Lärm mit einem Beurteilungspegel über 80 dB (A) auftritt (Tragepflicht ab 85 dB (A)).
Lärm-
Vibrations-
ArbSchV

VDE
0105-100
4.2
 - Körperschutz, wenn mit oder in der Nähe von Stoffen gearbeitet wird, die zu Hautverletzungen führen oder durch die Haut in den menschlichen Körper eindringen können sowie bei Gefahr von Verbrennungen, Verätzungen, Verbrühungen, Unterkühlungen, elektrischen Durchströmungen oder Lichtbogen (z. B. Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen), Stich- oder Schnittverletzungen.

VDE
0680-1

VDE
0682-311
-

M + G

Welche Körperschutzmittel müssen beim Wechseln von NH-Sicherungen getragen werden?

- **NH-Sicherungsaufsteckgriffe** nach VDE mit fest angebauter **Stulpe**
DGUV
Vorschrift 3

VDE
0105-100
7.4.1.101

VDE
0680-4
- und **Gesichtsschutz** bei Arbeiten an aktiven Teilen, in der Regel am Helm befestigt.

DIN EN
166

VDE
0680-1

Lagern und Stapeln

M + G

Worauf ist beim Lagern und Stapeln von Waren, Material und sonstigen Gegenständen zu achten?

- Es darf niemand durch herabstürzende und umfallende Gegenstände gefährdet werden. DGUV
Vorschrift 1
- Die Raumbelichtung darf nicht beeinträchtigt werden. DGUV
Regel
108-007
- Durchgänge und Verkehrswege dürfen nicht verstellt werden.
- Feuerlöscher dürfen nicht verstellt werden.
- Rohre, Stangen und Kabeltrommeln sind gegen Wegrollen zu sichern.
- Regale und Fußböden dürfen nicht überlastet werden.

Leitern und Tritte

M

Welche Normen gelten für Leitern?

DIN EN 131-1 und -2, DIN 4567

DGUV In-
formation
208-016

M

Dürfen Leitern mit einem Schutzanstrich versehen werden?

Ja! Aber: Schutzanstriche für Leitern aus Holz müssen durchscheinend sein, damit Schäden rechtzeitig erkannt werden können.

DGUV In-
formation
208-016

M + G

Bei welchem Anstellwinkel ist die sichere Begehbarkeit einer Sprossenlegeleiter gewährleistet?

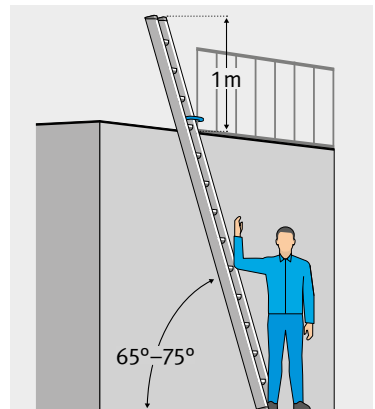
Anstellwinkel zwischen Holm oder Wange und Standfläche 65° bis 75° .

DGUV In-
formation
208-016

M + G

Wie kann man den Anstellwinkel auf einfache Art und Weise ermitteln?

Fuß am Holmende – abgewinkelter Ellenbogen am Holm.



M + G

Dürfen Stehleitern als Anlegeleitern verwendet werden?

Nein!

Die Standsicherheit ist nicht gewährleistet. Beim Besteigen werden die oberen Gelenke übermäßig belastet.

DGUV In-
formation
208-016

M + G

Was ist beim Anlegen von Anlegeleitern zu beachten?

Anlegeleitern dürfen nur an sicheren Stützpunkten angelegt werden. Glasscheiben, Spanndrähte, Stangen, unverschlossene Türen usw. sind keine sicheren Stützpunkte. Anlegeleitern müssen über die Austrittsstellen mindestens 1 Meter hinausragen.

DGUV In-
formation
208-016

M + G

Was ist beim Aufstellen von Leitern in Verkehrswegen zu beachten?

Je nach Verkehrslage wird die Aufstellung von Warnposten als Sicherheitsmaßnahme vorzusehen sein, sofern andere Sicherungen, z. B. Absperrungen oder Abschränkungen, nicht ausreichen.

DGUV In-
formation
208-016

M + G

Welche Arbeiten dürfen von Anlegeleitern aus durchgeführt werden?

Von Anlegeleitern aus dürfen nur Arbeiten geringen Umfanges durchgeführt werden.

DGUV In-
formation
208-016

M + G

In welcher Höhe darf ich von der Leiter aus arbeiten?

- Bis zu einer Standhöhe von 2 m ohne Einschränkung. DGUV
Vorschrift 38
§ 7
 - Zwischen einer Standhöhe von 2 – 7 Meter: DGUV In-
formation
208-016
 - dürfen Arbeiten nicht mehr als 2 Stunden dauern
 - das Gewicht der mitgeführten Teile darf 10 kg nicht überschreiten
 - die Windangriffsfläche der mitgeführten Teile darf 1m² nicht überschreiten.
 - Ab 7 Meter Standhöhe ist das Arbeiten von der Leiter verboten.
-

M + G

Was ist bei der Benutzung von mechanischen Leitern zu beachten?

- Mechanische Leitern sind nach der Betriebsanweisung und unter fachkundiger Aufsicht auf- und abzubauen sowie zu benutzen. DGUV In-
formation
208-016
- Mechanische Leitern müssen auf tragfähigem Untergrund aufgestellt werden.
- Freistehende mechanische Leitern sind gegen übermäßiges Schwanken zu sichern.
- Mechanische Leitern dürfen erst dann bestiegen werden, wenn sie standsicher aufgestellt und die Feststellrichtungen wirksam sind.

- Mechanische Leitern dürfen nicht verfahren, geschwenkt, aus- oder eingezogen werden, solange sich jemand auf ihnen befindet.
- Bei starkem Wind sind Arbeiten von mechanischen Leitern aus einzustellen oder die Leiter ist gegen Umkippen besonders zu sichern.

M

Welchen Prüfpflichten unterliegen die Leitern?

- Leitern und Tritte sind regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen.
- Betriebsfremde Leitern und Tritte sind vor ihrer Benutzung besonders sorgfältig auf Eignung und Beschaffenheit zu prüfen.
- Mechanische Leitern sind aus gegebenem Anlass, mindestens jedoch jährlich einmal, von einer befähigten Person auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu prüfen. Die Ergebnisse der Prüfungen sind von der befähigten Person in ein Prüfbuch einzutragen.

DGUV In-
formation
208-016

Warum werden Leitern geprüft?

Um den sicheren Zustand des Arbeitsmittels (hier Leitern) sicherzustellen.

BetrSichV
DGUV In-
formation
208-016

Wer prüft die Leitern?

Die befähigte Person

Bauarbeiten

M

Was muss der Unternehmer zur Leitung und Aufsicht auf Baustellen beachten?

- Arbeiten müssen von fachlich geeigneten Vorgesetzten geleitet werden. Diese müssen die vorschriftsmäßige Durchführung der Bauarbeiten gewährleisten.
- Bauarbeiten müssen von weisungsbefugten Personen beaufsichtigt werden (Aufsichtführende). Diese müssen ausreichende Kenntnisse besitzen, um die arbeitssichere Durchführung der Bauarbeiten überwachen zu können.

DGUV
Vorschrift 38
§ 4

M + G

Wie muss die Versorgung von Baustellen mit elektrischer Energie erfolgen?

Die Versorgung von Baustellen mit elektrischer Energie darf nur von besonderen Übergabepunkten aus erfolgen.

VDE
0100-704

Als Übergabepunkte gelten z. B.

- Baustromverteiler nach VDE 0660 Teil 501 oder VDE 0612
- besonders zugeordnete Abzweige vorhandener ortsfester Verteilungen
- Transformatoren mit getrennten Wicklungen

DGUV In-
formation
203-006

M + G

Welchen Anforderungen müssen die Leuchten auf Baustellen entsprechen?

Leuchten müssen mindestens der Schutzart IP 23 „Sprühwasser geschützt“ (ein Tropfen im Quadrat)

VDE
0711-2-8

entsprechen oder mit Schutzkleinspannung betrieben werden. DGUV In-
Handleuchten, ausgenommen solche für Schutzkleinspan- formation
nung, müssen IP 55 „strahlwassergeschützt“ (zwei Tropfen in 203-006
zwei Dreiecken) ausgeführt sein. Sie müssen VDE 0710, Teil 4,
entsprechen.

M + G

Welche beweglichen Leitungen dürfen zur Versorgung von Verbrauchern mit elektrischer Energie auf Baustellen verwendet werden?

Als bewegliche Leitungen sind Gummischlauchleitungen H07RN-F* nach VDE 0282 oder gleichwertige Leitungsarten (Polyurethan mit Gummiaderisolierung) zu verwenden.

VDE
0100-704

VDE
0298-300

DGUV In-
formation
203-006

* Ausnahmen siehe DGUV Information 203-006

M + G

Welche Anforderungen müssen Leitungsroller auf Baustellen erfüllen?

- Leitungen vom Typ H07RNF oder gleichwertig
- Isolierstoff oder Umhüllung mit Isolierstoff
- Ausrüstung für erschwerte Bedingungen („Hammer in Raute“)
- Thermoschalter
- Schutzart IPX4 (Spritzwasserschutz)

M + G

Wer ist für die Absicherung von gefährlichen Öffnungen und Vertiefungen auf Baustellen verantwortlich?

Verantwortlich für das Vorhandensein von Sicherungseinrichtungen ist der Unternehmer, der in Gefahr drohender Nähe von gefährlichen Öffnungen arbeiten lässt oder der die gefährdeten Bereiche benutzt.

DGUV
Vorschrift 1

DGUV
Vorschrift 38

Öffnungen, die gesichert werden müssen, sind z. B.

- Fenster und ähnliche Öffnungen
- Balkonplattformen
- Luken an Dachaustrittsöffnungen
- Öffnungen an Aufzugsschächten
- Fußbodenöffnungen für Aufzüge, Pumpen oder andere Versorgungsanlagen
- Treppenaufgänge

Die Öffnungen sind abzudecken, abzusperren oder zu umwehren (z. B. durch stabile und ausreichend dicht angebrachte Sperrbalken).

Vollständiger Seitenschutz besteht aus

- | | |
|----------------|-----------------|
| • Bordbrett | Abmessungen und |
| • Zwischenholm | Ausführung |
| • Geländerholm | DIN 4420 Teil 1 |

Gerüste

M + G

Was ist für ein sicheres Arbeiten auf fahrbaren Gerüsten zu beachten?

- Unverlierbare und feststellbare Rollen an den Gerüstfüßen DGUV
Vorschrift 38
- sicherer Aufstieg; innenliegend
- ausreichender Riegelabstand DIN
- ausreichende Belagstärke 4422-1
- Seitenschutz (Bordbrett, Geländer- und Zwischenholm)
- Standfestigkeit durch Diagonalverstreben DIN EN
- Belaghöhe nach Aufbau- und Verwendungsanleitung des Herstellers 1004
 - in Gebäuden maximal 12 m
 - außerhalb von Gebäuden maximal 8 m
- Vor dem Verschieben stets Gerüst verlassen
- Prüfung nach der Montage und vor der Verwendung durch eine befähigte Person

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

M + G

Welche kleinste effektive Stromstärke (50 Hz) ist vom Menschen wahrnehmbar?

Stromstärken ab 0,5 mA werden als Kribbeln gespürt, das mit steigender Stromstärke zunimmt.

VDE
V0140-479

DIN IEC/TS
60 479-1

M + G

Bei welchen Stromstärken kommt es zu Muskelverkrampfungen?

Stromstärken ab etwa 10 mA führen zu einer Muskelverkrampfung.

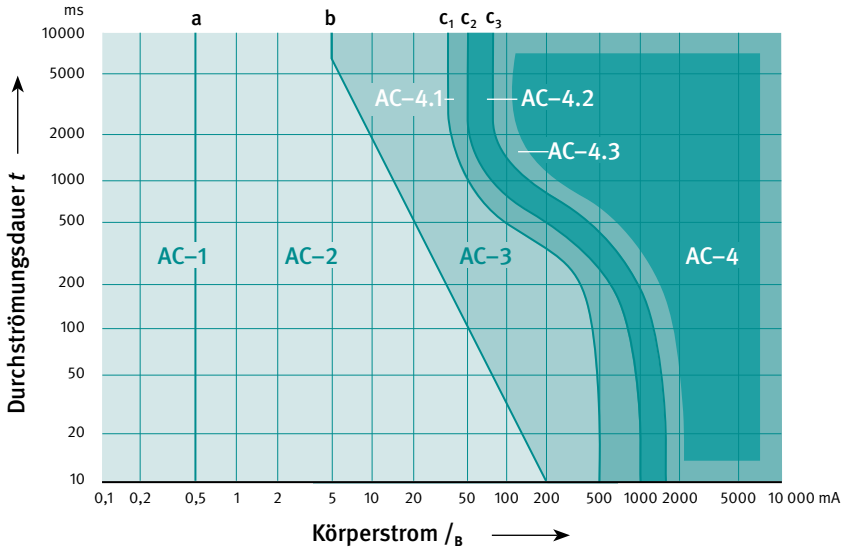
M + G

Was verstehen Sie unter „Klebenbleiben am Strom“?

Die Ursache des „Klebenbleibens am Strom“ sind Muskelverkrampfungen, bei denen ein selbstständiges Lösen im Allgemeinen nicht mehr möglich ist.



Welche Wirkungen haben unterschiedliche Stromstärken auf den menschlichen Körper?



Konventionelle Zeit-/Stromstärke-Bereiche mit Wirkungen von Wechselströmen (15 Hz bis 100 Hz) auf Personen bei einem Stromweg von der linken Hand zu den Füßen

Aus: DIN IEC/TS 60479-1 (VDEV0140-479-1):2007* (s. Seite 32)

In obiger Darstellung in doppelt-logarithmischem Maßstab sind vier Bereiche unterschiedlicher Auswirkungen gekennzeichnet.

Bis zu einer Stromstärke von 0,5 mA, **Bereich AC-1**, sind auch bei beliebig langer Einwirkdauer des Stromes keinerlei Auswirkungen und Reaktionen bis hin zur Wahrnehmbarkeitsschwelle (oder Empfindungsschwelle) zu erwarten.

Die Empfindungsschwelle hängt von mehreren Parametern ab, so z. B. von dem Bereich der Körperoberfläche, die mit unter Spannung stehenden Teilen in Kontakt gerät, von der Art des Kontaktes und dem Zustand der Stromübergangsstelle (Feuchtigkeit, Temperatur) und auch von individuellen physiologischen Eigenschaften der berührenden Person.

Bei Stromstärkewerten bis zu etwa 10 mA unterhalb der Loslassgrenze können Schreckreaktionen zu Sekundärnfällen infolge Sturz oder Fall führen, denn bereits Ströme mit Stromstärken ab 2 mA werden von jedem Menschen mit mehr oder weniger unangenehmen Empfindungen wahrgenommen.

In diesem **Bereich AC-2**, der sich bei kurzen Einwirkzeiten des Stromes zu größeren Stromstärkewerten aufweitet, wäre theoretisch eine beliebig lange Einwirkdauer noch ungefährlich. Oberhalb der so genannten Loslassgrenze, die im Mittelwert bei etwa 10 mA liegt, führen die Ströme jedoch zu einer Muskelverkrampfung, wobei – wenn auch die Brustmuskulatur davon betroffen ist – bei längerer Einwirkung des Stromes Atemlähmung und als Folge davon Bewusstlosigkeit auftritt. Wenn nach elektrischen Unfällen vielfach vom „Hängenbleiben oder Klebenbleiben am Strom“ gesprochen wird, so hat diese Erscheinung in der Muskelverkrampfung bei Überschreitung der Loslassgrenze ihre Ursache.

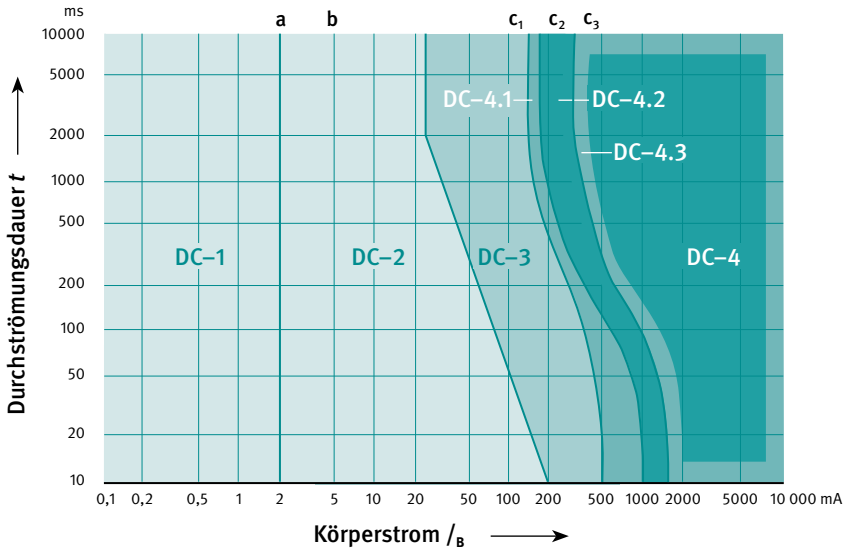
Im Bereich AC-2 sind also normalerweise keine schädlichen physiologischen Auswirkungen bis zur Loslassgrenze zu erwarten. Auch die Loslassgrenze hängt im Wesentlichen von den gleichen Parametern wie die Empfindungsschwelle ab, zusätzlich jedoch auch von der Größe und der Konfiguration der berührten unter Spannung stehenden Teile.

Im **Bereich AC-3**, der durch die einmal geknickte Gerade und die doppelt gekrümmte Kurve eingeschlossen wird, sind normalerweise keine organischen Schäden zu erwarten. Mit zunehmender Stromstärke und Zeitdauer der Einwirkung werden jedoch reversible Störungen der Reizbildung und Reizleitung des Herzens möglich (einschließlich Vorhofflimmern und vorübergehendem Herzstillstand); sie führen im Allgemeinen jedoch noch nicht zum Herzkammerflimmern. Im Bereich lang andauernder Stromeinwirkung bei Stromstärken oberhalb der Loslassgrenze kommt es jedoch zu Muskelkontraktionen und zu Atemschwierigkeiten.

Im **Bereich AC-4**, der sich von der doppelt gekrümmten Kurve links begrenzt nach rechts zu großen Stromstärkewerten hin ausdehnt, tritt mit zunehmender Wahrscheinlichkeit Herzkammerflimmern auf. Mit zunehmender Stromstärke und Dauer der Einwirkung des Stromes treten pathophysiologische Auswirkungen wie Herzstillstand, Atemstillstand und – insbesondere beim Hochspannungsunfall – innere Verbrennungen (Verkochungen und Verbrennungen vorwiegend an den Gliedmaßen) auf, zusätzlich zu den für den Bereich AC-3 beschriebenen Auswirkungen.

Wirkungsbereiche für Gleichstrom

Bei **Gleichstrom** entspricht die Grenze für das Auftreten von Herzkammerflimmern bei kurzzeitiger Durchströmung (bis zu 200 ms) etwa der des Wechselstroms. Bei länger dauernder Durchströmung wird die Gefährdungsgrenze bei Gleichstrom etwa erst beim dreifachen Wert der Grenze des Wechselstroms erreicht (diese Angabe sollte jedoch nicht zum Leichtsinn beim Umgang mit Gleichspannungsanlagen verleiten, da die thermischen Wirkungen durch die Auslösung von Lichtbögen bei Gleichstrom wesentlich stärker sind).



Konventionelle Zeit/Stromstärke-Bereiche mit Wirkungen von Gleichströmen auf Personen bei Längsdurchströmung mit aufsteigendem Strom
 Aus: DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1): 2007*

- Bereich DC-1 in der Regel keine Reaktion
- Bereich DC-2 in der Regel keine pathophysiologisch gefährliche Wirkung
- Bereich DC-3 in der Regel keine organischen Schäden
 Mit steigender Stromstärke und Einwirkungsdauer sind reversible Störungen der Reizleitung im Herzen möglich.

* Auszüge aus DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1), Ausgabe 2007, sind wiedergegeben mit Genehmigung 132.008 des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GmbH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de und der Beuth Verlag GmbH, www.beuth.de, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

Bereich DC-4 Herzkammerflimmern wahrscheinlich
Mit steigender Stromstärke und Einwirkungsdauer können weitere pathophysiologische Effekte wie schwere Verbrennungen zusätzlich zu den in Bereich DC-3 genannten Wirkungen auftreten.

Die Bereichsgrenze zwischen den Bereichen DC-2 und DC-3 ist für Zeiten unter 500 ms nicht bekannt.

Die Kurven C_1 bis C_3 gelten für Längsdurchströmung und aufsteigenden Strom (Füße positiv).

Für die Ströme mit Frequenzen oberhalb der Netzfrequenz von 50 Hz nehmen die Wahrnehmbarkeitsschwelle, die Loslassgrenze und die Grenze für das Auftreten von Kammerflimmern relativ stark zu. Für die Schwellen der Wahrnehmbarkeit und der Loslassstromstärke liegen Untersuchungsergebnisse bis zu Frequenzen von 10 kHz vor, für die flimmerauslösenden Stromstärken sind Untersuchungsergebnisse nur bis zu einer Frequenz von 1 kHz bekannt.

Für Frequenzen **oberhalb von 10 kHz entfällt die spezifische Reizwirkung der Ströme** auf erregbare Gewebe, und die **rein thermische Wirkung** tritt in den Vordergrund.

M + G

Welche Spannungen sind im Allgemeinen für den Menschen nicht gefährlich?

Spannungen bis 25 V AC bzw. 60 V DC

M + G

Ist eine Spannung von 230 V gefährlich?

Ja, 230 V sind immer lebensgefährlich, da man die Umgebungsbedingungen (Übergangswiderstände) nicht „im Griff“ hat. Gerade der Elektroinstallateur neigt zur Unterschätzung der Gefahr bei 230 V.

Elektrofachkraft und elektrotechnisch unterwiesene Person

M + G

Welche Voraussetzungen muss die Elektrofachkraft erfüllen?

Elektrofachkraft ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann. Zur Beurteilung der fachlichen Ausbildung kann auch eine mehrjährige Tätigkeit auf dem betreffenden Arbeitsgebiet herangezogen werden.

DGUV
Vorschrift 3

VDE
0105-100/
3.2.3

VDE
1000-10

M + G

Wer ist nach der „VDE-Bestimmung für den Betrieb von elektrischen Anlagen“ als elektrotechnisch unterwiesene Person anzusehen?

Als elektrotechnisch unterwiesene Person gilt, wer über die ihm übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angeleitet sowie über die notwendigen Schutz-einrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde.

VDE
0105-100
3.2.4

M + G

Wer darf Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln ausführen?

Elektrofachkräfte und andere Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft.

DGUV
Vorschrift 3
§ 3 (1)



Wie muss die Unternehmensführung Personen, die Arbeiten an elektrischen Anlagen durchführen, unterrichten?

Die Unternehmensleitung hat die mit Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln oder in der Nähe von betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teilen und mit dem Bedienen elektrischer Anlagen beschäftigten Personen über die Gefährdung durch Elektrizität und die für ihre Arbeit zu beachtenden Schutzbestimmungen zu unterrichten. Diese Unterweisung ist in angemessenen Zeitabständen, jedoch mind. einmal jährlich, vorzunehmen.

DGUV
Vorschrift 1

VDE
0105-100
4.2
6.3.8.3
7.2.3



Wie oft sind nach der geltenden UVV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ DGUV Vorschrift 3 die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel zu prüfen?

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

DGUV
Vorschrift 3
§ 5

In langjähriger Praxis haben sich folgende Fristen bewährt: TRBS 1201

- Elektrische Anlagen und ortsfeste elektrische Betriebsmittel alle vier Jahre.
- Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel
 - Richtwert 6 Monate, auf Baustellen 3 Monate.
Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote von weniger als 2% erreicht, kann die Prüffrist verdoppelt werden.
Bei hohen Fehlerquoten sind die Prüffristen zu verkürzen.
 - In Fertigungsstätten und Werkstätten oder unter ähnlichen Bedingungen jährlich.
 - In Büros oder unter ähnlichen Bedingungen alle zwei Jahre.

M + G

Wie und in welchem Umfang sind die wiederkehrenden Prüfungen an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln durchzuführen?

Prüfungen sind in dem Maße durchzuführen, dass eine Beurteilung des ordnungsgemäßen Zustandes möglich ist. Sie können Besichtigen, Erproben und Messen umfassen. DGUV
Vorschrift 3
§ 5

Insbesondere sind folgende Punkte von Bedeutung: TRBS 1201

Besichtigen, ob

- elektrische Anlagen und Betriebsmittel den äußeren Einflüssen am Verwendungsort standhalten VDE
0105-100
- der Schutz gegen direktes Berühren aktiver Teile elektrischer Betriebsmittel noch vorhanden ist 5.3
- die Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren noch den Errichtungsnormen entsprechen VDE
0701-0702
- für Betriebsmittel erforderliche Überspannungs- oder Überstrom-Schutzorgane noch vorhanden und richtig eingestellt sind
- vorgeschriebene Schaltpläne, Beschriftungen der Stromkreise, Gebrauchs- oder Betriebsanleitungen noch vorhanden und zutreffend sind

Erproben

- der Isolationsüberwachungsgeräte, z. B. in ungeerdeten Hilfsstromkreisen, im IT-System (Schutzleitungssystem), sowie der FI-(RCD) und FU-Schutzschalter durch Betätigen der Prüfeinrichtungen
- der Wirksamkeit von Schutzeinrichtungen, z. B. Schutzrelais, Not-Aus-Einrichtungen, Verriegelungen
- der Wirksamkeit von Sicherheitsstromkreisen
- des Rechtsdrehfeldes bei Drehstrom-, Wand- und Kupplungssteckdosen

- der Funktionsfähigkeit von erforderlichen Melde- und Anzeigeeinrichtungen, z. B. Rückmeldung der Schaltungsanzeige an ferngesteuerten Schaltern, Meldeleuchten

Durch Messen

- die Werte ermitteln, die eine Beurteilung der Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren ermöglichen
 - bei Betriebsmitteln der Schutzklasse I (mit Schutzleitern), die über Steckvorrichtungen angeschlossen werden, und bei Verlängerungsleitungen Schutzleiter auf niederohmigen Durchgang und richtigen Anschluss prüfen
 - bei Betriebsmitteln der Schutzklassen I und II, die über Steckvorrichtungen angeschlossen werden, den Isolationswiderstand des Betriebsstromkreises gegen berührbare Metallteile ermitteln.
-

M + G

Wer darf prüfen?

Nach DGUV Vorschrift 3 müssen elektrische Anlagen und Betriebsmittel von Elektrofachkräften geprüft werden; ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel dürfen bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte auch von elektrotechnisch unterwiesenen Personen geprüft werden.

Die Betriebssicherheitsverordnung fordert als verantwortlichen Prüfer für die Prüfung der elektrischen Arbeitsmittel eine „befähigte Person“ nach TRBS 1203.

Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme

M + G

Was verstehen Sie unter „aktiven Teilen“?

„Aktive Teile“ sind Leiter und leitfähige Teile der Betriebsmittel, die unter normalen Betriebsbedingungen unter Spannung stehen. Hierzu gehören auch Neutralleiter (N), nicht aber PEN-Leiter und die mit diesen in leitender Verbindung stehenden Teile.

VDE
0100-200

Der PEN-Leiter ist ein Leiter, der die Funktionen von Neutral- und Schutzleiter (PE) in sich vereinigt. Der Begriff besagt nicht unbedingt, dass die Gefahr eines elektrischen Schlages besteht.

M + G

Was bedeutet „Körper“?

„Körper“ sind berührbare leitfähige Teile von Betriebsmitteln, die nicht aktive Teile sind, jedoch im Fehlerfall unter Spannung stehen können.

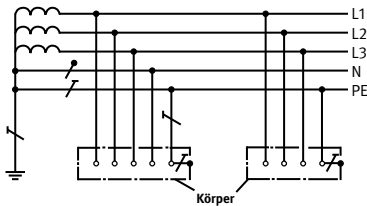
VDE
0100-200

M + G

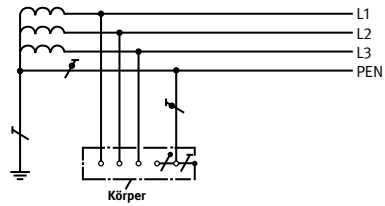
Welche Verteilersysteme (Netzsysteme) kennen Sie und wie werden sie unterschieden?

Stromversorgungsnetze werden mit Buchstaben nach dem Erdungsverhältnis der Stromquelle (erster Buchstabe) und nach dem der Körper der elektrischen Betriebsmittel in der Anlage (zweiter Buchstabe) bezeichnet. Es wird unterschieden nach TN-, TT- und IT-Systemen. Darin bedeutet T die Verbindung mit Erde, I Isolierung gegen Erde und N Anschluss an den Neutralleiter (siehe Bilder, nächste Seite). Im TN-System wird unterschieden, ob der Neutralleiter und der Schutzleiter getrennt (TN-S-System) oder in einem einzigen Leiter (PEN) zusammengefasst (TN-C-System) sind.

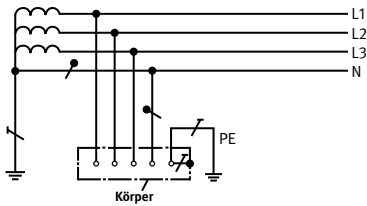
VDE
0100-100



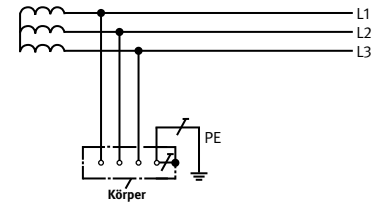
TN-S-System



TN-C-System



TT-System



IT-System

M + G

Welche Maßnahmen zum Schutz gegen gefährliche Körperströme sind Ihnen bekannt?

Der Schutz gegen gefährliche Körperströme wird sichergestellt durch:

- Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) und
- Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren).

VDE
0100-410

M + G

Was bedeutet „Basisschutz“ („Schutz gegen direktes Berühren“)?

Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) sind alle Maßnahmen zum Schutz von Personen und Nutztieren vor Gefahren, die sich aus einer Berührung mit aktiven Teilen elektrischer Betriebsmittel ergeben.

VDE
0100-200

Der vollständige Schutz gegen direktes Berühren wird durch folgende Schutzmaßnahmen sichergestellt: VDE 0100-410

- Isolierung aktiver Teile
- Abdeckungen oder Umhüllungen.

In Anlagen, die nur durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen zugänglich sind, darf auch

- Schutz durch Hindernisse
- Schutz durch Anordnung außerhalb des Handbereiches angewendet werden.

M + G

Wie ist der „Schutz durch Isolierung aktiver Teile“ sicherzustellen?

Die Isolierung aktiver Teile ist so auszuführen, dass sie: VDE 0100-410

- einen vollständigen Schutz bietet,
- nur durch Zerstörung entfernbar ist und
- den elektrischen, thermischen, mechanischen und chemischen Beanspruchungen auf Dauer standhält.

Der Schutz wird nicht durch alleiniges Anbringen von Farbe, Lacken oder dergleichen auf aktiven Teilen sichergestellt.

M + G

Wie ist der „Schutz durch Abdeckungen oder Umhüllungen“ auszuführen?

Abdeckungen und Umhüllungen sind so zu konstruieren und anzubringen, dass sie die aktiven Teile vollständig gegen direktes Berühren schützen. Sie müssen folgenden Schutzarten mindestens entsprechen: VDE 0100-410

- IP2X im Normalfall,
- IP4X für horizontale Oberflächen, die leicht zugänglich sind.

Das Entfernen von Abdeckungen oder Umhüllungen darf nur möglich sein:

- mittels Schlüssel oder Werkzeug oder
 - im spannungsfreien Zustand oder
 - wenn Zwischenabdeckungen (IP2X) vorhanden sind, dürfen diese ebenfalls nur mit Schlüssel oder Werkzeug entfernt werden.
-



Was ist „Schutz durch Hindernisse“?

Nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig, z. B. in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten.

Hindernisse sind vorgesehen, um das unbeabsichtigte Berühren aktiver Teile, nicht aber das absichtliche Berühren durch bewusstes Umgehen des Hindernisses zu verhindern. VDE
0100-410
Anhang B

Hindernisse müssen verhindern:

- die unbeabsichtigte Annäherung an aktive Teile, z. B. durch Schutzleisten, Geländer, Gitterwände, und
- das unbeabsichtigte Berühren aktiver Teile während der Bedienung von Betriebsmitteln im normalen Betrieb, z. B. durch Abdeckungen. Siehe VDE 0660-514.

Hindernisse dürfen ohne Schlüssel oder Werkzeuge abnehmbar sein, sie müssen jedoch so befestigt sein, dass ein unbeabsichtigtes Entfernen verhindert ist.

M + G

Was bedeutet „Schutz durch Anordnung außerhalb des Handbereiches“?

Schutz durch Anordnung außerhalb des Handbereiches ist vorgesehen, um das unbeabsichtigte Berühren aktiver Teile zu verhindern.

VDE
0100-410
Anhang B

Er ist gegeben, wenn sich im Handbereich keine gleichzeitig berührbaren Teile unterschiedlichen Potentials befinden. Teile gelten als gleichzeitig berührbar, wenn sie weniger als 2,50 Meter voneinander entfernt sind.

Wenn sperrige Gegenstände (z. B. Leitern) befördert werden, ist der Abstand dementsprechend zu vergrößern.

Nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig, z. B. in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten.

M + G

Was ist „Zusätzlicher Schutz durch RCDs“?

Die Verwendung von RCDs (Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen) mit einem Nennfehlerstrom von $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ ist ein zusätzlicher Schutz beim Versagen des Basis- oder Fehler-schutzes oder bei Sorglosigkeit durch Benutzer.

VDE
0100-410

Dieser Schutz ist u. a. für alle Steckdosenstromkreise, die zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind, gefordert.

M + G

Was ist „Fehlerschutz“ („Schutz bei indirektem Berühren“)?

Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) ist der Schutz von Personen und Nutztieren vor Gefahren, die durch einen Fehler eines Betriebsmittels entstehen. VDE 0100-200

Die Grenze für die dauernd zulässige Berührungsspannung beträgt bei Wechselspannung $U_L = 50$ V, bei Gleichspannung $U_L = 120$ V. Für besondere Anwendungsfälle werden teilweise niedrigere Werte gefordert. VDE 0100-410

M + G

Welche Schutzmaßnahmen stellen sowohl den Basis- als auch den Fehlerschutz sicher?

Dieses sind die Schutzmaßnahmen

- Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV

VDE 0100-410

M + G

Was bedeuten SELV und PELV?

Safety Extra Low Voltage
Protective Extra Low Voltage

M + G

Was heißt „Schutz durch Kleinspannung mittels SELV“?

Die Anwendung von SELV ist eine Schutzmaßnahme, bei der Stromkreise mit Nennspannung bis 50 V Wechselspannung bzw. 120 V Gleichspannung ungeerdet betrieben werden und die Speisung aus Stromkreisen höherer Spannung von diesen galvanisch sicher getrennt sind. VDE 0100-410

An SELV werden folgende Anforderungen gestellt:

- Verwenden von Spannungen ≤ 50 V AC bzw. 120 V DC,
- sicheres Erzeugen der Spannung,
- ungeerdeter (isolierter) Betrieb des Netzes gegen Erde,
- sichere elektrische Trennung zu Stromkreisen höherer Spannung und
- Verwendung von Steckvorrichtungen, die nicht zu Steckvorrichtungen anderer Spannungssysteme passen.

Wenn die Nennspannung 25 V AC oder 60 V DC überschreitet, muss ein Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) sichergestellt werden.

Was heißt „Schutz durch Kleinspannung mittels PELV“?

Die Anwendung von PELV ist eine Schutzmaßnahme, bei der die Stromkreise mit Nennspannungen bis 50 V Wechselspannung bzw. 120 V Gleichspannung betrieben werden. VDE 0100-410

Die Bedingungen für PELV:

- Verwenden von Spannungen ≤ 50 V AC bzw. 120 V DC,
- sicheres Erzeugen der Spannung,
- sichere elektrische Trennung zu Stromkreisen höherer Spannung und
- Verwendung von Steckvorrichtungen, die nicht zu Steckvorrichtungen anderer Spannungssysteme passen.
- PELV-Stromkreise dürfen geerdet werden.

Wenn die Nennspannung 25 V AC oder 60 V DC überschreitet, muss ein Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) sichergestellt werden.

M + G

Welche Maßnahmen zum „Fehlerschutz“ sind Ihnen bekannt?

Der Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) kann durch folgende Maßnahmen sichergestellt werden:

- Schutz durch Abschaltung der Stromversorgung,
- Schutzisolierung; d. h. Schutz durch Verwendung von Betriebsmitteln der Schutzklasse II,
- Schutztrennung: im Allgemeinen darf nur ein Verbrauchsmittel betrieben werden.

VDE

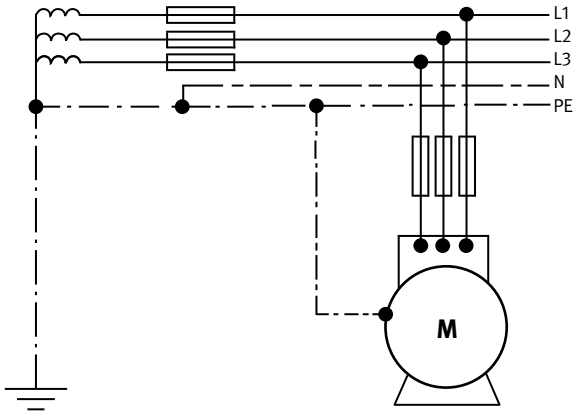
0100-410

In bestimmten Bereichen:

- Schutz durch nicht leitende Umgebung
- Schutz durch erdfreien, örtlichen Schutzpotentialausgleich

Für die elektrische Installationstechnik im Wohnbereich wird überwiegend der „Schutz durch automatische Abschaltung“ angewendet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Auswahl der Schutzeinrichtungen vom Verteilungssystem (TN-, TT-, IT-System) abhängt.

Erläutern Sie die „Schutzmaßnahmen im TN-System“.



Schutz durch Überstrom-Schutzeinrichtungen im TN-C-S-System.

Die Schutzmaßnahmen sollen das Bestehenbleiben einer zu hohen Berührungsspannung an nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden Anlagenteilen (Körper) dadurch verhindern, dass im Fehlerfall der fehlerhafte Anlagenteil durch die vorgeschalteten Schutzeinrichtungen (Überstrom-, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen) sofort und selbsttätig abgeschaltet wird. Um die Abschaltung des Betriebsmittels im Fehlerfall zu gewährleisten, muss folgende Bedingung erfüllt sein $Z_s \cdot I_a \leq U_0$. Darin sind Z_s die Impedanz der Fehlerschleife; I_a der Strom, der das automatische Abschalten bewirkt, und U_0 die Nennwechselspannung gegen Erde.

VDE
0100-410

In Endstromkreisen für ortsveränderliche oder in der Hand gehaltene Betriebsmittel der Schutzklasse I gelten folgende Abschaltzeiten:

U_o [V] AC	t [s]
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

Für Verteilungsstromkreise in Gebäuden ist eine Abschaltzeit von maximal 5 s erlaubt.

Bei Verwendung einer FI-Schutzeinrichtung (RCD) ist $I_a = I_{\Delta N}$ (Nennfehlerstrom). U_o ist die Nennspannung gegen geerdeten Leiter. Alle Körper müssen mit dem geerdeten Punkt des speisenden Netzes durch Schutzleiter bzw. PEN-Leiter verbunden werden. Der Fehlerstrom fließt also nicht über die Erde, sondern über den Schutzleiter bzw. PEN-Leiter zum Transformator-Sternpunkt.

Erläutern Sie die „Schutzmaßnahmen im TT-System“.

Alle Körper müssen durch Schutzleiter an einen gemeinsamen Erder angeschlossen werden. Im TT-System dürfen folgende Schutzeinrichtungen verwendet werden: VDE 0100-410

- Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs)
- Überstrom-Schutzeinrichtungen, wenn die Impedanz der Fehlerschleife zuverlässig niedrig ist.

Eine Abschaltung des fehlerhaften Betriebsmittels oder der Anlage muss in der in der Norm vorgegebenen Zeit dann erfolgen, wenn die Abschaltbedingung $R_A \cdot I_d \leq 50 \text{ V}$ erfüllt ist.

Darin bedeuten

R_A Summe der Widerstände des Erders und des Schutzleiters der Körper

I_d Strom, der das automatische Abschalten der Schutzeinrichtung bewirkt. Wenn die Schutzeinrichtung ein RCD ist, entspricht I_d dem Bemessungs-Differenzstrom $I_{\Delta N}$.

Erklären Sie die „Schutzmaßnahmen im IT-System“.

Alle zu schützenden Anlagenteile (Körper) werden miteinander und mit den der Berührung zugänglichen Gebäudeteilen (Rohrleitungen, Eisenkonstruktionen usw.) sowie mit Erde über einen Schutzleiter verbunden. Der Netzsternpunkt ist entweder gegen Erde isoliert oder über hochohmige Impedanzen geerdet, so dass beim Auftreten nur eines Körper- oder Erdschlusses der Fehlerstrom gering ist. Eine Abschaltung ist nicht erforderlich. Es müssen jedoch Maßnahmen getroffen werden, die bei gleichzeitigem Auftreten von zwei Fehlern Gefahren verhindern. Im IT-System dürfen folgende Überwachungs- und Schutzeinrichtungen verwendet werden:

- Isolationsüberwachungseinrichtungen (IMDs)
- Differenzstrom-Überwachungseinrichtungen (RCMs)
- Isolationsfehler-Sucheinrichtungen
- Überstrom-Schutzeinrichtungen
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Eine Abschaltung soll in der in der Norm vorgegebenen Zeit dann erfolgen, wenn die Bedingung $R_A \cdot I_d \leq 50 \text{ V}$ erfüllt ist. Hierin bedeuten

R_A Summe der Widerstände des Erders und des Schutzleiters der Körper

I_d Fehlerstrom im Falle des ersten Fehlers mit vernachlässigbarer Impedanz zwischen Außenleiter und einem Körper. Der Wert von I_d berücksichtigt die Ableitströme und die Gesamtimpedanz der elektrischen Anlage gegen Erde.

Bei Anwendung des IT-Systems sind verschiedene Randbedingungen zu beachten, die im Einzelfall der VDE 0100-410 Abs. 411.6 zu entnehmen sind.


Erklären Sie die Schutzmaßnahme „Doppelte oder verstärkte Isolierung“ („Schutzisolierung“).

Bei der doppelten Isolierung wird zusätzlich zur Basisisolierung eine weitere Isolierung aufgebracht, um den Fehlerschutz zu erreichen.

VDE
0100-410

Eine verstärkte Isolierung zwischen aktiven Teilen und berührbaren Teilen stellt sowohl den Basis- als auch den Fehlerschutz sicher.

Die Schutzmaßnahme soll das Auftreten gefährlicher Spannungen an berührbaren, aus Metall bestehenden Teilen elektrischer Betriebsmittel infolge eines Fehlers der Basisisolierung verhindern.

Elektrische Betriebsmittel mit doppelter oder verstärkter Isolierung sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

M + G

Was verstehen Sie unter „Schutz durch nichtleitende Umgebung“?

Nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig!

Durch diese Schutzvorkehrungen wird ein gleichzeitiges Berühren von Teilen vermieden, die aufgrund des Versagens der Basisisolierung aktiver Teile unterschiedliches Potential haben können. Die Berührung von zwei Körpern oder einem Körper mit einem fremden leitfähigen Teil muss unter normalen Umständen ausgeschlossen sein.

VDE
0100-410
Anhang C

Diese Forderungen können erfüllt werden, durch:

- Einhaltung eines Abstandes von mindestens 2,5 Metern zwischen den einzelnen Körpern untereinander und zwischen den Körpern und fremden leitfähigen Teilen (außerhalb des Handbereiches genügen 1,25 Meter);
- Anbringen von isolierenden Hindernissen zwischen den Körpern oder Körper und fremdem leitfähigen Teil;
- Isolierung von fremden leitfähigen Teilen. Die Isolierung muss ausreichende Festigkeit haben und einer Prüfspannung von 2000 V Wechselspannung standhalten und der Ableitstrom von 1 mA darf nicht überschritten werden;
- Einhaltung eines Widerstandes für die isolierenden Fußböden und Wände von mindestens:
 - 50 k Ω , wenn die Nennspannung der Anlage 500 V nicht überschreitet
 - 100 k Ω , wenn die Nennspannung der Anlage 500 V überschreitet.



Was bedeutet „Schutz durch erdfreien örtlichen Schutzpotentialausgleich“?

Diese Schutzvorkehrung verhindert das Auftreten einer gefährlichen Berührungsspannung. Der Schutz ist sichergestellt, wenn alle gleichzeitig berührbaren Körper und fremde leitfähige Teile durch einen Schutzpotentialausgleichleiter miteinander verbunden sind.

VDE
0100-410
Anhang C

Nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig!

Erläutern Sie die Schutzmaßnahme „Schutztrennung“.

Schutztrennung ist eine Schutzmaßnahme, bei der die Betriebsmittel von anderen Stromkreisen und von Erde getrennt sind. Durch Schutztrennung eines einzelnen Stromkreises werden Gefahren beim Berühren von Körpern vermieden, die durch einen Fehler in der Basisisolierung Spannung annehmen können.

VDE
0100-410

Im Allgemeinen darf nur ein Betriebsmittel über einen Trenntransformator gespeist werden. Der Körper des Betriebsmittels darf nicht an einen Schutzleiter angeschlossen sein.

Als Stromquellen kommen in Frage:

- Transformatoren mit mindestens einfacher Trennung,
- Motorgeneratoren,
- Generatoren mit anderem (nichtelektrischem) Antrieb,
- andere Stromquellen, die eine gleichwertige Sicherheit bieten.

Die Spannung eines Stromkreises darf 500 V nicht überschreiten.
Ortsveränderliche Stromquellen müssen schutzisoliert sein.

Schutztrennung mit mehreren Verbrauchsmitteln ist nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig!



Herstellen und Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes vor Arbeitsbeginn und Freigabe zur Arbeit



Wie lauten die 5 Sicherheitsregeln?

- Freischalten DGUV
 - Gegen Wiedereinschalten sichern Vorschrift 3
 - Spannungsfreiheit feststellen § 6
 - Erden und Kurzschließen
 - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken und abschränken VDE
0105-100
-



Erläutern Sie die Maßnahmen zur Einhaltung der 5 Sicherheitsregeln.

- **Freischalten**
Allseitiges und allpoliges Abschalten eines Anlageteils oder eines Betriebsmittels, an dem gearbeitet werden soll. Vorsicht bei einpoligen Schaltern, z. B. Lichtschaltern. Diese könnten im Neutralleiter liegen, wenn ein Laie daran gearbeitet hat. DGUV
Vorschrift 3
§ 6
VDE
0105-100

- **Gegen Wiedereinschalten sichern**
Alle Betriebsmittel, mit denen freigeschaltet wurde, sind gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Das erfolgt z. B., indem Sicherungseinsätze oder einschraubbare Leitungsschutzschalter herausgenommen und sicher verwahrt oder durch Schutzkappen oder Blindeinsätze ersetzt werden. Fest eingebaute Leitungsschutzschalter sind durch geeignete Maßnahmen, z. B. Klebefolie oder Steckkappen, zu sichern. Für die Dauer der Arbeit muss ein Verbotsschild an den Einrichtungen (z. B. Sicherungsunterteilen, Leitungsschutzschalter) für die Freischaltung angebracht werden.

- **Spannungsfreiheit feststellen**

Die Spannungsfreiheit darf nur durch eine Elektrofachkraft oder durch eine elektrotechnisch unterwiesene Person festgestellt werden. Vor Arbeitsbeginn muss an der Arbeitsstelle die Spannungsfreiheit allpolig festgestellt werden.

Dazu sollten nur zweipolige Spannungsprüfer verwendet werden. Einpolige Spannungsprüfer ergeben keine Sicherheit, da sie erst bei ca. 90 V anzeigen und die Anzeige von der Kapazität des Prüfenden zur Erde abhängt.

Spannungsprüfer sind direkt vor dem Benutzen auf Funktionssicherheit zu prüfen.

- **Erden und Kurzschließen**

An der Arbeitsstelle, die Teile, an denen gearbeitet werden soll, erden und kurzschließen.

Ausnahme:

Bei Arbeiten an Anlagen mit Spannungen bis 1000 V, außer bei nicht schutzisolierten Freileitungen, darf vom Erden und Kurzschließen abgesehen werden, wenn der spannungsfreie Zustand nach den zuvor erwähnten Regeln sichergestellt ist.

- **Erden und Kurzschließen, Allgemeines**

An der Arbeitsstelle alle Teile, an denen gearbeitet werden soll, erst erden, dann kurzschließen. Wurfertung ist nicht ausreichend.

VDE
0683-200

Die Erdung und Kurzschließung muss von der Arbeitsstelle aus sichtbar sein. In der Nähe erden und kurzschließen, wenn es

- aus den örtlichen Gegebenheiten (z. B. gleichzeitiges Arbeiten einer Kolonne an mehreren Masten oder in mehreren Schaltfeldern) oder

- aus Sicherheitsgründen (z. B. Behinderung des Arbeitens durch die Erdung und Kurzschließung)

erforderlich ist.

- **Erden und Kurzschließen in Anlagen mit Nennspannungen bis 1000 V**

Vom Erden und Kurzschließen darf abgesehen werden, wenn freigeschaltet, gegen Wiedereinschalten gesichert und die Spannungsfreiheit festgestellt wurde. Dies gilt nicht für Freileitungen! Schutzisolierte Freileitungen werden ähnlich wie Kabel beurteilt. Bei Freileitungen alle Leiter einschließlich des Neutralleiters sowie der Schalt- und Steuerdrähte, z. B. für Straßenbeleuchtung, in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle unbedingt kurzschließen und möglichst auch erden.

Anstelle der Erdungs- und Kurzschließgeräte dürfen blanke Kupferseile und -drähte verwendet werden.

- **Erden und Kurzschließen in Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV**

Zusätzlich gilt:

Außer dem Erden und Kurzschließen an der Arbeitsstelle muss bei Freileitungen

- über 30 kV an jeder Ausschaltstelle,
- bis 30 kV mindestens an einer Ausschaltstelle

kurzschlussfest geerdet und kurzgeschlossen werden.

Bei Mastschaltern an einem der nächsten Maste erden und kurzschließen.

Erdungs- und Kurzschließergeräte mit einer Erdungsstange an die Leiter heranführen, wenn nicht vorher in unmittelbarer Nähe eine vorläufige Erdung angebracht wurde. Dies gilt nicht für Einrichtungen, die Bestandteil der Anlage sind und bei denen die Gefahr des Berührens der zu erdenden Anlageteile durch die Bauart sicher verhindert ist. Wird das Erden und Kurzschließen durch ferngesteuerte Erdungsschalter vorgenommen, muss die Schaltstellungsanzeige des Erdungsschalters zuverlässig in die Fernsteuerstelle übertragen werden. Ist an allen Ausschaltstellen kurzschlussfest geerdet und kurzgeschlossen, so genügt an der Arbeitsstelle ein Querschnitt der Erdungs- und Kurzschließerseile von 25 mm².

BEDINGUNGEN FÜR DAS ERDEN UND KURZSCHLIESSEN BEI ARBEITEN AN KABELN UND FREILEITUNGEN ABHÄNGIG VON DER SPANNUNG

	Freileitung		Kabel				
	bis 1000 V		bis 30 kV	über 30 kV	bis 1000 V	bis 30 kV	über 30 kV
	nicht schutz-schützt isoliert	schutz-isoliert					
Ausschalt-stelle 1	möglichst erden und kurzschließen		erden und kurzschl.	erden und kurzschl.	möglichst erden und kurzschl.	erden und kurzschl.	erden und kurzschl.
Ausschalt-stelle 2	möglichst erden und kurzschließen		möglichst erden und kurzschl.	erden und kurzschl.	möglichst erden und kurzschl.	erden und kurzschl.	erden und kurzschl.
Arbeits-stelle	mind. kurzschl. auch erden	möglichst erden und kurzschl.	erden und kurzschl.	erden und kurzschl.	möglichst erden und kurzschl.	möglichst erden und kurzschl.	möglichst erden und kurzschl.

- **Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken**

Danebenliegende Anlageteile auch freischalten. Mit Gummitüchern, Isolierstoffplatten, Hauben usw. abdecken. Abdeckungen so sicher befestigen, dass sie nicht versehentlich verschoben werden können.

Nach Beendigung der Arbeit sind die Sicherheitsmaßnahmen sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge aufzuheben; immer zuerst die Kurzschließverbindungen und danach die Erdverbindung lösen.

Begriffserklärungen

M + G

Was verstehen Sie unter „Handbereich“?

Handbereich ist der Bereich, der sich von der Standfläche aus erstreckt, die üblicherweise betreten werden und dessen Grenzen eine Person in allen Richtungen ohne Hilfsmittel mit der Hand erreichen kann. Als Reichweite eines Menschen, von der Standfläche aus gemessen, gilt nach oben mindestens 2,5 Meter, in seitlicher Richtung sowie nach unten mind. 1,25 Meter.

VDE
0100-200

VDE
0100-410
Anhang B

M + G

Wie ändert sich der „Handbereich“ beim Arbeiten mit sperrigen leitfähigen Gegenständen?

An Stätten, an denen üblicherweise sperrige oder lange, nicht für die Betriebsspannung isolierte Gegenstände bewegt werden, ist das Mindestmaß für den Handbereich entsprechend zu vergrößern.

DGUV
Vorschrift 3
§ 7

VDE
0105-100

M + G

Benachbarte aktive Teile stellen eine besondere Gefährdung dar. Der Begriff „benachbart“ ist unter Berücksichtigung von Spannung und Anlagenbauweise auszulegen. Wie sind die unter Spannung stehenden Teile abzudecken?

Die unter Spannung stehenden Teile sind unter Berücksichtigung der anstehenden Arbeiten abzudecken.

DGUV
Vorschrift 3
§ 6

Der Abstand muss so bemessen sein, dass auch durch unbeabsichtigte und unkontrollierte Bewegungen bei

Nennspannungen bis 1000 V aktive Teile nicht erreicht werden können. Bei Nennspannungen über 1 kV dürfen die Grenzen der Gefahrzone (Tab. 2, DGUV Vorschrift 3) nicht erreicht werden.

M + G

Was verstehen Sie unter elektrischen Betriebsmitteln?

Als elektrische Betriebsmittel gelten alle Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen dem

- Anwenden
- Erzeugen
- Fortleiten
- Verteilen
- Speichern
- Messen
- Umsetzen
- Verbrauchen

DGUV
Vorschrift 3
§ 2

elektrischer Energie dienen, auch im Bereich der Fernmelde- und Informationstechnik. Sie müssen den Unfallverhütungsvorschriften und den VDE-Bestimmungen entsprechen.

M

Welche „zulässigen Annäherungen“ gelten bei „elektrotechnischen“ Arbeiten und bei „nichtelektrotechnischen“ Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile?

Zulässige Annäherungen bei „elektrotechnischen“ Arbeiten. DGUV
 Dies sind Arbeiten in der Nähe, nicht gegen Berühren geschützter aktiver Teile, die unter Aufsichtführung von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen der Betreiber von elektrischen Anlagen ausgeführt werden, wie z. B. Vorschrift 3
§ 7
Tabelle 3

- Bewegen von Leitern und sperrigen Gegenständen,
- Hochziehen und Herablassen von Werkzeugen, Material und dergleichen,
- Arbeiten an einem Stromkreis, wenn mehrere Systeme auf einem gemeinsamen Gestänge liegen,
- Anstrich- und Ausbesserungsarbeiten an Masten,
- Arbeiten an Freiluftanlagen.

		bis	1 kV	0,5 m
über	1	bis	30 kV	1,5 m
über	30	bis	110 kV	2,0 m
über	110	bis	220 kV	3,0 m
über	220	bis	380 kV	4,0 m

Die Gefahrenzone darf nicht erreicht werden.

Zulässige Annäherungen bei „nichtelektrotechnischen“ Arbeiten. DGUV
 Es handelt sich hierbei um Arbeiten (z. B. Bau-, Montage-, Transport-, Anstrich- und Ausbesserungsarbeiten), bei denen Gerüste, Hebezeuge, Baumaschinen, Fördergeräte oder sonstige Geräte und Bauhilfsmittel zum Einsatz kommen. Vorschrift 3
§ 7
Tabelle 4

		bis	1 kV	1,0 m
über	1	bis	110 kV	3,0 m
über	110	bis	220 kV	4,0 m
über	220	bis	380 kV	5,0 m

Die Mindestabstände müssen auch beim Ausschwingen der Leitungsseile, Lasten, Trag- und Lastaufnahmemittel eingehalten werden.

Können diese Abstände nicht eingehalten werden, ist der Betreiber der elektrischen Anlage zu verständigen.

M + G

Welche Bedingungen sind hinsichtlich der Personalauswahl für das Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen zu erfüllen? Erläutern Sie bitte die wichtigsten Forderungen.

Randbedingungen für das Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen hinsichtlich der Auswahl des Personals in Abhängigkeit von der Nennspannung erläutert die nebenstehende Tabelle.

RANDBEDINGUNGEN FÜR DAS ARBEITEN AN UNTER SPANNUNG STEHENDEN TEILEN HINSICHTLICH DER AUSWAHL DES PERSONALS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER NENNSPANNUNG

Nennspannungen		Arbeiten	EF	EUP	L	
bis AC	50 V	Alle Arbeiten, soweit eine Gefährdung durch Lichtbogenbildung ausgeschlossen ist.	X	X	X	
bis DC	120 V					
über AC	50 V	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heranführen von geeigneten Prüf-, Mess- und Justiereinrichtungen, z. B. Spannungsprüfern, von geeigneten Werkzeugen zum Bewegen leichtgängiger Teile, von Betätigungsstangen; 2. Heranführen von geeigneten Werkzeugen und Hilfsmitteln zum Reinigen sowie das Anbringen von geeigneten Abdeckungen und Abschränkungen; 3. Herausnehmen und Einsetzen von nicht gegen direktes Berühren geschützten Sicherungseinheiten mit geeigneten Hilfsmitteln, wenn dies gefahrlos möglich ist; 4. Anspritzen von unter Spannung stehenden Teilen bei der Brandbekämpfung oder zum Reinigen in Freiluftanlagen; 5. Arbeiten an Akkumulatoren unter Beachtung geeigneter Vorsichtsmaßnahmen; 6. Arbeiten in Prüffeldern und Laboratorien unter Beachtung geeigneter Vorsichtsbedingungen, wenn es die Arbeitsbedingungen erfordern; 7. Abklopfen von Raureif mit Hilfe geeigneter isolierender Stangen; 	X	X		
über DC	120 V					
				X	X	
				X	X	
				X	X	
				X	X	
				X	X	

RANDBEDINGUNGEN FÜR DAS ARBEITEN AN UNTER SPANNUNG STEHENDEN TEILEN HINSICHTLICH DER AUSWAHL DES PERSONALS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER NENNSPANNUNG

Nennspannungen	Arbeiten	EF	EUP	L
	8. Fehlereingrenzung in Hilfsstromkreisen (z. B. Signalverfolgung in Stromkreisen. Überbrückung von Teilstromkreisen) sowie Funktionsprüfung bei Geräten und Schaltungen;	X	X	
	9. Sonstige Arbeiten, wenn 1. zwingende Gründe durch den Betreiber festgestellt wurden und 2. Weisungsbefugnis, Verantwortlichkeiten, Arbeitsmethoden und Arbeitsablauf (Arbeitsanweisung) schriftlich für speziell ausgebildetes Personal festgelegt worden sind.	X		
Bei allen Nennspannungen	Alle Arbeiten, wenn Stromkreise eigensicher sind.	X	X	X
	Arbeiten zum Abwenden erheblicher Gefahren, z. B. für Leben und Gesundheit von Personen oder Brand- und Explosionsgefahren.		X	
	Arbeiten an Fernmeldeanlagen mit Fernspeisung, wenn Strom kleiner als AC 10 mA oder DC 30 mA.	X	X	X

Elektrofachkraft:

EF

Elektrotechnisch unterwiesene Person:

EUP

Elektrotechnischer Laie:

L

Informationsmittel der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse

... SPEZIELL FÜR AUSZUBILDENDE

Testbogen für Auszubildende	ABL005	Elektrischer Strom
--------------------------------	--------	--------------------

Broschüren	AB012	Infos für Azubis in den Elektrohandwerken und in der elektrotechnischen Industrie
------------	-------	--------------------------------------------------------------------------------------

	AZUBI-P02	Medienpaket Elektrohandwerke/ elektrotechnische Industrie
--	-----------	--------------------------------------------------------------

Riskbuster		Video-Clips auf bgetem.de , Webcode: 15539818
------------	--	------------------------------------------------------------------------------

Interaktive Lernmodule unter elearning.bgetem.de

... SPEZIELL FÜR ELEKTROFACHKRÄFTE

Spezielle Informationen	DGUV Information 203-001	„Sicherheit bei Arbeiten an elektrischen Anlagen“ – DGUV Information 203-001
Faltblätter	T008	Umgang mit elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln (Arbeitsmitteln)
	T014	Gehörschäden vorbeugen – am Arbeitsplatz und in der Freizeit
	T017	Sicher unterwegs
Praxishilfen/ Gefährdungsbeurteilung	S012	Leiternprüfbuch
Filme	DVD 001	Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stroms (8 Module)
	DVD 006	Prüfen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel Die fantastischen 5: bgetem.de, Webcode: 20910551
Plakate	Plakate im Medienportal unter medien.bgetem.de	
Klebeetiketten	HK002	Geprüft von (Prüfetiketten)
	HK006	Die fünf Sicherheitsregeln
	HK007	Geprüft von (Prüfetiketten)
	HK008	Schalten verboten, es wird gearbeitet
	HK009	Geprüft von (Prüfetiketten)
	HK010	Betriebsanleitung für Anlegeleitern
	HK011	Betriebsanleitung für Stehleitern

Den aktuellen Stand weiterer Informationsmittel finden Sie unter medien.bgetem.de

Schutz gegen die Gefahren des elektrischen Stroms

Elektrische Energie wird bei fast allen handwerklichen und industriellen Tätigkeiten benötigt. Daher ist Schutz gegen die Gefahren des elektrischen Stroms unter allen Umständen erforderlich. Für Sie haben wir daher die Sicherheitsregeln für den Laien zusammengestellt.

Die Sicherheitsregeln für den elektrotechnischen Laien

1. Prüfen Sie elektrische Geräte und Anlagen vor der Benutzung auf augenscheinliche Mängel.
2. Verwenden und bedienen Sie Geräte und Anlagen entsprechend der Benutzerinformation oder der Einweisung.
3. Vorsicht in nassen und feuchten Bereichen! Handeln Sie nach Anweisung der Elektrofachkraft.
4. Bei Störungen sofort Stecker ziehen oder Spannung abschalten.
5. Melden Sie Schäden oder Veränderungen an elektrischen Geräten und Anlagen sofort der Elektrofachkraft. Andere Personen auf mögliche Gefahren hinweisen.

Die ergänzenden Regeln für besondere Situationen und Geräte

6. Reparaturen und Arbeiten an elektrischen Geräten und Anlagen – auch noch so einfacher Art – darf nur eine Elektrofachkraft ausführen.
7. Verwenden Sie bei besonderen Umgebungsbedingungen, wie z. B. extreme Hitze, Kälte, Nässe, chemische Einflüsse, feuer- bzw. explosionsgefährdete Bereiche, nur die dafür bereitgestellten Geräte. Die Auswahl trifft die Elektrofachkraft.
8. Elektrische Betriebsstätten und Schaltanlagen nicht betreten. Achten Sie auf Beschilderung und Absperungen.
9. Nur nach Anweisung einer Elektrofachkraft dürfen Sie Arbeiten in der Nähe elektrischer Anlagen durchführen.
10. Bei Arbeiten in der Nähe von Freileitungen oder Kabeln sind besondere Sicherheitsmaßnahmen einzuhalten. Folgen Sie unbedingt den Anweisungen der Elektrofachkraft oder des Beauftragten des Energieversorgers.

**Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse**

www.bgetem.de

Bestell-Nr. PU002

Unsere Medien für Sicherheit und
Gesundheit am Arbeitsplatz erhalten
Sie unter medien.bgetem.de



11 · 17 · 3 – Stand: 11/17 Alle Rechte beim Herausgeber
Gedruckt auf Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft