

203-006

DGUV Information 203-006

Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen



Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Elektrotechnik und Feinmechanik“,
Fachbereich „Energie, Textil, Elektro, Medienerzeugnisse (ETEM)“ der DGUV.

Layout & Gestaltung:
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Medienproduktion

Ausgabe: Mai 2012

DGUV Information 203-006 (bisher BGI/GUV-I 608)
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen

1 Vorbemerkung – Anwendungsbereich

2 Begriffsbestimmungen

3 Energieversorgung

Kabelverteilerschrank



Übergabe-
punkt

4 Energieverteilung

Baustromverteilerschrank



Anschluss-
punkt

5 Betriebsmittel

Kran



6 Anhänge

Stromerzeuger



Gebäudeinstallation



Steckdosen (unbekannte Schutzmaßnahme)



Stromverteiler mit Steckdosen (mobil)



Stromverteiler mit Steckdosen (stationär)



Schutzverteiler



Handgeräte



Leitungsroller



Beleuchtung



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Begriffsbestimmungen	10
3 Energieversorgung	12
3.1 Energieversorgungsnetz	12
3.2 Steckdosen in einer Gebäudeinstallation	13
3.3 Stromerzeuger	13
4 Energieverteilung	14
4.1 Netzaufbau	14
4.1.1 Netzsysteme	14
4.1.2 Betriebsmittelauswahl zum Netzaufbau	16
4.1.2.1 Schaltanlagen und Verteiler	16
4.1.2.2 Leitungen	16
4.2 Schutzmaßnahmen vor dem Anschlusspunkt	17
4.2.1 Stromkreise ohne Steckdosen	18
4.2.2 Stromkreise mit Steckdosen	18
4.2.3 Weitere Schutzmaßnahmen	18
4.2.4 Schutzmaßnahmen beim Einsatz frequenzgesteuerter Betriebsmittel	18
4.2.4.1 Mehrphasig betriebene elektrische Betriebsmittel mit Frequenzumrichtern	19
4.2.4.2 Einphasig betriebene elektrische Betriebsmittel mit Frequenzumrichtern	20
4.2.5 Steckdosen in einer bestehenden Installation	21
4.2.5.1 Steckdose mit unbekannter Schutzmaßnahme	21
4.2.5.2 Geprüfte Steckdose ohne Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)	22
4.2.5.3 Geprüfte Steckdose mit geeigneter Fehlerstrom-Schutz- einrichtung (RCD)	23
4.3 Prüfungen	23

	Seite
5 Betriebsmittel und nichtstationäre elektrische Anlagen	25
5.1 Auswahl elektrischer Betriebsmittel	25
5.1.1 Leitungen	25
5.1.2 Leitungsroller	25
5.1.3 Schutzverteiler	27
5.1.4 Installationsmaterial	27
5.1.5 Handgeführte Elektrowerkzeuge und vergleichbare Arbeitsmittel	27
5.1.6 Leuchten	29
5.1.6.1 Besondere Anforderungen für Bodenleuchten	29
5.1.6.2 Besondere Anforderungen für Handleuchten	29
5.2 Nichtstationäre Anlagen	30
5.3 Prüfungen	30
5.3.1 Durchführung und Prüffristen	30
5.3.2 Prüfnachweis	31
Anhang 1 Kurzzeichen und Symbole auf elektrischen Betriebsmitteln	32
Anhang 2 Schutzarten nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	33
Anhang 3 Kurzzeichen für Leitungen	34
Anhang 4 Vorschriften und Regeln	36

Vorbemerkung

Diese Information stellt die Anforderungen an elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen übersichtlich zusammen und enthält die für den Betrieb notwendigen Ergänzungen, um das erforderliche Schutzniveau sicherzustellen.

Der Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel erfordert nach §3 Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1) eine Gefährdungsbeurteilung. Die vorliegende Information ist bei der Erstellung dieser Gefährdungsbeurteilung hilfreich.

Elektrische Betriebsmittel sind so zu benutzen und elektrische Anlagen so zu betreiben, dass bei bestimmungsgemäßer Verwendung eine Gefährdung vermieden wird.

Auf Bau- und Montagestellen sind elektrische Betriebsmittel in hohem Maße schädigenden Einflüssen wie z. B. mechanische Beanspruchung und Feuchtigkeit ausgesetzt. Damit geht von den dort verwendeten elektrischen Betriebsmitteln eine erhöhte Gefährdung aus, die besondere Schutzmaßnahmen erfordert.

Beim Vorliegen besonderer Gefährdungen sind weitere Bestimmungen zu beachten, z. B. bei erhöhter elektrischer Gefährdung die Information „Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ (BGI 594).

1 Anwendungsbereich

- 1.1** Diese Information findet Anwendung auf Auswahl und Betrieb (Bereitstellung und Benutzung nach §1 der BetrSichV) elektrischer Anlagen und Betriebsmittel, die bei Bau- und Montagearbeiten betrieben werden.
- 1.2** Diese Information findet auch Anwendung auf vorhandene elektrische Anlagen und Betriebsmittel, wenn diese auf anderen Baustellen wieder eingesetzt werden.
- 1.3** Diese Information findet keine Anwendung auf elektrische Anlagen innerhalb von Bau- oder Wohncontainern.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Information ist bzw. sind

Anschlusspunkt

Punkt, an dem elektrische Energie zum Betreiben von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln auf Bau- oder Montagestellen entnommen wird,

Bau- und Montagearbeiten

Arbeiten zur Herstellung, Instandhaltung, Änderung und Beseitigung von baulichen Anlagen einschließlich der hierfür vorbereitenden und abschließenden Arbeiten,

Bau- und Montagestellen

Bereiche, in denen Bau- und Montagearbeiten durchgeführt werden,

Befähigte Person

eine Person, die eine für die vorgesehenen Prüfaufgaben ausreichende elektrotechnische Qualifikation besitzt (siehe BGI/GUV-I 5190 und TRBS 1203),

Elektrofachkraft

eine Person, die auf Grund fachlicher Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann,

Nichtstationäre elektrische Anlagen

Anlagen, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sie entsprechend ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch nach dem Einsatz wieder abgebaut (zerlegt) und am neuen Einsatzort wieder aufgebaut (zusammengeschaltet) werden. Hierzu gehören z. B. Beleuchtungsanlagen, Mischanlagen,

Ortsfeste elektrische Betriebsmittel

Betriebsmittel, die fest angebracht sind oder Betriebsmittel ohne Tragevorrichtung, deren Masse so groß ist, dass sie nicht leicht bewegt werden können. Dazu gehören auch elektrische Betriebsmittel, die vorübergehend mittels einer Haltevorrichtung angebracht oder in einer anderen Weise fest an einer bestimmten Stelle montiert sind und über bewegliche Anschlussleitungen betrieben werden (siehe VDE 0100-200 Abschnitte 2.7.6 und 2.7.7),

Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel

Betriebsmittel, die während des Betriebes bewegt werden oder die leicht von einem Platz zum anderen gebracht werden können, während sie an den Versorgungsstromkreis angeschlossen sind (siehe VDE 0100-200 Abschnitt 2.7.4),

Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen

ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ und erweitertem Schutzzumfang (siehe Abschnitt 4.2.5.1),

Übergabepunkt

Punkt, an dem elektrische Energie in die elektrische Anlage der Bau- oder Montagestelle eingespeist wird,

Verbrauchsmittel

elektrische Betriebsmittel, die elektrische Energie in z. B. Licht, Wärme oder mechanische Energie umwandeln.

3 Energieversorgung

3.1 Energieversorgungsnetz

Der Anschluss an das Energieversorgungsnetz erfolgt nach den Vorgaben der „Technischen Anschlussbedingungen“ (TAB) und des Netzbetreibers. Dieser legt den Netzanschlusspunkt und die Anschlussbedingungen anhand des Netzsystems fest.

Der Netzanschluss und die Messeinrichtung sind dabei in fest verankerten Anschluss-schränken oder Anschlussverteilerschrank (siehe Abschnitt 4.1) zu installieren. Daneben ist auch der Anschluss in geeigneten Räumen oder ortsfesten Schaltschränken zulässig.

Die Anschlussleitung vor der Messeinrichtung darf maximal 30 Meter lang sein und keine lösbaren Zwischenverbindungen enthalten. Flexible Anschlussleitungen müssen vom Typ H07RN-F oder mindestens gleichwertig sein (siehe auch 5.1.1).

Der Mindestquerschnitt der Anschlussleitung beträgt:

Hauptsicherung	Mindestquerschnitt
≤ 63 A	16 mm ²
> 63 A	25 mm ²

An Stellen, an denen die Anschlussleitung mechanisch besonders beansprucht werden kann, z. B. im öffentlichen Verkehrsraum, ist sie geschützt zu verlegen.

Das wird erreicht durch:

- Verlegung im Erdreich,
- Verlegung in einer Kabelbrücke, einem Schutzrohr oder unter einer anderen tragfähigen Abdeckung,
- hochgelegte Verlegung.



Abb. 1
Hochgelegte Leitung zur
Straßenquerung

3.2 Steckdosen in einer Gebäudeinstallation

Der direkte Anschluss von elektrischen Verbrauchsmitteln an Steckdosen einer Gebäudeinstallation ist ohne Anwendung eines zusätzlichen Schutzes nach 4.2.5 nicht zulässig, da der Zustand der vorgelagerten elektrischen Anlage, das Vorhandensein und die Funktionsfähigkeit der erforderlichen Schutzeinrichtungen vom Anwender meist nicht beurteilt werden kann.

3.3 Stromerzeuger

Fehlen ortsfeste Übergabepunkte, können Stromerzeuger zur netzunabhängigen Stromversorgung von Bau- und Montagestellen diese Funktion übernehmen. Diese sind so auszuwählen, dass Leistungsvermögen und Betriebseigenschaften den zu erwartenden Anforderungen genügen.

Stromerzeuger müssen Schutzeinrichtungen enthalten, welche die Anlage automatisch abschalten, wenn das Leistungsvermögen der Stromversorgungsanlage überschritten wird.

Je nach Bauart des Stromerzeugers sind vor dem Anschließen elektrischer Verbrauchsmittel Schutzmaßnahmen nach 4.2 und nach BGI 867 „Auswahl und Betrieb von Ersatzstromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ anzuwenden.

4 Energieverteilung

4.1 Netzaufbau

4.1.1 Netzsysteme

Die Anlage zur elektrischen Energieversorgung einer Bau- oder Montagestelle besteht aus Übergabepunkt, Verbindungsleitungen, Verteilern und Anschlusspunkten.

Als Netzsysteme sind nach dem Übergabepunkt TN-C-, TN-S-, TT- und IT-Systeme zulässig.

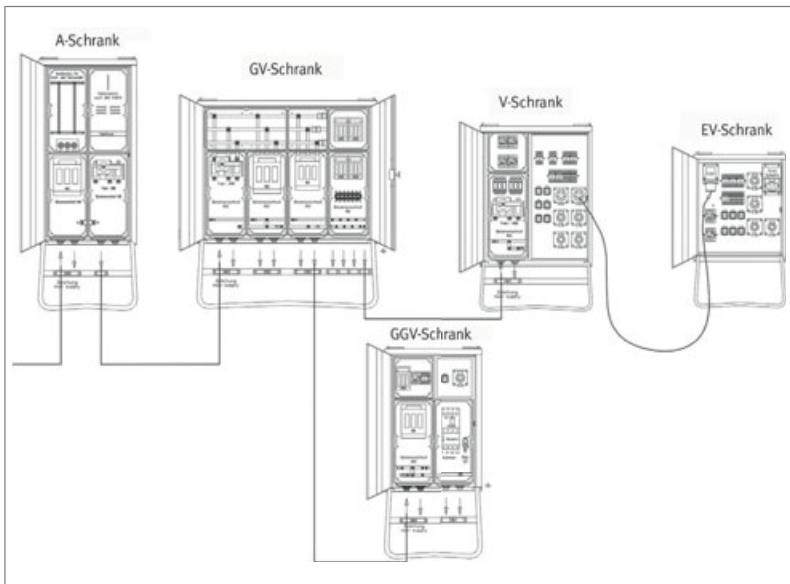


Abb. 2 Versorgung einer größeren Baustelle (Anschluss-, Gruppenverteiler-, Großgeräteverteiler-, Verteiler-, Endverteiler-Schrank)

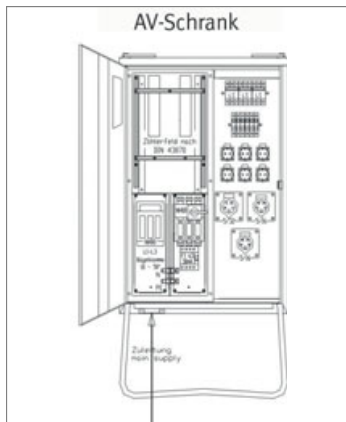


Abb. 3 Versorgung einer kleineren Baustelle mit nur einem Anschlussverteiler-Schrank



Abb. 4 Beispiel für eine fachgerechte und zuverlässige Ausführung der Erdung

Das TN-C-System darf nur angewendet werden, wenn Leitungsquerschnitte von mindestens $10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ oder $16 \text{ mm}^2 \text{ Al}$ verwendet werden. Die Leitungen dürfen während des Betriebes nicht bewegt werden und sind mechanisch geschützt zu verlegen. Leitungen gelten als geschützt verlegt, wenn sie hochgehängt sind oder wenn durch Abdeckung oder Verlegung im Schutzrohr mechanische Schädigungen verhindert werden.

Im TN-System sollten zur Gewährleistung einer sicheren Erdverbindung möglichst alle Baustromverteiler zusätzlich geerdet werden. Auf Grund von Rückströmen im Erdreich in der Nähe von elektrifizierten Gleisanlagen und deren Erdungsanlagen sind Erdspieße in einem ausreichenden Abstand (ca. 10 m) von den Gleisanlagen zu setzen.

Im TT-System muss zur Einhaltung der Abschaltbedingungen die Erdverbindung ausreichend niederohmig sein. Dazu ist jeder Baustromverteiler separat zu erden. Um die Schutzmaßnahme dauerhaft sicherzustellen, ist insbesondere bei der Verwendung von Erdspießsen auf eine fachgerechte und zuverlässige Ausführung der Erdung zu achten.

4.1.2 Betriebsmittelauswahl zum Netzaufbau

4.1.2.1 Schaltanlagen und Verteiler

Die elektrische Anlage der Baustelle muss durch Schaltgeräte freigeschaltet werden können. Die Schaltgeräte müssen betriebsmäßig so ausgelegt sein, dass alle aktiven Leiter gleichzeitig geschaltet werden.

Schaltanlagen und Verteiler dürfen auf Baustellen nur betrieben werden, wenn sie mindestens die Schutzart IP 43 aufweisen.

Baustromverteiler müssen den Forderungen der VDE 0660-501 entsprechen und mindestens die Schutzart IP 44 aufweisen. Jeder Baustromverteiler mit mindestens einem Anschlusspunkt muss eine zentrale Einrichtung zum Trennen haben, die während des Betriebes jederzeit frei zugänglich sein muss. Eine Einrichtung zum Trennen kann auch eine zentrale Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) sein.

Bei extremen Temperaturen sind nur Betriebsmittel zu verwenden, die hierfür geeignet sind. Schaltgeräte, z. B. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs), müssen für Temperaturen bis -25 °C geeignet sein, wenn mit Temperaturen unter -5 °C gerechnet werden muss.



4.1.2.2 Leitungen

Als bewegliche Leitungen sind nur mehradrige Leitungen vom Typ H07RN-F oder H07BQ-F zu verwenden (H07BQ-F eingeschränkt beständig gegenüber thermischer Einwirkung von außen, z. B. bei Schweißarbeiten). Bei besonders hoher mechanischer Beanspruchung sind Leitungen der Bauart NSSHöu einzusetzen.

An Stellen, an denen Leitungen mechanisch besonders beansprucht werden können, sind sie geschützt zu verlegen, z. B.

- hochgehängt,
- mit festen Materialien, z. B. Holzbohlen, abgedeckt,
- in Kabelbrücken oder Schutzrohren.



Abb. 5
Kabelbrücke aus hoch belastbarem Material

Für die Verlegung von nicht flexiblen Kabeln ist VDE 0100-520 zu beachten.

4.2 Schutzmaßnahmen vor dem Anschlusspunkt

In allen Stromkreisen muss eine Schutzmaßnahme nach VDE 0100-410 angewendet werden.

Generell wird beim Einsatz handgeführter elektrischer Verbrauchsmittel unabhängig vom Bemessungsstrom empfohlen, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ zu verwenden, da diese Schutzeinrichtungen in bewährter Weise einen zuverlässigen Personenschutz bieten.

Je nach Anwendungsfall und elektrischem Verbrauchsmittel sind entweder pulsstromsensitive (Typ A oder F) oder allstromsensitive (Typ B oder B+) Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) einzusetzen.

Ableitströme können die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) zur Auslösung bringen. Aus diesem Grund ist bei der Auswahl der Betriebsmittel darauf zu achten, dass diese möglichst geringe Ableitströme verursachen.

4.2.1 Stromkreise ohne Steckdosen

Stromkreise mit Bemessungsstrom $I_n \leq AC\ 32\ A$ mit fest angeschlossenen handgeführten elektrischen Verbrauchsmitteln müssen über Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30\ mA$ betrieben werden.

4.2.2 Stromkreise mit Steckdosen

Für diese Stromkreise sind die folgenden Schutzmaßnahmen anzuwenden:

- Stromkreise mit Bemessungsstrom $I_n \leq AC\ 32\ A$ sind über Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30\ mA$ zu betreiben,
- Stromkreise mit Bemessungsstrom $I_n > AC\ 32\ A$ sind über Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 500\ mA$ zu betreiben.

4.2.3 Weitere Schutzmaßnahmen

Außer den aufgezeigten Maßnahmen sind noch folgende Schutzmaßnahmen möglich:

- SELV (Schutzkleinspannung) nach VDE 0100-410 Abschnitt 414
- Schutztrennung nach VDE 0100-410 Abschnitt 413
In leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit sind die Maßnahmen nach BGI 594 anzuwenden. Bei Verwendung von Stromerzeugern sind die Maßnahmen nach BGI 867 anzuwenden.
- IT-Systeme nach VDE 0100-410 Abschnitt 411.6
dürfen nur mit Isolationsüberwachungseinrichtungen (IMDs) betrieben werden. Bei Meldung eines Isolationsfehlers ist dieser unverzüglich zu beseitigen. Sofern die Isolationsüberwachungseinrichtungen nicht überwacht werden, muss die elektrische Anlage beim Auftreten des ersten Fehlers abschalten. Überwacht heißt hier, dass die Wahrnehmung der Meldung sichergestellt ist und Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung durch eine Elektrofachkraft eingeleitet werden.

4.2.4 Schutzmaßnahmen beim Einsatz frequenzgesteuerter Betriebsmittel

Zur Erhaltung der Schutzmaßnahme muss sich der Betreiber vor dem Anschließen frequenzgesteuerter Betriebsmittel vergewissern, dass die vorgeschalteten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) für das Betriebsmittel geeignet sind;

Hinweise können aus der Betriebsanleitung entnommen werden. Daher sollte der Betreiber frequenzgesteuerte Betriebsmittel deutlich kennzeichnen.



Abb. 6
Beispiel für die Kennzeichnung eines frequenzgesteuerten Krans, hier Anschlusschrank mit Frequenzumrichter (FU)

Frequenzgesteuerte Betriebsmittel verursachen aufgrund von EMV-Maßnahmen betriebsbedingte Ableitströme, die über den Schutzleiter abfließen. Die Ableitströme können die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) zur Auslösung bringen. Aus diesem Grund ist bei der Auswahl der Betriebsmittel darauf zu achten, dass diese möglichst geringe Ableitströme (weniger als 40 % des Bemessungsfehlerstromes) verursachen.

Um im Falle einer Unterbrechung des Schutzleiters eine Gefährdung zu minimieren, ist es erforderlich, erdungsunterstützende Maßnahmen zu treffen, z. B. zusätzliche Erdungsspieße an den Betriebsmitteln oder an den Baustromverteilern.

4.2.4.1 *Mehrphasig betriebene elektrische Betriebsmittel mit Frequenzumrichtern*

Diese Betriebsmittel, z. B. Krane, Aufzüge, Schweißumformer, können folgende Fehlerströme erzeugen:

- hochfrequente Wechselfehlerströme, die von einer pulsstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vom Typ A nicht erkannt werden und daher nicht zur Auslösung führen,
- glatte Gleichfehlerströme, die nicht zur Auslösung von pulsstromsensitiven

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) vom Typ A oder F führen und diese **unwirksam** machen.

Deshalb dürfen diese elektrischen Betriebsmittel hinter einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vom Typ A oder F nicht betrieben werden. Der Schutz im Fehlerfall kann nur sichergestellt werden durch

- den Einsatz von allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) vom Typ B oder B+,
- Trenntransformatoren mit nur einem angeschlossenen Verbrauchsmittel,
- Festanschluss, wobei die Maßnahmen nach VDE 0100-410 angewendet und die Abschaltbedingungen eingehalten werden müssen sowie die nachgeschalteten Stromkreise keine Steckdosen enthalten dürfen.

4.2.4.2 *Einphasig betriebene elektrische Betriebsmittel mit Frequenzumrichtern*

Diese Betriebsmittel, z. B. Rüttler, Bohrhämmer, können neben Wechsel- und Pulsfehlerströmen der Netzfrequenz auch nieder- und höherfrequente Wechselfehlerströme aufweisen, die von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) des Typs A nicht ausreichend empfindlich erkannt werden. Unter der Voraussetzung, dass keine glatten Gleichfehlerströme entstehen können, werden in diesen Fällen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) des Typs F empfohlen.

Hinweis: Für Betriebsmittel mit Phasenanschnittsteuerung ist eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) des Typs A ausreichend.

Genormte Symbole auf Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)





Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), Typ	Symbol
A	
F	
B	
B+	



Abb. 7 4-polige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs);
Erklärung der Symbole siehe Anhang 1

4.2.5 Steckdosen in einer bestehenden Installation

4.2.5.1 Steckdose mit unbekannter Schutzmaßnahme

Um die in Abschnitt 3.2 genannten Steckdosen einer Gebäudeinstallation nutzen zu können, ist ein zusätzlicher Schutz erforderlich. Dieser kann durch eine ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (PRCD nach VDE 0661) realisiert werden, die nachfolgende Anforderungen erfüllt:

- Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$
- allpolig schaltend, einschließlich Schutzleiter
- Unterspannungsauslösung
- kein selbständiges Wiedereinschalten nach Spannungswiederkehr

Außerdem muss diese Schutzeinrichtung folgende ergänzende Funktionen aufweisen:

- die Schutzeinrichtung darf sich nicht einschalten lassen, wenn der Schutzleiter unterbrochen ist oder unter Spannung steht,
- wenn während des Betriebes Spannung auf dem Schutzleiter auftritt oder der Schutzleiter unterbrochen wird, muss die Schutzeinrichtung abschalten,

- beim Auftreten von Fremdspannung auf dem Schutzleiter, z. B. durch Anbohren einer Leitung eines anderen Stromkreises, darf die Schutzeinrichtung den Schutzleiter **nicht** abschalten.

Diese ortsveränderliche Schutzeinrichtung kann über eine genormte Steckvorrichtung zwischen ein Betriebsmittel und eine Steckdose geschaltet werden oder in Betriebsmitteln, z. B. Leitungsroller, integriert sein.

In ungeerdeten Netzen, z. B. hinter Stromerzeugern, lässt sich diese Schutzeinrichtung nicht in Betrieb nehmen, da sie sich nicht einschalten lässt.

Als weitere wirksame Schutzmaßnahme ist der Einsatz eines Trenntransformators zum Betrieb eines einzelnen Verbrauchsmittels möglich.

Kleinstbaustromverteiler werden im Gegensatz zu früheren Ausgaben dieser Information nicht mehr erwähnt. Sie spiegeln nicht den Stand der Technik wieder und sind in der praktischen Anwendung nur noch selten zu finden.

4.2.5.2 Geprüfte Steckdose ohne Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)

Die Steckdose muss nachweislich frei von Installationsfehlern sein.

Die Schutzmaßnahmen müssen bekannt und die Prüfungen nach Abschnitt 4.3 nachgewiesen sein.



Abb. 8

Mobiler Verteiler mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), Leitungsschutzschaltern und mehreren Steckdosen

Der Anwender muss hinter einer solchen Steckdose in jedem Fall eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) entsprechend den Festlegungen der Abschnitte 4.2.2 und 4.2.4 einsetzen.

4.2.5.3 Geprüfte Steckdose mit geeigneter Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)

Die Steckdose muss nachweislich frei von Installationsfehlern sein.

Die Schutzmaßnahmen müssen bekannt und die Prüfungen nach Abschnitt 4.3 nachgewiesen sein.

Eine geeignete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) muss die Anforderungen nach den Abschnitten 4.2.2 und 4.2.4 erfüllen.

Unter diesen Voraussetzungen darf die Steckdose direkt als Anschlusspunkt genutzt werden.



Abb. 9

Stationärer Verteiler mit zugewiesenen, geprüften Steckdosen und geeigneter Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)

4.3 Prüfungen

Jede elektrische Anlage muss vor Inbetriebnahme, nach Änderung und nach Instandsetzung sowie in angemessenen Zeitabständen von einer Elektrofachkraft geprüft werden (§ 5 BGV A3 oder § 5 GUV-V A3). Die Prüfungen sind zu dokumentieren.

Inbetriebnahmeprüfung

Die Inbetriebnahmeprüfung ist entsprechend der in VDE 0100-600 festgelegten Maßnahmen durchzuführen.

Wiederholungsprüfungen

Die Häufigkeit der Wiederholungsprüfungen richtet sich nach den Festlegungen in der Gefährdungsbeurteilung, der Umfang nach den Festlegungen in VDE 0105-100.



Abb. 10
Inbetriebnahmeprüfung eines Baustrom-
verteilers nach VDE 0100-600

5 Betriebsmittel und nichtstationäre elektrische Anlagen

5.1 Auswahl elektrischer Betriebsmittel

5.1.1 Leitungen

Bewegliche Leitungen (Ausnahme für Geräteanschlussleitungen siehe Abschnitte 5.1.4 bis 5.1.6) müssen vom Typ H07RN-F oder H07BQ-F sein (H07BQ-F eingeschränkt beständig gegenüber thermischer Einwirkung von außen, z. B. bei Schweißarbeiten).

Bei besonderen Anforderungen sind Leitungen von höherwertiger Bauart, z. B. NSSHöu, zu verwenden. Zusätzlich zu den hier aufgestellten Forderungen kann im Einzelfall, z. B. im Tunnelbau, die Forderung erhoben werden, halogenfreies Leitungsmaterial mit oder ohne definiertem Funktionserhalt einzusetzen, z. B. E30 ... E90.

An Stellen, an denen Leitungen mechanisch besonders beansprucht werden können, sind sie zu schützen (vergleiche Abschnitt 4.1.2.2).

5.1.2 Leitungsroller

Leitungsroller sind für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen auf Bau- und Montagestellen geeignet, wenn sie die Anforderungen nach Grundsatz GS-ET-35 erfüllen. Das bedeutet, dass sie nach DIN EN 61242 (VDE 0620-300) oder DIN EN 61316 (VDE 0623-100) gebaut sind und zusätzlich folgende Merkmale aufweisen:

- Ausführung in Schutzklasse II, d.h. schutzisoliertes Betriebsmittel mit doppelter oder verstärkter Isolierung, gekennzeichnet mit



- Ausrüstung mit einer Leitung vom Typ H07RN-F oder H07BQ-F,
- Tragegriff, Kurbelgriff und Trommel müssen aus Isolierstoff bestehen oder mit Isolierstoff umhüllt sein, um zu verhindern, dass durch eine beschädigte Leitung eine gefährliche Berührungsspannung an großflächig berührbaren Konstruktionsteilen ansteht,
- Ausrüstung mit einer integrierten Schutzeinrichtung gegen übermäßige Erwärmung, z. B. Thermoschutzschalter,

- Ausrüstung mit Schutzkontakt-Steckvorrichtungen für erschwerte Bedingungen, gekennzeichnet mit



- mindestens Schutzart IP 44 (Kennzeichnung in Klartext oder Symbol),
- Eignung für Betrieb im Umgebungstemperaturbereich von -25 °C bis +40 °C.

Wenn Betriebsmittel mit einer elektrischen Leistung von zusammen mehr als 1.000 W (Herstellerangaben beachten) angeschlossen werden, ist der Leitungsroller im abgewickelten Zustand zu benutzen.

Leitungsroller sind in der vorgesehenen Gebrauchslage (aufrecht auf Tragegestell stehend) zu betreiben.



Abb. 11 Geeigneter Leitungsroller für den Einsatz auf Bau- und Montagestellen mit isoliertem Griff und Trommel aus Isolierstoff

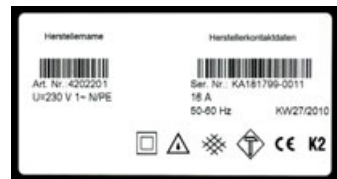


Abb. 12 Typschild eines Leitungsrollers mit notwendigen Angaben

5.1.3 Schutzverteiler

Schutzverteiler sind eine Kombination aus einer ortsveränderlichen Schutzeinrichtung (PRCD mit erweitertem Schutzbereich) nach 4.2.5.1 und Steckdosen in einem Gehäuse. Folgende Anforderungen müssen erfüllt sein:

- Schutzart IP 44,
- schutzisoliert (Schutzklasse II), gekennzeichnet mit Doppelquadrat,
- Netzanschlussleitung vom Typ H07RN-F oder H07BQ-F, maximale Länge vor der Schutzeinrichtung 2 m,
- ausreichende mechanische und thermische Beständigkeit.



Abb. 13
Schutzverteiler mit vier
Steckdosen

5.1.4 Installationsmaterial

Installationsmaterial, z. B. Schalter, Steckvorrichtungen, muss während des Betriebes mindestens die Schutzart IP X4 erfüllen. Die vom Hersteller vorgesehene Einbaulage bzw. Verwendung ist zu beachten.

Die Gehäuse von Steckvorrichtungen müssen aus Isolierstoff bestehen und eine ausreichende mechanische und thermische Beständigkeit aufweisen.

5.1.5 Handgeführte Elektrowerkzeuge und vergleichbare Arbeitsmittel

Diese müssen mindestens der Schutzart IP 2X entsprechen und mit einer Netzanschlussleitung vom Typ H07RN-F oder H07BQ-F ausgestattet sein.

Bis zu einer Leitungslänge von 4 m ist als Netzanschlussleitung auch Typ H05RN-F oder H05BQ-F zulässig, soweit nicht die zutreffende Gerätenorm die Bauart H07RN-F fordert.



Abb. 14
Mauernutfräse mit
Staubabsaugung

Bei **besonderen Umgebungsbedingungen** müssen geeignete zusätzliche Maßnahmen getroffen werden, oder die Arbeiten sind einzustellen. Besondere Umgebungsbedingungen sind z. B. Nässe oder leitfähiger Staub. Zusätzliche Maßnahmen sind z. B. Wetterschutz, Abdeckungen und Schutzhauben.

Bei **besonderen Betriebsbedingungen** sind vor Arbeitsbeginn ergänzende Schutzmaßnahmen zu treffen. Besondere Betriebsbedingungen sind z. B. gegeben beim Nasskernbohren oder beim Nassschleifen. Ergänzende Schutzmaßnahmen können z. B. die Verwendung von Schutzkleinspannung oder Schutztrennung sein.

5.1.6 Leuchten

Leuchten müssen VDE 0711-1 entsprechen und zusätzlich folgenden Anforderungen genügen:

- Leuchten müssen mindestens in der Schutzart IP 23 ausgeführt sein.
- Leuchten sind entsprechend ihrer Bauart als Decken-, Wand- oder Bodenleuchten einzusetzen. Sie sind mittels zugehöriger Aufhängungen zu befestigen oder mittels geeigneter Ständer aufzustellen.
- Bewegliche Netzanschlussleitungen müssen vom Typ H07RN-F oder H07BQ-F sein.
- Bei erschwerten mechanischen Bedingungen müssen geeignete Leuchten eingesetzt werden, gekennzeichnet mit



5.1.6.1 *Besondere Anforderungen für Bodenleuchten*

Leuchten, die als Bodenleuchten eingesetzt werden, müssen mindestens in der Schutzart IP 55 ausgeführt sein (für Steckdosen gilt Abschnitt 5.1.4).

5.1.6.2 *Besondere Anforderungen für Handleuchten*

Handleuchten müssen mindestens in der Schutzart IP 55 ausgeführt sein und den Festlegungen in VDE 0711-2-8 entsprechen.

Handleuchten müssen der Schutzklasse II oder III entsprechen. Körper, Griff und äußere Teile der Fassung müssen aus Isolierstoff bestehen.

Handleuchten müssen mit einem Schutzglas und einem Schutzkorb ausgerüstet sein. Der Schutzkorb kann entfallen, wenn statt des Schutzglases eine bruchfeste Umschließung aus Kunststoff oder vergleichbarem Material vorhanden ist.

Die Leitungseinführung muss über eine ausreichende Zugentlastung und einen Knickschutz verfügen. Die Netzanschlussleitung muss vom Typ H07RN-F oder H07BQ-F sein. Bis zu einer Leitungslänge von 5 m ist auch H05RN-F oder H05BQ-F zulässig.



Abb. 15 Geeignete Handleuchte in K2-Ausführung (siehe BGI/GUV-I 600)



Abb. 16 Typschild einer Handleuchte mit notwendigen Angaben

5.2 Nichtstationäre Anlagen

Nichtstationäre Anlagen, z. B. Beleuchtungsanlagen, sind entsprechend den zutreffenden Teilen der Normenreihe VDE 0100 zu errichten und nach VDE 0100-600 zu prüfen.

5.3 Prüfungen

5.3.1 Durchführung und Prüffristen

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen müssen regelmäßig auf ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden.

Hinweise zur Organisation, Auswahl des Prüfpersonals und Dokumentation der Prüfungen sind in BGI/GUV-I 5190 enthalten.

Die Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel wird in BGI/GUV-I 5090 beschrieben.

Nach § 10 BetrSichV muss die Prüfung von einer befähigten Person (siehe TRBS 1203) durchgeführt werden. Die Prüffristen sind vom Unternehmer im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln.

Die im Folgenden angegebenen Prüffristen gelten als in der Praxis bewährt und sind als Empfehlung zu betrachten.

- 1) Ortsfeste elektrische Anlagen und Betriebsmittel sind jährlich zu prüfen.
- 2) Schutzmaßnahmen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) bei nichtstationären Anlagen sind mindestens einmal im Monat auf Wirksamkeit zu prüfen.
- 3) Zusätzlich zu 2) muss arbeitstäglich eine Prüfung auf einwandfreie Funktion durch Betätigten der Prüfeinrichtung durchgeführt werden. Die Prüfung darf durch einen eingewiesenen Benutzer durchgeführt werden und sollte vor Arbeitsbeginn erfolgen.
- 4) Für Isolationsüberwachungseinrichtungen gelten die Prüffristen nach 1) bis 3).
- 5) Für die Prüffrist ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel gilt ein Richtwert von drei Monaten. Sie ist jedoch den jeweiligen Beanspruchungen anzupassen. Bei besonders hohen Beanspruchungen, z. B. Schleifen von Metallen, Verwendung in Bereichen mit leitfähigen Stäuben, muss die Frist deutlich verkürzt werden, gegebenenfalls auf wöchentlich oder täglich.
- 6) Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen müssen durch den Benutzer vor jeder Benutzung einer Sichtprüfung auf äußerlich erkennbare Schäden oder Mängel unterzogen werden.

5.3.2 Prüfnachweis

Das Ergebnis der Prüfungen nach Abschnitt 5.3.1 Nr. 1), 2) und 5) ist nach § 11 der BetrSichV zu dokumentieren.

Zusätzlich wird empfohlen, die geprüften und als mängelfrei beurteilten Betriebsmittel zu kennzeichnen, z. B. mit einer Prüfplakette oder Banderole.

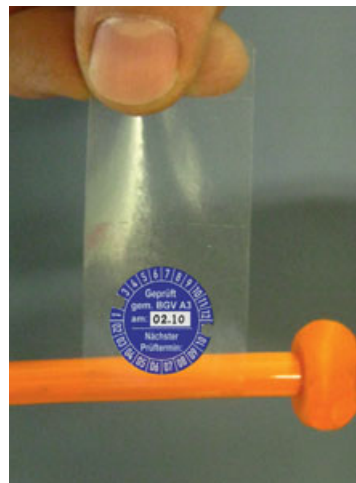


Abb. 17
Beispiel für eine Prüfbanderole zur Befestigung an einer Leitung

Anhang 1

Kurzzeichen und Symbole auf elektrischen Betriebsmitteln



GS-Prüfzeichen,
z. B. DGUV Test



EG-Konformitätszeichen
(CE-Kennzeichnung)



Prüfzeichen des VDE Prüf- und
Zertifizierungsinstitutes



VDE-Harmonisierungskennzeich-
nen für Kabel und Leitungen



Gefährliche elektrische Span-
nung



Doppelte oder verstärkte
Isolierung (Schutzklasse II)



Schutzkleinspannung
(Schutzklasse III)



Sicherheitstransformator



Trenntransformator



Leuchten für rauen Betrieb



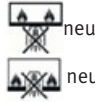
Steckvorrichtung für erschwerte
Bedingungen



Schutzleiteranschluss



Explosionsschutzkennzeich-
nung (ATEX-Richtlinie)



Nicht zur direkten Befestigung
auf normalentflammbaren Ober-
flächen geeignete Leuchten (nur
zur Befestigung auf nicht brenn-
baren Oberflächen geeignet)



Leuchte mit begrenzter Ober-
flächentemperatur nach
DIN EN 60598-2-24 (VDE 0711-2-24)



Gleichspannungsversorgung



alt



Wechselspannungsversorgung



Wechselspannungs- und Gleich-
spannungsversorgung



RCD vom Typ A zum Schutz bei
Wechsel- und Pulsfehlerströmen
der Netzfrequenz



RCD vom Typ F zum Schutz bei
Wechsel- und Pulsfehlerströmen
der Netzfrequenz und bei Fehler-
strömen mit Mischfrequenzen
abweichend von der Netzfrequenz



RCD vom Typ B zum Schutz bei
Wechsel- und Pulsfehlerströmen
der Netzfrequenz sowie glatten
Gleich- und Wechselfehler-
strömen bis mindestens 1 kHz











RCD vom Typ B+ für den gehö-
benen vorbeugenden Brand-
schutz zum Schutz bei Wechsel-
und Pulsfehlerströmen der
Netzfrequenz sowie glatten
Gleich- und Wechselfehler-
strömen bis 20 kHz



RCD zum Einsatz bei tiefen
Temperaturen

Anhang 2

Schutzarten nach DIN EN 60529 (VDE 0470-1)

Schutzart		Kennziffer des Schutzgrades	Symbol nach VDE 0713- 1 (angenähert)
Schutz gegen Fremdkörper und Staub	Fremdkörper > 50 mm	IP 1X	
	Fremdkörper > 12 mm	IP 2X	
	Fremdkörper > 2,5 mm	IP 3X	
	Fremdkörper > 1,0 mm	IP 4X	
	keine Staubablagerung	IP 5X	
	Kein Staubeintritt	IP 6X	
Schutz gegen Nässe	Tropfwasser senkrecht	IP X1	
	Tropfwasser schräg	IP X2	
	Sprühwasser	IP X3	
	Spritzwasser	IP X4	
	Strahlwasser	IP X5	
	starkes Strahlwasser	IP X6	
	zeitweiliges Untertauchen (Wasserdicht)	IP X7	
	dauerndes Untertauchen (Druckwasserdicht) (__ m Tauchtiefe)	IP X8	

Anhang 3

Kurzzeichen für Leitungen

Tabelle 1: Kurzzeichen für harmonisierte Leitungen

Kennzeichnung										
Bestimmung										
harmonisiert	H									
nationaler Typ	A									
Nennspannung U_0/U^*										
300/300		03								
300/500		05								
450/750		07								
Leiterisolierung										
PVC			V							
Natur- oder Styrol-Butadienkautschuk			R							
Silikonkautschuk			S							
Ethylenpropylen-Kautschuk			B							
Mantel										
PVC			V							
PVC, erhöht temperaturbeständig			V2							
PVC, für niedrige Temperaturen			V3							
Natur- oder Styrol-Butadienkautschuk			R							
Polychloroprenkautschuk			N							
Glasfasergeflecht			J							
Textilgeflecht			T							
Polyurethan			Q							
Aufbau – Besonderheiten										
flache, teilbare Leitung						H				
flache, nicht teilbare Leitung						H2				
Leiter										
eindrätig								-U		
mehrdrätig								-R		
feindrätig für feste Verlegung								-K		
feindrätig für flexible Verlegung								-F		
feinstdrätig für flexible Verlegung								-H		
Lahnlitze								-Y		
Aderzahl										
mit Schutzleiter grüngelb									n	G
ohne Schutzleiter										X
Nennquerschnitt										nn

*) U_0 Effektivwert der Spannung zwischen Außenleiter und Erde
 U Effektivwert der Spannung zwischen Außenleiter und Außenleiter

Tabelle 2: Beispiele für Leitungsbauarten

harmonisiert	Leitung	bisher
H05V-U H05V-K	PVC-Verdrahtungsleitung	NYFA NYFAF
H07V-U H07V-K	PVC-Aderleitung	NYA NYAF
H03VV-F H03VVH2-F	Leichte Kunststoffschlauchleitung	NYLHY
H05VV-F	mittlere Kunststoffschlauchleitung	NYMHY
H05RR-F	mittlere Gummischlauchleitung	NLH
H05RN-F	mittlere Gummischlauchleitung	NMH
H07RN-F	schwere Gummischlauchleitung	NMHöu
H07BQ-F	EPR-isolierte Schlauchleitung mit Polyurethan-Mantel	NGM11YÖ
H03VH-Y	leichte Zwillingsleitung	NLYZ
H03VH-H	Zwillingsleitung	NYZ
H03RT-F	Gummiaderschnur	NSA

Tabelle 3: Farbkennzeichnung der Leiter

Aderzahl	mit Schutzleiter	ohne Schutzleiter
2	gnge/sw	sw/hbl
3	gnge/br/hbl ^{a)}	sw/hbl/br
4	gnge/sw/hbl/br	sw/hbl/br/sw
5	gnge/sw/hbl/br/sw	sw/hbl/br/sw/sw

gnge = grünelb = Schutzleiter

br = braun = Außenleiter

hbl = hellblau = Neutralleiter

sw = schwarz = Außenleiter

Tabelle 4: Kabel und Leitungen ohne grün-gelbe Ader

Anzahl der Adern	Farben der Adern ^{b)}				
2	Blau	Braun			
3	–	Braun	Schwarz	Grau	
3 ^{c)}	Blau	Braun	Schwarz		
4	Blau	Braun	Schwarz	Grau	
5	Blau	Braun	Schwarz	Grau	Schwarz

Tabelle 5: Kabel und Leitungen mit grün-gelber Ader

Anzahl der Adern	Schutzleiter	Farben der Adern ^{b)}			
		Aktive Leiter			
3	Grün-Gelb	Blau	Braun		
4	Grün-Gelb	–	Braun	Schwarz	Grau
4 ^{c)}	Grün-Gelb	Blau	Braun	Schwarz	
5	Grün-Gelb	Blau	Braun	Schwarz	Grau

a) Gilt für bewegliche Leitungen. Bei Leitungen für feste Verlegung gilt gnge/sw/hbl

b) Blanke konzentrische Leiter, wie metallene Mäntel, Armierungen und Schirme, werden in diese Tabelle nicht als Leiter betrachtet. Ein konzentrischer Leiter ist durch seine Anordnung gekennzeichnet und braucht nicht durch Farben gekennzeichnet zu werden.

c) Nur für bestimmte Anwendungen

Anhang 4

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften, Regeln und Informationen zusammengestellt.

1. **Gesetze, Verordnungen**

Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet, z. B. www.gesetze-im-internet.de

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)

2. **Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)**

Bezugsquelle:

Buchhandel oder Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Friedrich-Henkel-Weg 1-25, 44149 Dortmund

TRBS 1201 „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“

TRBS 1203 „Befähigte Personen“

3. **Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit**

Bezugsquelle:

Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Vorschriften

„Grundsätze der Prävention“ (BGV/GUV-V A1)

„Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV A3 oder GUV-V A3)

Informationen

„Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“
(BGI 594),

- „Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbedingungen“ (BGI/GUV-I 600),
- „Auswahl und Betrieb von Ersatzstromerzeugern auf Bau- und Montagestellen“ (BGI 867),
- „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel - Praxistipps für den Prüfer“ (BGI/GUV-I 5090),
- „Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel - Organisation durch den Unternehmer“ (BGI/GUV-I 5190),

Grundsätze

- „Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Leitungsrollern für Bau- und Montagestellen“ (GS-ET-35)

4. Normen/VDE-Bestimmungen

Bezugsquelle:

Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
bzw.

VDE-Verlag, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

DIN VDE 0100 (VDE 0100)

Normenreihe

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200)

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520)

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen

DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600)

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen

DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100)

Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen

DIN EN 60529 (VDE 0470-1)

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DIN EN 61242 (VDE 0620-300)

Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsroller für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke

DIN EN 61316 (VDE 0623-100)

Leitungsroller für industrielle Anwendung

DIN EN 60439-4 (VDE 0660-501)

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 4: Besondere Anforderungen an Baustromverteiler

DIN VDE 0661 (VDE 0661)

Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen zur Schutzpegelerhöhung für Nennwechselspannung $U_n = 230 \text{ V}$, Nennstrom $I_n = 16 \text{ A}$, Nenn Differenzstrom $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$

DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1)

Leuchten – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen

DIN EN 60598-2-8 (VDE 0711-2-8)

Leuchten – Teil 2-8: Besondere Anforderungen – Handleuchten

DIN EN 60898-2-24 (VDE 0711-2-24)

Leuchten – Teil 2: Besondere Anforderungen – Hauptabschnitt 24: Leuchten mit begrenzter Oberflächentemperatur

DIN VDE 0713-1 (VDE 0713-1)

Zubehör für Leuchtröhrenanlagen über 1000 V – Allgemeine Bestimmung

**Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft**

Hildegardstraße 29/30

10715 Berlin

www.bgbau.de

praevention@bgbau.de

Präventions-Hotline der BG BAU:

0800 80 20 100 (gebührenfrei)