

**ep TIPP**



Im April 2016 ist die neue DGUV Information 203-016 „Kennzeichnung von Arbeitsbereichen an elektrischen Anlagen mit Nennspannung über 1 kV“ erschienen.

0105-100) [1] verblieben: 4.9 Maßnahmen für den Notfall: „Es wird empfohlen, eine Anleitung zur Ersten Hilfe je nach Erfordernis an der Arbeitsstelle auszuhängen oder als Merkblatt [...] an die arbeitende Personen auszugeben.“

**Literatur**

- [1] DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2015-10 Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen.
- [2] DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ vom 1. April 1979 in der Fassung vom 1. Januar 1997; aktualisierte Nachdruckfassung Januar 2005.
- [3] DIN VDE 0105-1 DIN 57105-1 (VDE 0105-1):1983-07 (ungültig) Betrieb von Starkstromanlagen; Allgemeine Festlegungen.

W. Jasny

## Mantelfarben und Zugentlastung

DIN VDE 0833 (VDE 0833)  
 DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520)  
 DIN VDE 0276-603 (VDE 0276-603)

**?** Im Rahmen einer Weiterbildung benötige ich Hinweise, wann die Außenisolierung von Kabel und Leitungen eine bestimmte Farbe haben muss. Weiterhin suche ich Angaben zur Zugentlastung und senkrechten Lage (Aufzüge, Krananlagen). Werden bei Windkraft- und Solaranlagen besondere Kabel und Leitungen gefordert?

**Zum Thema Außenisolierung.** Ich gehe davon aus, dass der Anfragende mit Außenisolierung die äußere Umhüllung von Kabel und Leitungen meint und nicht die Aderisolation.

Für die Farbe der Außenisolierung gibt es auf der Niederspannungsseite in den Errichtungsbestimmungen der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) keine spezifischen Vorgaben. Nur indirekt lässt sich in manchen Fällen eine Forderung nach einem schwarzen Außenmantel ableiten, wenn Kabel/Leitungen „ungeschützt“ im Freien verlegt werden. Die

im Freien notwendige UV-Stabilisierung der äußeren Umhüllungen wird durch „Farbruß“ erreicht, wodurch sich schwarze Umhüllungen ergeben.

Auch kenne ich andere Normen nicht, die eine bestimmte Farbe für die äußere Umhüllung von Kabel und Leitungen vorschreiben. Das schließt nicht aus, dass es farbliche Unterscheidungen bei den Umhüllungen gibt, die aber herstellerspezifisch sind.

So werden z. B. für Gefahrmeldeanlagen (GMA) häufig Kabel/Leitungen mit roter Umhüllung von den Planern vorgegeben und auch in den meisten Fällen in elektrischen Anlagen von Gebäuden eingesetzt. Aber eine Forderung gibt es in den Normen der Reihe DIN VDE 0833 (VDE 0833) nicht. Es gibt in DIN VDE 0833-2 (VDE 0833-2) [1] nur an einer Stelle einen Hinweis auf die Farbe Rot. Im Abschnitt 6.6.2 von DIN VDE 0833-2 (VDE 0833-2) [1] wird folgendes gefordert: „Werden Leitungen der BMA durch Verteiler anderer Fernmeldeanlagen geführt, so müssen die Anschlussklemmen gekennzeichnet werden. Bei Kennzeichnung durch Farbe ist die Farbe Rot zu wählen.“

Diese Forderung betrifft aber nicht die Leiter bzw. die Umhüllung von Kabel und Leitungen. Eine normative Forderung nach einer bestimmten Farbe für die Umhüllung – so eine farbliche Kennzeichnung vorgesehen wird – gibt es aber für eigensichere Stromkreise. Im Abschnitt 16.2.2.6 von DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1) [2] gibt es die Forderung nach einer Kennzeichnung. Dort wird gefordert, dass in den Fällen, in denen Mäntel oder Umhüllungen durch eine Farbe gekennzeichnet sind, für Kabel und Leitungen, die eigensichere Stromkreise enthalten, die verwendete Farbe Hellblau sein muss.

**Fazit:** Kabel/Leitungen mit farbiger Umhüllung werden von den Kabel-/Leitungsherstellern im großen Umfang angeboten. Manchmal mit dem Hinweis auf eine Norm, sodass der Eindruck entsteht, dass es sich um ein „Muss“ handelt, z. B. folgender Hinweis eines Herstellers: „J-Y(ST)Y...LG Brandmeldekabel – Installationskabel gemäß VDE 0815 mit rotem Mantel, speziell für den Einsatz als Brandmeldekabel.“

DIN VDE 0815 (VDE 0815) ist aber allgemein für „Installationskabel und -leitungen für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen“ zutreffend. Diese Norm trifft keine Aussagen zur Farbe der Umhüllung, ausgenommen für Stegleitungen J-FY, die in der Farbe Weiß ausgeführt sein müssen.

**Zum Thema Kabel mit Zugentlastung für senkrechte Verlegung.** Senkrecht verlegte Kabel müssen in bestimmten Abständen be-

festigt werden, um die Zugbeanspruchung zu minimieren. Festlegungen für Leitungen gibt es hierzu in DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) [3].

Nach Tabelle 2 (Tabelle 1) von Abschnitt 521.10.3 von DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) [3] gilt folgendes:

**Tabelle 1 Maximaler Abstand zwischen den Befestigungsmitteln [3][8]**

Außendurchmesser der Leitungen in mm	Maximaler Abstand in mm	
	waagrecht	senkrecht
D ≤ 9	250	400
9 < D ≤ 15	300	400
15 < D ≤ 20	350	450
20 < D ≤ 40	400	550

Für Kabel gilt DIN VDE 0276-603 (VDE 0276-603) [4], wo für senkrechte Verlegung ein maximaler Abstand zwischen Schellen von 1 500 mm zugelassen ist.

Für größere Befestigungsabstände müssen – so wie vom Anfragenden angeführt – Kabel mit separater oder integrierter Zugentlastung zur Anwendung kommen. Solche Kabel wären z. B. Flachkabel mit Zugentlastungselementen vom Typ H07VVD3H6-F nach DIN EN 50214 (VDE 0283-2) [5], mit Querschnitten bis maximal 25 mm<sup>2</sup>.

**Kabel/Leitungen für Windkraftanlagen.** Für Windkraftanlagen gibt es in DIN EN 61400-1 (VDE 0127-1) [6] keine Vorgaben für besondere Kabel. Da bei Windkraftanlagen die Kabel/Leitungen nicht „frei“ hängend angeordnet werden müssen, gelten die gleichen Befestigungsabstände wie oben angeführt.

**Kabel/Leitungen für Krananlagen.** Für Krananlagen ist DIN EN 60204-32 (VDE 0113-32) [7] zutreffend. Spezifische Festlegungen hierzu gibt es in dieser Norm nicht. Im Abschnitt 12 von DIN EN 60204-32 (VDE 0113-32):2009-03 sind nur allgemeine Aussagen und ein Verweis auf HD 516 S2 (HD 516 S2 entsprach der 0298-300 (VDE 0298-300) [8], die nun durch die DIN EN 50565-1 (VDE 0298-565-1) [9] ersetzt wurde).

Im Abschnitt 5.6.2 von DIN EN 50565-1 (VDE 0298-565-1) [9] ist ergänzend zu DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) [3] folgendes festgelegt: „Senkrecht und ohne Zwischenbefestigung verlegte Leitungen, die unzugänglich sind und kaum beschädigt werden können, müssen am oberen Leitungsende so befestigt werden, dass ein innerer Biegeradius entsteht, der die entsprechenden Werte bei normaler Verwendung nach Tabelle 3 nicht unterschreitet. Die Verlegelänge ohne Zwischenbefestigung darf 5 m

nicht überschreiten.“ Hinweis: Die angeführte Tabelle 3 beinhaltet die Biegeradien, sodass ich auf die Wiedergabe verzichtet habe.

**Kabel/Leitungen für PV-Solaranlagen.** Für die Errichtung von PV-Solaranlagen ist DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712) [10] unter Beachtung von VDE-AR-2100-712 [11] anzuwenden. In diesen Normen gibt es weder für die Wechselspannungsseite noch für die Gleichspannungsseite besonderen Festlegungen, d. h. es gelten die allgemeinen Vorgaben der Gruppe 100 bis 600 von DIN VDE 0100 (VDE 0100).

Nur für die Gleichspannungsseite gibt es zusätzlich im Abschnitt 712.522.8.1 [10] die Forderung nach erd- und kurzschlussicherer Verlegung der PV-Strang-, PV-Teilgenerator- und PV-DC-Hauptkabel/-leitungen.

In beiden Fällen müssen die Kabel/Leitungen entsprechend den Umgebungseinflüssen ausgewählt werden, z. B. kann für die Verlegung im Freien UV-Stabilität gefordert sein.

Ungeachtet dessen werden vielfach von den Kabelherstellern sogenannte „PV-Kabel“ angeboten.

#### Literatur

- [1] DIN VDE 0833-2 (VDE 0833-2):2009-06 Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen.
- [2] DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2014-10 Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen.
- [3] DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2013-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen.
- [4] DIN VDE 0276-603 (VDE 0276-603):2010-03 Starkstromkabel – Teil 603: Energieverteilungskabel mit Nennspannung 0,6/1 kV.
- [5] DIN EN 50214 (VDE 0283-2):2007-10 Flache PVC-ummantelte Steuerleitungen.
- [6] DIN EN 61400-1 (VDE 0127-1):2011-08 Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen.
- [7] DIN EN 60204-32 (VDE 0113-32):2009-03 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüs-

## Normenauszüge

Auszüge aus DIN-VDE-Normen sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 042.002 des DIN und des VDE. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

# Sicher

Typ 2 Überspannungsableiter V20  
Typ 1+2 Kombiableiter V50



**Verrastbar – Schutz vor Vibrationen**

**Bis 160 A ohne Vorsicherung**

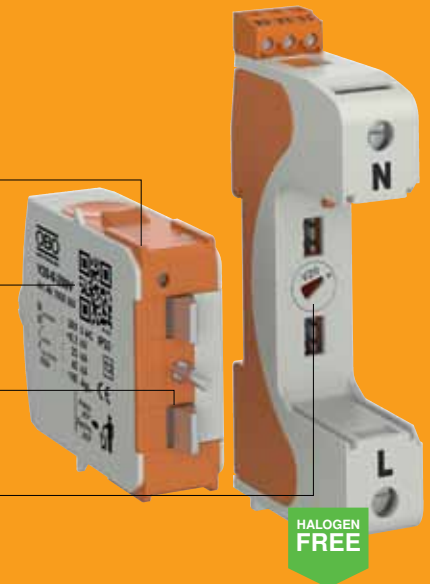


**Fehlsteckschutz**

**Montageanleitung via QR Code**

**Soft-Release-Kontakte**

**Spannungs- und Typenkodierung**



www.obo.de

**OBO**  
BETTERMANN

tion von Maschinen – Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge.

- [8] DIN VDE 0298-300 (VDE 0298-300):2009-09 (ungültig) Leitfaden für die Verwendung harmonisierter Niederspannungsstromleitungen.
- [9] DIN EN 50565-1 (VDE 0298-565-1):2015-02 Kabel und Leitungen – Leitfaden für die Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen mit einer Nennspannung nicht über 450/750 V (UO/U) – Teil 1: Allgemeiner Leitfaden.
- [10] DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712):2006-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme.
- [11] VDE-AR-E 2100-712:2013-05 DC-Bereich PV-Anlage bei Brand, Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung.

W. Hörmann

## Öffnen von Leuchtmittel-Abdeckungen

**Um Leuchtmittel-Abdeckungen zu reinigen, sollen diese zunächst demonstriert und nach dem Reinigen wieder montiert werden. Kann die Montage durch elektrotechnische Laien ausgeführt werden oder ist eine elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) erforderlich?**

Die Frage kann nur mit „Das kommt darauf an.“ beantwortet werden.

Im einfachsten Fall kann die ausführende Person bei der Demontage/Montage nur mit elektrischen Betriebsmitteln in Kontakt kommen, die einen vollständigen Schutz gegen direktes Berühren (IP 2X oder IP XXB) aufweisen und deshalb z. B. auch von Laien ausgewechselt werden dürfen (vergleiche DIN VDE 0105-100 Abschnitt 7.4.2 [1]); das sind üblicherweise Leuchtmittel und Starter. Hier ist eine elektrotechnische Unterweisung nur insoweit notwendig, dass der Ausführende weiß, welche Tätigkeiten nicht mehr zu seinem Aufgaben-/Arbeitsbereich gehören.

Sind die o. g. Bedingungen nicht erfüllt, so muss eine elektrotechnische Unterweisung in dem Umfang erfolgen, dass die ausführende Person „durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenden Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt sowie über die notwendigen Schutz-einrichtungen und Schutzmaßnahmen unterwiesen“ wird (vergleiche DIN VDE 0105-100 Abschnitt 3.2.4 [1]). Dass die Unterweisung verstanden wurde und die vorgeschriebenen

Arbeitsabläufe eingehalten werden, davon hat sich die Elektrofachkraft, unter deren Leitung und Aufsicht die elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) elektrotechnische Arbeiten nur ausführen darf, zu überzeugen.

Die Aufrechterhaltung des spannungsfreien Zustandes gehört hier dazu.

Die sicherste Arbeitsmethode ist in jedem Fall, dass der spannungsfreie Zustand der Leuchten während der Durchführung der Arbeiten zuverlässig gewährleistet ist.

Unter welchen Voraussetzungen (Stichwort „Berührungsschutz“) davon abgewichen werden darf und welche Reinigungsverfahren angewandt werden dürfen, muss eine Elektrofachkraft anhand der Gefährdungsbeurteilung festlegen.

**Fazit.** Eine zumindest kurze Einweisung (siehe „einfachsten Fall“) in die Arbeiten sowie eine Einschätzung und Festlegung des Reinigungsverfahrens ist zwingend eine Aufgabe für die Elektrofachkraft.

### Literatur

- [1] DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2015-10 Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen.

W. Pechoc

## Schleifring als Schutzleiter-Anschluss

**Der TÜV besteht auf einen PE-Anschluss über einen Schleifring, da aus seiner Sicht die Kugellager des Fahrgeschäfts nicht genügen. Meiner Meinung nach bringt ein Schleifring auch keine Sicherheit. Wie denken Sie darüber?**

Die vom Anfragenden gestellte Frage kann ich derzeit nicht abschließend beantworten. Aus der Bezeichnung „Fahrgeschäft“ leite ich ab, dass es sich um eine Maschinenkonstruktion für Vergnügungseinrichtungen handelt. Hier gelten besondere Normen und Vorgaben, die sich u. U. von den üblichen Installationsanforderungen unterscheiden.

Für Fahrgeschäfte gilt nicht die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG [1], wie man zunächst annehmen sollte, denn spezielle Einrichtungen für die Verwendung auf Jahrmärkten und in Vergnügungsparks sind in der EU-Richtlinie Artikel 1 (2) b) explizit ausgenommen.

Es gibt als Standards für Fahrgeschäfte die ISO 17842 Teile 1 [2] und 3 [2] als interna-

tionale Norm und für Deutschland relevant die Norm DIN EN 13814 [4]. Die Norm wurde in die Musterliste der Technischen Baubestimmungen für fliegende Bauten durch die Bauministerkonferenz aufgenommen.

Leider liegt mir dieser Normkomplex nicht vor und kann im Rahmen dieser Leseranfrage nicht beschafft werden.

Meine folgende Ausführung bezieht sich auf „normale Maschinen“ und deren elektrische Ausrüstung, so wie sie in der Querschnittsnorm DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [5] beschrieben werden. Es ist wahrscheinlich, dass die DIN EN 13814 [4] auf die DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [5] (oder die europäische Ausgabe der DIN EN 60204-1) verweist, also wirklich diese Anforderungen gelten.

Grundsätzlich wäre jedoch der „TÜV-Prüfer“ in der Pflicht, eine normative oder andere plausible Begründung für seine Bemängelung zu liefern.

Die DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [5] geht auf das Schutzleitersystem im Abschnitt 8.2. ein und fordert, dass alle Körper der Maschine mit dem Schutzleitersystem verbunden sein müssen. Das Schutzleitersystem besteht u. A. aus Schutzleitern und den Körpern und den leitfähigen Konstruktionsteilen der elektrischen Ausrüstung. Diese müssen so ausgelegt sein, dass sie den höchsten thermischen und mechanischen Beanspruchungen durch Erdschluss-Ströme standhalten können. Es wird indirekt auf Schleifringkörper verwiesen als Möglichkeit bei rotierenden Teilen den Schutzleiter sicher zu übertragen.

Ich persönlich halte einen Schleifringkörper für unerlässlich, es sei denn der Hersteller des Kugellagers gibt die Verwendung als Schutzleiter explizit frei und trifft eine Aussage über die maximale Dauer- und Kurzschlussstrombelastbarkeit.

### Literatur

- [1] Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG.
- [2] ISO 17842-1:2015-07 Sicherheit von Fahrgeschäften und Vergnügungseinrichtungen – Teil 1: Konstruktion, Bemessung und Herstellung.
- [3] ISO 17842-3:2015-07 Sicherheit von Fahrgeschäften und Vergnügungseinrichtungen – Teil 3: Anforderungen an die Überprüfung während Konstruktion, Bemessung, Herstellung, Betrieb und Gebrauch.
- [4] DIN EN 13814:2005-06 Fliegende Bauten und Anlagen für Veranstaltungsplätze und Vergnügungsparks – Sicherheit; Deutsche Fassung EN 13814:2004.
- [5] DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

M. Lochthofen