

Leseranfragen

Schutzleiterfarbe

? Als Lehrer an einer berufsbildenden Schule wurde ich mit einer Frage zur Leiterkennzeichnung (Farbkennzeichnung, z. B. ginge usw.) innerhalb der Staaten der Europäischen Union konfrontiert. Konkret war die Behauptung eines Schülers, dass z. B. in Großbritannien als Farbe für den Schutzleiter Rot Verwendung findet. Leider konnte ich zu diesem Thema bisher nirgends eine eindeutige Antwort erhalten.

! Die Kennzeichnung von Leitern, einschließlich Schutzleitern, ist seit 1999 durch EN 60446, in Deutschland als DIN EN 60446 (VDE 0198) veröffentlicht, europäisch einheitlich geregelt.

Aber auch schon vor 1999 war die Kennzeichnung von Schutzleitern einheitlich im HD 384.5.51, in Deutschland als DIN VDE 0100-510 (VDE 0100 Teil 510) veröffentlicht, festgelegt.

Darüber hinaus gibt es für Kabel und flexible mehradrige Leitungen noch HD 308, in Deutschland als DIN VDE 0293 (VDE 0293) und als Entwurf DIN VDE 0293/A2 (VDE 0293/A2) veröffentlicht, in welchem die Farben/Farbspiele innerhalb von Kabeln und flexiblen Leitern festgelegt sind. Daraus ergibt sich, dass für Schutzleiter einschließlich PEN-Leitern und Potentialausgleichsleitern seit vielen Jahren in Europa (einschließlich Großbritannien) die Zweifarben-Kombination grün-gelb anzuwenden ist. Diese Kennzeichnung gilt mit kleinen Einschränkungen, z. B. in den USA und Kanada ist auch noch die Farbe Grün für Schutzleiter zulässig, überall in der Welt. Diese europäisch einheitliche Festlegung für den Schutzleiter wurde auch in Großbritan-

nien in den letzten 20 bis 30 Jahren eingehalten. Davor gab es zum Teil auch Schutzleiter die nur gelb gekennzeichnet waren.

Rote Schutzleiter gab es in Großbritannien in den letzten 50 Jahren nicht, aber zum Beispiel in Deutschland.

Dagegen gab es und gibt es zum Teil auch heute noch unterschiedliche Farben für Neutralleiter und Außenleiter, jedoch wird es auch hier in Kürze durch EN 60446 und HD 308 einheitliche Ausführungen geben.

W. Hörmann

Netzersatzbetrieb einer Anlage mit TN-C-S-System

? Im Zusammenhang mit den Starkstromanlagen für einen Abwasserzweckverband haben wir ein ähnliches Problem wie das im Beitrag [1] behandelte. In einer Schaltanlage wird ein EVU-Messplatz errichtet. Von dort sollen weitere Schaltanlagen über ein mehrere hundert Meter langes vieradriges Erdkabel versorgt werden, das schon verlegt ist. An der Schaltanlage mit dem EVU-Messplatz ist auch ein Anschluss für ein mobiles Notstromaggregat vorgesehen. Dieses besitzt einen FI-Schutzschalter und wird vom Kunden auch an anderen Orten benutzt. Wie kann unter diesen Umständen eine Einspeisung mit Umschalteneinrichtung für Netzersatzbetrieb errichtet werden?

! Ihre Anfrage kommt leider erst nach der Verlegung des vieradrigen Erdkabels, das nur ein TN-C-System ermöglicht. Der Betrieb eines TN-C-Systems an einem Notstromaggregat ist sehr problematisch, wie schon in [1] zum Ausdruck kam. Allerdings kann das vieradrige Kabel auch als Zuleitung für ein TT-System dienen. Die in [1] erwähnte Norm VDE 0100 Teil 728 ist inzwischen zurückgezogen. Für Ihren Fall sind folgende Lösungen denkbar:

1. Ausführung genau nach [1], die jedoch hohe Anforderungen an die Schaltanlagen und Verteiler stellt. Durch die Länge des Erdkabels kann das Problem noch verschärft werden. Es sei daran erinnert, dass das Notstromaggregat nur für diese Anlage und für völlig gleichgelagerte Fälle verwendet werden darf, weil durch eine notwendige Änderung der eingebaute FI-Schutzschalter unwirksam ist. Das wird am besten durch nicht kompatible Steckvorrichtungen sichergestellt, z. B. durch Industriesteckvorrichtungen mit der Stellung der Schutzleiterbuchse und des Schutzleiterstifts („Uhrzeit“) 1^h [2].
2. Anschluss des Notstromaggregats und Installation der zugehörigen Umschaltenein-

richtung erst hinter dem vieradrigen Erdkabel und Ausführung der Anlage von dort ab als TN-S-System. Dabei kann das Notstromaggregat im Originalzustand belassen und über normale Steckvorrichtungen angeschlossen werden. Der Umschalter muss auch den Neutralleiter mit umschalten und darum vierpolig sein.

3. Ersatz des vieradrigen Erdkabels durch ein fünfadriges oder Hinzufügen eines einadrigen Kabels für den Schutzleiter unmittelbar neben dem vorhandenen vieradrigen und Ausführung der gesamten Anlage als TN-S-System. Für das Notstromaggregat, die Steckvorrichtungen und den Umschalter gilt das unter 2. Gesagte.
4. Ausführung der gesamten Anlage als TT-System mit FI-Schutzeinrichtung nach Abschn. 413.1.4 von VDE 0100 Teil 410 [3]. Die vierte Ader des Erdkabels ist dann nicht PEN-Leiter, sondern Neutralleiter. Hinter dem Erdkabel wird ein Schutzerder benötigt [4], vor ihm ebenfalls, sofern dort Betriebsmittel der Schutzklasse I oder Steckdosen installiert werden. Für das Notstromaggregat, die Steckvorrichtungen und den Umschalter gilt wieder die Aussage von 2.

Literatur

- [1] Hering, E.: Ersatzstrombetrieb einer Anlage mit TN-C-S-System. Elektropaktiker, Berlin 51(1997)7, S. 572-573.
- [2] Hering, E.: Industriesteckvorrichtungen. Elektropaktiker, Berlin 48(1994)6, S. 520-525.
- [3] DIN VDE 0100-410/VDE 0100 Teil 410:1997-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [4] Hering, E.: Schutzerder für die Schutzmaßnahme TT-System. Elektropaktiker Berlin 54(2000)3, S. 207-212. E. Hering

Personenschutz mit FI-Schutzschalter

? Im Außenbereich einer Firma montierte Elektranten (Stromversorgungssäulen, zwei Steckdosen 16 A/230 V mit je einem RCD 16 A/30 mA und ein Anschluss 32 A/400 V mit RCD 300 mA) werden zur Versorgung von Schienenfahrzeugen genutzt. Da die RCDs mit $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ des öfteren auslösten, erhielt ein Elektrofachbetrieb den Auftrag, sie gegen solche mit $I_{\Delta n} = 300 \text{ mA}$ auszutauschen, „um einen störungsfreien Betrieb zu ermöglichen“. Von der Firma bzw. dem betreffenden Monteur wurde dieser Auftrag abgelehnt.

1. Ist der Monteur dazu berechtigt oder muss er den Auftrag seiner Firma bzw. des Auftraggebers in jedem Fall erfüllen?
2. Gibt es Vorschriften, die diesen Fall regeln?
3. Wenn der 30 mA FI entsprechend dem

Fragen an



ELEKTRO
PRAKTIKER

Liebe Elektrotechniker/-innen! Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, wenn Sie Widersprüche entdecken, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann richten Sie Ihre Fragen an:

ep-Leserservice 10400 Berlin oder
Fax: (030) 42 151-251 oder
e-mail: elster@elektropaktiker.de

Wir beraten Sie umgehend. Ist die Lösung von allgemeinem Interesse, veröffentlichen wir Frage und Antwort in dieser Rubrik. Beachten Sie bitte: Die Antwort gibt die persönliche Interpretation einer erfahrenen Elektrofachkraft wieder. Für die Umsetzung sind Sie verantwortlich.

Ihre ep-Redaktion

Auftrag des Anlagenbetreibers ausgetauscht wird und es entsteht ein durch bedingter Personenschaden, wer trägt die Verantwortung?

! Das ist wirklich eine interessante Problemlösung. Der FI-Schutzschalter wird ausgetauscht, weil er auftragsgemäß seine Schutzfunktion wahrnimmt.

Für die in einem solchen Außenbereich angeordneten Steckdosen gilt die Festlegung in DIN VDE 0100 Teil 470 – Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 4 Schutzmaßnahmen; Kapitel 47, Abschnitt 471.2.3. Sie lautet sinngemäß:

„Steckdosen bis 20 A Nennstrom, die dem Anschluss von Betriebsmitteln dienen, deren Verwendung im Freien vorgesehen ist, müssen durch RCDs mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA geschützt werden.“ Dass diese Vorgabe nur für Anlagen gilt, die mit einer Schutzleiter-Schutzmaßnahme versehen sind (TN-, TT-Systeme), versteht sich von selbst.

Mit dieser Vorgabe wird verfügt, dass wegen der an diesen möglicherweise feuchten, nassen Orten und der rauheren Betriebsbedingungen eine höheren Gefährdung der Personen vorhanden ist und somit der Zusatzschutz (Schutz bei direktem Berühren) als notwendig angesehen wird.

Offensichtlich kannte der betreffende Elektromonteur diese Vorgabe der genannten DIN-VDE-Norm und hat abgelehnt, das Sicherheitsniveau der ordnungsgemäß errichteten und daher sicheren Anlage durch einen VDE-widrigen Eingriff herabzusetzen. Das Recht zu einer solchen Ablehnung des Auftrags seines Kunden oder der Weisung eines nicht fachkundigen Vorgesetzten wird ihm erteilt durch eine weitere Normenvorgabe, diesmal aus der DIN-VDE-Norm 1000 Teil 10 in der es sinngemäß heißt:

„Die für das Einhalten der Sicherheitsfestlegungen verantwortliche Elektrofachkraft unterliegt hinsichtlich dieser Festlegungen und ihrer Arbeit keiner Weisung von Personen, die nicht als verantwortliche Elektrofachkraft für diese Arbeit eingesetzt sind.“ Damit hat der von Ihnen genannte Elektromonteur dann nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht, einen VDE-widrigen Wunsch (Weisung/Auftrag) seines Kunden abzulehnen. Er als Fachkundiger muss immer berücksichtigen, dass der nicht fachkundige Auftraggeber die für ihn möglicherweise verhängnisvollen Konsequenzen seines Wunsches gar nicht übersehen kann. Würde er nachgeben, und würde dann ein Personenschaden entstehen, so läge die Verantwortung dafür bei ihm als Elektrofachkraft und nicht bei dem Elektroinstallateur. Anders wäre es, wenn der Vorgesetzte des Monteurs für die Arbeit am Elektranten und das Arbeitsergebnis verantwortlich ist.

Dann ist er die verantwortliche Elektrofachkraft. Bei ihm liegt dann die Verantwortung für das vorschriftsmäßige/nicht vorschriftsmäßige Handeln und nicht bei dem Monteur, der die RCD auf Weisung seines fachkundigen Vorgesetzten austauscht. Natürlich sollte er auch dann auf diese falsche Lösung aufmerksam machen und fragen, warum und wieso in dieser Art entschieden wurde. Das letzte Wort aber hat der Vorgesetzte; er kann ja aus guten Gründen von einer Festlegung Gebrauch machen, die in mehreren grundlegenden Gesetzen und z. B. auch in der UVV BGV A2 (früher VBG 4) § 2 (1) steht und sinngemäß lautet „Eine elektrotechnische Regel gilt als eingehalten, wenn eine ebenso wirksame andere Maßnahme getroffen wird ...“.

Es soll hier nicht darüber nachgedacht werden, welche andere Maßnahme in diesem Fall ebenso wirksam ist wie ein FI-Schutzschalter mit $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$. Klar ist allerdings, auf einen mit dem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} = 300 \text{ mA}$, einen Wächter ohne Brille und Telefon, kann man getrost verzichten.

Stimmt der Vorgesetzte diesem Austausch trotzdem zu und hält er diese 300 mA für eine „...ebenso wirksame andere Maßnahme ...“, meint er, mit einer Unterweisung des Auftraggebers über die dann nicht ganz so gute Sicherheit wäre es getan, dann hat er schlechte Karten vor dem Kadi, wenn etwas passieren sollte.

Ihrem Elektromonteur kann man nur Recht geben. Gut, wenn immer so mitgedacht und die eigene Verantwortung wahrgenommen wird.

Aber zufrieden ist der Kunde wohl doch nicht mit der zwar vorschriftsmäßigen, aber nicht so recht funktionierenden Anlage? Er wird sich nun wohl einen „Elektriker“ suchen, der es mit den Normen nicht so genau nimmt. Oder er greift selbst zum Schraubendreher.

Nein, natürlich mussten Sie dem Kunden eine vernünftige Lösung anbieten und haben es sicherlich auch getan. Da der FI-Schutzschalter durch sein Auslösen (bei $I_a > 15 \text{ mA}$) einen für den betreffenden Stromkreis zu hohen Ableit- oder einen Fehlerstrom, also in jedem Fall eine unsichere Anlage anzeigt, kann sie eigentlich nur darin bestehen, die Ursache dieses Personen gefährdenden Zustands zu suchen und zu beseitigen. Meist genügt dazu schon eine intensive Sichtprüfung. Möglich ist auch das Messen des im Schutzleiter fließenden Ableit-/Fehlerstroms, um dem Mangel auf die Spur zu kommen.

Höchstwahrscheinlich sind eine unzureichende Wartung der angeschlossenen Anlagen und Betriebsmittel der Schienenfahrzeuge und der Verzicht auf eine Wiederholungsprüfung Ausgangspunkte dieser Sachlage.

Eine andere mögliche Ursache, der Einsatz von Betriebsmitteln, die einen funktionsbedingt hohen Ableitstrom haben, kann hier wohl ausgeschlossen werden. K. Bödeker

Leitungen in Wandschlitten bei WBS- 70-Bauten

? **Dürfen Leitungen in tragenden Wänden von WBS-70-Bauten in geschlitzten Fugen verlegt werden? Gibt es gesetzliche Bestimmungen hierfür?**

! Gegen das Verlegen von Leitungen in Wandschlitten gibt es keine Einwände. Problematisch ist, dass Schlitzte nicht überall vorgesehen werden können. Mit dem Einbringen von Schlitten, Hohlräumen und Aussparungen kann die Tragfähigkeit der Baukonstruktion unzulässig geschwächt werden. Eine exakte Beantwortung Ihrer Frage ist nur durch Baukonstruktoren bzw. Gebäudestatiker möglich. Es sind für den Plattenbau einschließlich der WBS 70 auch keine Normen bekannt, denen zulässige Aussparungen und Schlitzgrößen sowie deren Lage in den Wänden ohne Nachweise entnommen werden können, wie das bekanntlich gemäß DIN 1053 Blatt 1 für Mauerwerksbauten der Fall ist.

Daher ist zu empfehlen, vor Beginn der Installationsarbeiten mit dem Auftraggeber bzw. dem für die Bautechnik Zuständigen zu klären, wo und wie das Leitungsnetz im Gebäude verlegt werden soll und welche Eingriffe in die Baukonstruktion dabei ausgeführt werden dürfen. Das ist notwendig, weil es für die WBS 70 kein Standardprojekt gibt.

Das Verlegen von Leitungen in Schlitten und Hohlräumen und die Anordnung von Steckdosen und Schaltern wurde seinerzeit bei der Entwicklung der Fertigteile und der Grundlagen für Projekte in der Bauakademie der DDR jeweils mit untersucht. Es ergeben sich daraus nachstehend in Kurzform aufgeführte Erkenntnisse, die ursprünglich für die Elementfertigung gedacht waren, jetzt aber auch bei eigenen Überlegungen zur Leitungsführung berücksichtigt werden können. Ob sie den geltenden Baunormen entsprechen, kann nur von der Bauseite beantwortet werden. Prinzipielle Widersprüche zu neuen Normen sind eigentlich nicht zu erwarten.

1. Grundsätze

Die Stabilität der Rohbaukonstruktion wird vor allem durch tragende Wände, Decken und ein Ringankersystem gewährleistet. Die Verminderung der Tragfähigkeit durch Öffnungen, beispielsweise für Fenster und Türen, wird durch Stahlbewehr-