

Leseranfragen

Ergänzung zur Anfrage

Kabelverlegung auf Kabelrinnen

? Im ep 6/99, Seite 514, veröffentlichten Sie eine Anfrage zur Verlegung von Kabeln auf Kabelrinnen. Zur Antwort möchte ich gern einige Ergänzungen machen.

! Leider ist zur Art der Kabelbelastung nichts ausgesagt. Ist die Last in einem gewissen Ausmaß unsymmetrisch oder unlinear oder gar beides, so wird der dargestellte PEN-Leiter nicht stromlos sein. In diesem Fall ist die Ursache für abweichende Meßwerte in den L-Leiterbündeln eindeutig in deren unterschiedlichen Abständen vom PEN-Leiterbündel zu suchen. Die folglichen Unterschiede der Reaktanzen dürften nach meiner Einschätzung einen wesentlich größeren Einfluß haben als die in der Antwort genannten Toleranzen. Je nach Art der Last kann der zur Verfügung stehende PEN-Leiter ohnehin viel zu schwach ausgelegt sein. *St. Fassbinder*

Selbstverständlich hat Herr *Fassbinder* recht. Über die Last wurde jedoch nichts ausgesagt. Insofern war eine entsprechende Beurteilung nicht möglich. Wer hierzu nähere Details erfahren möchte, dem empfehle ich den Sonderdruck des Deutschen Kupfer-Instituts mit der Bestell-Nr. S.182 (Deutsches Kupfer-Institut, Postfach 300 262, 40402 Düsseldorf).

J. Pietsch

Fragen an  ELEKTRO PRAKTIKER

Liebe Elektrotechniker/innen! Wenn Sie mit einem schwierigen technischen Problem kämpfen, wenn Sie Widersprüche entdecken, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder einfach eine Information brauchen, dann richten Sie Ihre Fragen an die Redaktion: **ep-Leserservice 10400 Berlin oder Fax: (030) 42 151-251 oder e-mail: elster@elektropraktiker.de oder Internet: <http://www.elektropraktiker.de>** Wir werden Sie umgehend beraten. Ist die Lösung von allgemeinem Interesse, veröffentlichen wir Frage und Antwort hier 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**

Eine Sammlung von über 200 Fragen und Antworten finden Sie auf unseren Internetseiten.

Parallelverlegung von Starkstrom- und Fernmeldekabeln

? Wir haben für die Starkstrom- und Fernmeldeanlagen bisher getrennte Kabelwannen eingesetzt und uns dagegen gewehrt, die Kabel NYY und Leitungen NYM auf der gleichen Bahn zu installieren, um jegliche Beeinflussung und Störungen in diesen Netzen zu vermeiden. Diese strikte Trennung erleichtert nach unserer Auffassung dem Betreiber außerdem die Wartung und Instandhaltung. Immer häufiger wird von uns gefordert (vor allem aus Kostengründen), für die Installation eine gemeinsame Kabelwanne zu benutzen. Hierzu haben wir folgende Fragen:

1. In welchen Vorschriften gibt es Festlegungen und Hinweise, die zur Klärung beitragen?
2. Ist das Benutzen einer gemeinsamen Kabelwanne oder -bahn für das Verlegen zulässig, und welche technischen Forderungen sind dabei einzuhalten?

! Vorschriften

! Für das Verlegen von Kabeln und Leitungen in Gebäuden ist DIN VDE 0100-520:1996-01 [1][2] verbindlich. Sie enthält als Europannorm die sicherheitstechnischen Festlegungen zu den Arten von Kabel- und Leitungssystemen (-anlagen). Unter anderem sind Festlegungen enthalten zur Auswahl und Errichtung entsprechend den Umgebungseinflüssen und der Nähe zu anderen technischen Anlagen – einschließlich der Fernmeldeanlagen, mit denen Schäden an den Anlagen und Gebäuden verhindert werden sollen. Durch [1][2] wurde die bisherige Norm DIN VDE 0100 Teil 520:1985-11 [3] abgelöst. Für Anlagen, die sich am 1. Januar 1996 in Planung oder im Bau befanden gilt eine Übergangsfrist bis 1. Dezember 2000.

Obwohl das Spektrum der Anforderungen in [1][2] wesentlich erweitert wurde – bei den Umgebungsbedingungen u. a. um das Vorhandensein von Pflanzen, Schimmelbewuchs und Auswirkungen von Erdbeben – fehlen in dieser Norm zumindest teilweise Aussagen zu konkret zu treffenden Maßnahmen. Deshalb ist zu empfehlen, auch künftig die Forderungen in [3] zu beachten, sofern sie nicht zu [1][2] im Widerspruch stehen. Beim parallelen Verlegen von Kabeln und Leitungen für Starkstrom- und Fernmeldeanlagen gilt das insbesondere für die Festlegungen im Abschnitt 12 „Kreuzungen und Näherungen“ in [3], die vor allem die Festlegungen im Abschnitt 528.1 „Nähe zu elektrischen Anlagen“ in [1][2] ergänzen und untersetzen. Mit [2] wurden einige Unklarheiten bei der Prüfung von Starkstrom- und Fernmeldeleitungen beseitigt.

Aus der Sicht der Fernmeldetechnik sind bei einer gemeinsamen Trassenführung von Fernmelde- und Starkstromanlagen in Gebäuden die Festlegungen im Abschnitt 7.6 von DIN VDE 0800 Teil 4 [4] zu beachten. Inhaltlich besteht Übereinstimmung mit den technischen Forderungen in [3].

Ausführung der Trassen

Es wird davon ausgegangen, daß für die genannten Anlagen prinzipiell getrennte Kabel- und Leitungssysteme mit getrennten Dosen und Kästen für die ggf. notwendige Verbindung innerhalb der Trassenführung verwendet werden.

Eine parallele Kabel- und Leitungsführung innerhalb einer Leitungstrasse ist nach den Normen allerdings möglich. Folgende Lösungen kommen hierbei in Betracht:

1. Kabel und Mantelleitungen beider Anlagensysteme dürfen unmittelbar nebeneinander ohne Abstand verlegt werden. Das ist z. B. auf Kabelwannen, Kabelpools und in offenen Leitungsführungskanälen statthaft, wenn sie für das gleiche Spannungsband, z. B. Spannungsbereich II ausgelegt sind (zwischen Außenleitern $50\text{ V} < U \leq 1000\text{ V}$ [2]). Inhaltlich stimmt das mit [3][4] überein. **Bei dieser Festlegung wird nur von der sicheren elektrischen Trennung ausgegangen!** Auch wenn das nicht gefordert ist, sollte wegen der Übersichtlichkeit die Zuordnung der Kabel und Leitungen zum jeweiligen Anlagensystem – durch Einhaltung eines Abstands, Verwendung eines Trennsteges usw. – erkennbar bleiben. Das erleichtert in jedem Fall die Wartung und Instandhaltung. Zwischen Leitungen unterschiedlicher Spannungsbereiche ist ein Trennsteg vorzusehen [2].
2. Von Ausnahmen abgesehen sollten aber Starkstrom- und Fernmeldeleitungen in Kanälen mit Trennsteg zur jeweils zwar parallelen, aber getrennten Installation in separaten Zügen verlegt werden. Zwischen Leitungen der Bänder I und II ist das vorgeschrieben.
3. Eine Verlegung von Kabeln/Leitungen beider Anlagensysteme in einem gemeinsamen Installationsrohr ist nicht statthaft, wenn sie unterschiedlichen Spannungsbändern angehören. Es sind getrennte Rohre zu verwenden, sofern diese Installationsart gewählt wird. Sie dürfen beim Einsatz von Mantelleitungen und Kabeln unmittelbar nebeneinander liegen.

Unabhängig von diesen Festlegungen ist zu bedenken, daß es sich bei der parallelen Verlegung von Kabeln und Leitungen um ein sehr komplexes Thema handelt, auf das hier nicht umfassend eingegangen werden kann. So müssen z. B. zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit, der störungsfreien Datenübertragung und ähnlicher Anforderungen zusätzliche Maß-

nahmen im Einzelfall getroffen werden, die in den genannten Normen nicht erfaßt sind. Hier sind entsprechende Angaben der Hersteller, z. B. Vergrößerung der Leitungsabstände, Schirmungen, Potentialausgleich usw. zu beachten. Auch andere Einflüsse sind zu beachten, z. B. die mögliche Erwärmung und Einschränkungen der Wärmeabführung bei Leitungshäufungen.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-520:1996-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kapitel 52: Kabel- und Leitungssysteme (-anlagen).
- [2] DIN VDE 0100-520A1:1999-01 Änderung 1.
- [3] DIN VDE 0100 Teil 520:1985-11 –; Kabel, Leitungen und Stromschienen.
- [4] DIN VDE 0800 Teil 4:1986-03 Fernmeldetechnik; Errichtung von Fernmeldelinien.

H. Senkbeil

Prüfung von Geräten beim TN-C-System

? Noch immer gibt es viele Anlagen mit der Schutzmaßnahme klassische Nulung, die in Anbetracht der wirtschaftlichen Lage wohl noch lange Zeit bestehen bleiben werden. Um zu erkennen, ob sie auch weiterhin sicher genug sind, ist der E-Check angebracht.

Wie aber wird z. B. bei den ortsfesten Geräten der Schutzklasse I festgestellt, ob die Isolation in Ordnung ist, und dieses dann auch noch bei Leuchten, die an Hallendecken hängen? Ist in solchen Fällen die Wiederholungsprüfung zu verweigern oder ohne Protokoll abzuschließen oder genügt das Besichtigen? Wer übernimmt die Verantwortung für nicht entdeckte Isolationsfehler, die irgendwo in der Leitung sind?

! In der Norm DIN VDE 0105 Teil 100 wird verlangt, daß durch die wiederkehrende Prüfung Mängel aufgedeckt werden,

die nach der Inbetriebnahme aufgetreten sind. Dies ist eine klare eindeutige Forderung.

Für die prüfende Elektrofachkraft ergibt sich daraus auch die Notwendigkeit der Prüfung der Isolation, also das Messen des Isolationswiderstands oder das Prüfen der Spannungsfestigkeit, z. B. mit dem Stoßspannungsprüfgerät.

In der Norm ist weiterhin festgelegt, die Prüfungen

- können die Schritte Besichtigen sowie Messen und/oder Erproben umfassen (5.3.3.1) und
- können sich in Abhängigkeit vom Bedarf und von den Betriebsverhältnissen auf Stichproben beschränken, soweit dadurch eine Beurteilung des ordnungsgemäßen Zustands möglich ist (5.3.101) und
- können in besonderen Fällen, falls das Messen/Erproben wirtschaftlich oder technisch nicht vertretbar ist, auf andere Weise vorgenommen werden (5.3.101).

Damit wird eigentlich nur nochmals deutlich gemacht, was ohnehin immer gilt:

Der Prüfer hat zu entscheiden, wie er im konkreten Einzelfall die Prüfung durchführt, um an Hand der Prüfergebnisse den Zustand der Anlage beurteilen zu können. Der Prüfer trägt die Verantwortung für nicht entdeckte Fehler.

Allerdings, unmögliches wird von ihm auch nicht verlangt. Immer bleibt auch bei Anwendung der vorgegebenen Prüfmethode ein Restrisiko, das nicht dem Prüfer angelastet werden kann.

In dem von Ihnen angesprochenen Fall ist diese Entscheidung allerdings wirklich nicht so einfach. Für die zu prüfenden Stromkreise mit dem/den ortsfesten Geräten (Bild 1) ist ja nachzuweisen, daß

- **Prüfschritt 1:** der Schutz gegen das Berühren – ordnungsgemäßer Zustand der Isolation – und
- **Prüfschritt 2:** der Schutz bei indirektem Berühren – ordnungsgemäßer Anschluß der Gerätekörper an den Schutzleiter –

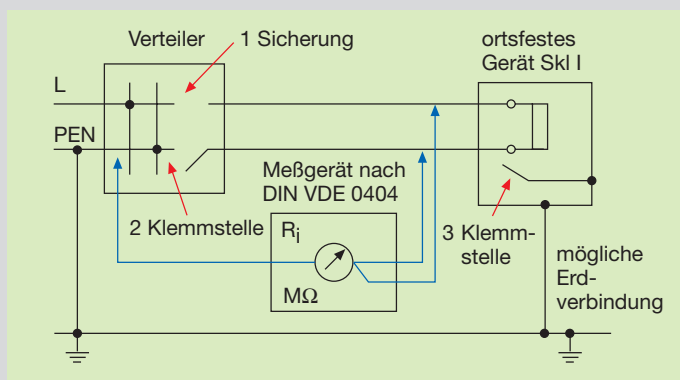
normgerecht und zuverlässig vorhanden sind. Daß auch der Schleifenwiderstand und alle Abdeckungen usw. den Vorgaben entsprechen, sei hier vorausgesetzt.

Um den Prüfschritt 1 vollständig vornehmen zu können, müßten, wie im Bild 1 dargestellt, der Außen- und PEN-Leiter völlig freigeschaltet werden. Dies kann vielleicht in Einzelfällen ohne Schwierigkeiten ganz oder teilweise möglich und sinnvoll sein. Zumeist jedoch ist der Aufwand nicht vertretbar, zumal das An- und Abklemmen auch nicht immer ohne Folgen bleiben wird. Die Prüfung muß somit auf das Besichtigen beschränkt werden. Das heißt:

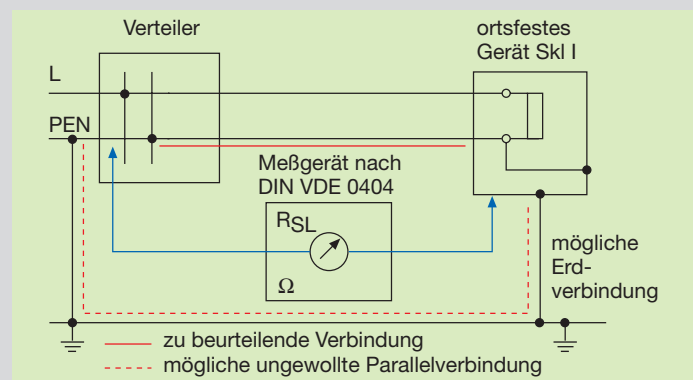
- Kontrolle des Zustands der Isolierungen der Leitungen an den zugänglichen Stellen (Verteiler) und an/in einem/einigen Geräten (Stichproben), die sich durch hohe Wärmeleistung, Verschmutzung, besondere mechanische u. ä. Beanspruchungen auszeichnen, (gegebenenfalls verbunden mit einem Öffnen der Abdeckungen) und bei positivem Ausgang dieser Stichproben
- Kontrolle aller Geräte unter der Annahme, daß deren einwandfreier Allgemeinzustand des Äußeren auch den Rückschluß auf einen gleichermaßen einwandfreien inneren Zustand wie bei den intensiver besichtigten Geräten zuläßt.

Handelt es sich bei dem Prüfer um eine in der Beurteilung von älteren elektrischen Anlagen erfahrene Elektrofachkraft, die weiß, mit welchen Überraschungen bei alten Leitungen und in Abzweigdosen zu rechnen ist, so werden mit dieser Methode über 95 % der Schwach- und Fehlerstellen gefunden. Es bleibt aber ein Restrisiko von 5 %. Soll für den Benutzer der Anlage keine Gefährdung bestehen bleiben, ist die Prüfung des Fehlerschutzes – Nachweis der Wirksamkeit des Schutzleiters – 100%tig durchzuführen, d. h. nicht als Stichprobenprüfung.

Der Prüfschritt 2 umfaßt somit den Nach-



1 Nachweis des Zustands der Isolation durch das Messen des Isolationswiderstands in einem sStromkreis mit der Schutzmaßnahme TN-C-System – 1, 2, 3 zum Messen notwendige Trennstellen



2 Nachweis des Schutzleiterdurchgangs durch Widerstandsmessung – der Einfluß der möglicherweise vorhandenen Erdverbindung des Gerätekörpers ist zu beachten