

Arbeitnehmer: Eigentum gemäß GG und BGB – kann zu erheblichen Komplikationen und somit letztlich zu Unfällen führen.

Zu bedenken ist ebenfalls, dass die verantwortliche Elektrofachkraft für das ordnungsgemäße Erfassen und Prüfen dieser Geräte zuständig ist, falls deren Gebrauch im Unternehmen gestattet wird. Sie sollte eine solch unklare Regelung aus Prinzip nicht akzeptieren, da diese – aus meiner Sicht sowie nach aller Erfahrung – nicht ordnungsgemäß umsetzbar wäre.

Die angeführten Sparrambitionen des Unternehmers möchte ich nicht kommentieren. So verständlich dieses Bestreben auch sein mag, bei der Sicherheit für die Mitarbeiter ist es – mit Kenntnis der zuvor genannten Fakten – nicht angebracht. Angesichts dieser Haltung der meist nicht fachkundigen Unternehmer zeigt sich aber auch, wie unzureichend Elektrotaien über Elektrosicherheit informiert sind. Daher sollte bei der Begründung bzw. Umsetzung der betrieblichen Regelung für private Geräte die Möglichkeit genutzt werden, eine Unterweisung der Mitarbeiter nicht nur über die Regelung selbst sondern auch über die grundlegenden Zusammenhänge der Elektrosicherheit sowie über das richtige Verhalten im Umgang mit den dienstlichen/privaten Geräten durchzuführen. *K. Bödeker*

Überstromschutz für CEE-Steckvorrichtung

? Ich meine in einer Fachzeitschrift schon einmal gelesen zu haben, es sei zulässig, CEE-Steckvorrichtungen 400 V bzw. 500 V mit einem Nennstrom von 32 A (wie es auf dem Schutzdeckel vermerkt ist) mit Hilfe von 35-A-Diazed- bzw. -Neozed-Sicherungen abzusichern.

Ist dies korrekt, wenn ein ausreichender Zuleitungsquerschnitt vorausgesetzt wird?

! Aussagen über die Auswahl und den Einsatz von Steckvorrichtungssystemen in Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V sind in DIN VDE 0100-550 (VDE 0100-

550) [1] zu finden. Unter den in der Anfrage genannten CEE-Steckvorrichtungen werden im allgemeinen Sprachgebrauch üblicherweise Steckvorrichtungen für industrielle Anwendungen, so genannte Industriesteckvorrichtungen nach DIN EN 60309 (VDE 0623), verstanden. Diese dürfen gemäß [1] in Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V eingesetzt werden.

Auch eine Aussage zum Überstromschutz ist in Abschnitt 4.1 von [1] enthalten. Darin heißt es sinngemäß, dass der Überstromschutz von Stromkreisen mit Steckdosen nicht nur auf die zulässige Belastung der Leitungen, sondern auch auf den Nennstrom der angeschlossenen Steckdosen abzustimmen ist, also auf den niedrigeren der beiden Werte. Demnach ist es nicht zulässig, die genannten CEE-Steckvorrichtungen mit einem Nennstrom von 32 A durch eine 35-A-Sicherung abzusichern. Der Querschnitt der angeschlossenen Zuleitung spielt bei dieser Betrachtung keine Rolle.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-550/VDE 0100-550:1988-04 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V - Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel Steckvorrichtungen, Schalter und Installationsgeräte. *B. Hof*

Ungenutzte PE-Leiter an Schalterzuleitungen

? Bei der Überprüfung von ortsfesten Anlagen, deren Baujahre von etwa 1990 bis 2004 reichen, stelle ich des öfteren fest, dass der PE-Leiter der Schalter- und Tasterleitungen nicht durchgehend von der Verteilung aus durchgeklemmt wurde. Sogar in der Verteilung, wo die Möglichkeit vorhanden ist, wurde er nicht geklemmt. Im Abschlussbericht der Prüfung wird dieser Fakt als Mangel aufgeführt. Andere Kollegen sind jedoch der Meinung, dass dies kein Mangel ist. Gibt es hierfür entsprechende verbindliche Vorschriften?

! **Normenlage.** Es ist richtig, dass es dies bezüglich derzeit keine eindeutigen Festlegungen in den Errichtungsbestimmungen der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) gibt. Die DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1983-11 enthielt zumindest an einer Stelle einen vagen Hinweis, dass ein Schutzleiter wenigstens an seinem Ursprung angeschlossen sein muss. In dem Abschnitt 6.2.8 dieser Norm fand sich für SK-II-Betriebsmittel (Schutzklasse II) folgende Festlegung: „Enthält die Anschlussleitung eines Betriebsmittels einen Schutzleiter, so muss dieser im Stecker angeschlossen werden, während im Betriebsmittel kein Anschluss erfolgen darf.“ Eine ähnliche Festlegung gibt es derzeit aber auch in DIN VDE 0100-701 (VDE 0100-701):2002-02, in der im Abschnitt 701.521 sinngemäß Folgendes festgelegt ist:

„Alle Stromkreise – außer solche die aus SELV- oder PELV-Stromkreisen oder aus Stromkreisen mit Schutztrennung versorgt werden – müssen einen Schutzleiter enthalten, der mit dem Schutzleiter der Verbraucheranlage verbunden ist.“

Hier sind also zwei Festlegungen enthalten, nämlich, dass im Kabel ein Schutzleiter vorhanden sein muss und dieser zumindest an seinem Ursprung angeschlossen sein muss (bei Schutzklasse II darf im SK-II-Betriebsmittel ein Schutzleiter nicht angeschlossen sein, er darf nur durchgeschleift werden). Aber im bald erscheinenden, neuen Teil 410 von DIN VDE 0100 (VDE 0100) wird es im Abschnitt 411.3.1.3 in etwa folgende Forderung geben: „Für jeden Stromkreis muss ein Schutzleiter verfügbar sein, der an die für diesen Stromkreis zutreffende Schutzleiterklemme anzuschließen ist“

Eine etwas „verwegene“ Auslegung ergibt sich aus Abschnitt 3.3.2 von DIN EN 60446 (VDE 0198):1999-10. Darin heißt es:

„Grün-Gelb muss zur Kennzeichnung des Schutzleiters verwendet werden und ist für keinen anderen Zweck anzuwenden.“

Ein Schutzleiter nach DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):1998-06 ist nur dann ein Schutzleiter, wenn er die elektrische Verbindung zu mindestens einem der nachfolgenden Teile herstellt:

- zu Körpern der elektrischen Betriebsmittel,
- zu fremden leitfähigen Teilen,
- zur Haupterdungsklemme,
- zum Erder oder
- zum geerdeten Punkt der Stromquelle.

Er muss also mindestens (direkt oder indirekt) mit dem Schutzleiter verbunden sein, der im TN-System zum Sternpunkt (geerdetem Punkt) führt.

Fazit. Alles in Allem sind diese derzeitigen und auch die früheren Festlegungen nur bedingt als eindeutig anzusehen. Jede vernünftige Elektrofachkraft wird jedoch in einer elektrischen Anlage alle grün-gelben Leiter untereinander verbinden. Wird dann später einmal ein Schutzleiter benötigt kann jederzeit ohne weitere Maßnahmen auf den bisher ungenutzten Schutzleiter zugegriffen werden.

W. Hörmann

Anforderungen bei einem Verteilerwechsel

? In einem landwirtschaftlichen Unternehmen soll in einer Scheune die bestehende Verteilung mit Diazed-Sicherungen gegen eine neue Verteilung mit LS-Schalter ausgetauscht werden. Die Verkabelung der Scheune ist zum Teil noch in TN-C (klassische Nullung) ausgeführt. Es gibt aber auch einen Bereich, in dem eine neuere Installation mit getrenntem Schutz- und Neutralleiter vorhanden ist.

Muss die bestehende Installation geändert werden oder kann ich den Verteiler wie folgt

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, Bismarkstr. 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

aufbauen: Den Anlagenteil mit klassischer Nullung über LS-Schalter absichern und die Installation mit getrenntem Schutz- und Neutralleiter über FI- und LS-Schalter absichern? Ist diese Art der Installation zulässig?

Hebe ich mit dem Austausch der Verteilung den Bestandsschutz auf?

Brauche ich für jedes System nach Art der Erdverbindung einen separaten Verteiler?

Verteilerwechsel. Grundsätzlich kann ein vorhandener Verteiler gegen einen neuen ausgetauscht werden, ohne dass dabei die gesamte elektrische Anlage erneuert werden muss. Das gilt auch für landwirtschaftliche Betriebsstätten – vorausgesetzt die elektrische Anlage hat zum Zeitpunkt ihrer Errichtung den gültigen Normen entsprochen. Ob dies zutrifft, kann so nicht beurteilt werden. Zumindest ist aber die „klassische Nullung“ für Neuanlagen spätestens seit 30.04.1974 allgemein nicht mehr zulässig und seit 01.04.1993 ist auch die Verwendung eines PEN-Leiters in landwirtschaftlichen Betriebsstätten für Neuanlagen unzulässig.

Mischung aus TN-C- und TN-S-System. Gemeint ist sicher die Frage, ob in einem Gebäude sowohl die klassische Nullung als auch Stromkreise mit getrenntem Schutz- und Neutralleiter vorhanden sein dürfen. Derartige Anlagen sind erlaubt – sie müssen erlaubt sein, denn in Fällen, in denen ein Stromkreis hinzugefügt wird und bisher die klassische Nullung zur Anwendung kam, muss natürlich der neue Stromkreis mit getrenntem Schutz- und Neutralleiter (zumindest bei Querschnitten kleiner 10 mm²) ausgeführt werden.

Bestandsschutz. Zwar gibt es den Begriff „Bestandsschutz“ in den Normen nicht, aber es gibt auch keine Forderung, dass bei der Erneuerung eines Verteilers die elektrische Anlage an neuere Normen angepasst werden muss.

Gemeinsamer Verteiler. Wenn man den Verteiler übersichtlich aufbaut, eine Verbindung der Neutralleiter vor und hinter den Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) ausschließt und auch den PEN nicht über die Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen führt, sondern vorher in Schutzleiter und Neutralleiter aufteilt (wobei der Neutralleiter über die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zu führen ist und wie bereits erwähnt nicht mehr mit anderen Neutralleitern verbunden wird), steht der Verwendung eines gemeinsamen Verteilers nichts im Weg. Der gemeinsame Schutzleiter kann für alle Stromkreise verwendet werden.

Abschaltbedingungen der LS-Schalter. Allerdings muss bei der Verwendung der Leitungsschutzschalter in der neuen Verteilung geprüft werden, ob die Abschaltbedingung noch erfüllt ist. Nach früheren Normen konnte die Abschaltbedingung bei der Nullung durch den so genannten k-Faktor erfüllt werden, der bei Leitungsschutzschaltern einheitlich auf 3,5 festgelegt war. Für Sicherungen war jedoch nur ein k-Faktor von 2,5 zu erfüllen, so dass diese

Anforderung unter Umständen nicht erfüllt ist. Darüber hinaus muss, zumindest nach meiner Meinung, nun für die Leitungsschutzschalter – da es sich dabei sicher um eine andere Charakteristik handelt – der jeweilige mindestens erforderliche Abschaltstrom zum Fließen kommen. Dieser liegt für Charakteristik B bei $5 \cdot I_n$ und für die Charakteristik C bei $10 \cdot I_n$.

W. Hörmann

Mehrfacheinspeisung für eine NS-Anlage

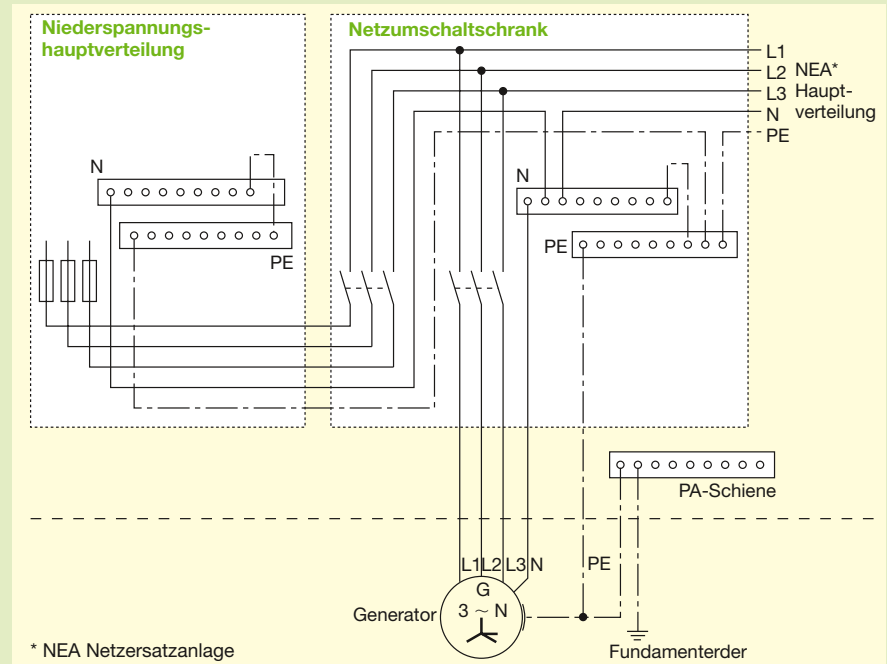
(Ergänzung)

? In der Antwort auf die Leseranfrage zum Aufbau einer Mehrfacheinspeisung für eine NS-Anlage im ep 08/2006 sind Ihnen im Bild auf Seite 616 hinsichtlich der Bezeichnung von PE und PEN mit den Symbolen offenbar kleine Fehler unterlaufen. Das Bild 3 zeigt unsere Werksplanung für verschiedene Trafostationsprojekte (ohne Berücksichtigung der Schutzzerden in der Station), die unseren Monteuren zur Verfügung steht.

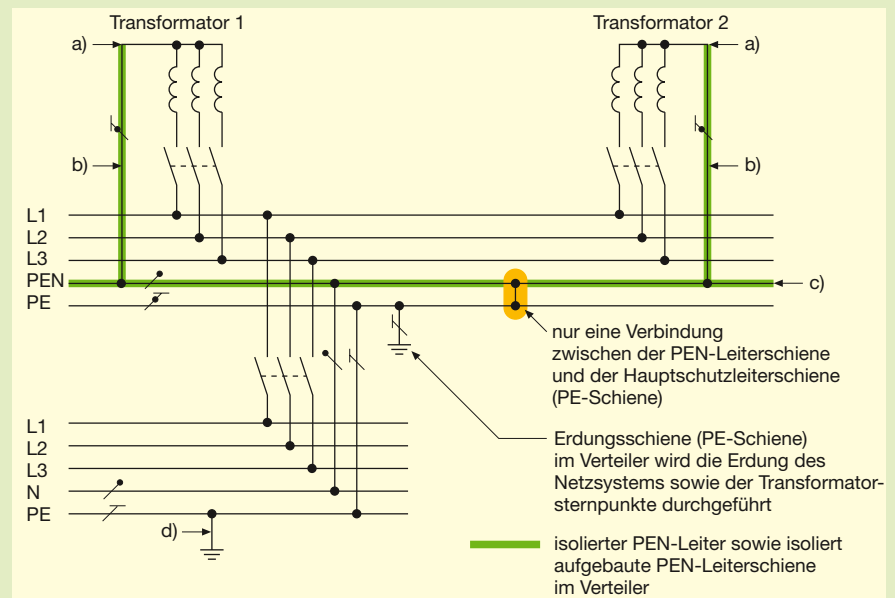
Welche Darstellung ist nun korrekt?

! Bei dem Bild, auf das sich diese Frage bezieht, handelt es sich wohl um das Bild 1. Allerdings ist dieses Bild kein Vorschlag, wie eine solche Anlage aufzubauen ist, sondern ein Bild des Anfragenden, mit dem er seine Anlagenkonfiguration darlegen wollte (siehe Anfragetext in [1]). Die Ausführungen zu dem richtigen Aufbau der Mehrfacheinspeisung in einer Anlage als TN-System beziehen sich dagegen auf Bild 2, das den in der ursprünglichen Antwort erwähnten Normen entnommen wurde.

Zum Bild 3 ist zu sagen, dass es vom Grundsatz her den Anforderungen an eine Mehrfacheinspeisung entspricht. Die wichtigste Regel, dass nämlich der von den Spannungsquellen kommende PEN nur an einer einzigen Stelle mit dem Erdpotential in Verbindung kommt, ist eingehalten. Allerdings entspricht die Bezeichnung bzw. Kennzeichnung der Leiter nicht den VDE-Normen. Der in diesem Bild als Neutralleiter bezeichnete Leiter, der die PEN-Schiene in der Hauptverteilung mit dem Sternpunkt des Transformators (dem so genannten Neutralpunkt des Netzsystems) verbindet, ist in Wirklichkeit ein PEN-Leiter. Er hat auch im Gegensatz zu der Bemerkung auf dem Bild sehr wohl Schutzleiterfunktion, denn im TN-System wird der Schutz durch die Verbindung der Körper mit dem Neutralpunkt der Spannungsquelle vorgegeben und endet nicht etwa an der Erdung des Sternpunktes. Dieser Leiter übernimmt nämlich im störungsfreien Betrieb die betriebsbedingten Rückströme (also die Neutralleiterströme) und im Fehlerfall muss er den Fehlerstrom führen. Diese Doppelfunktion darf nach Norm kein Neutralleiter übernehmen.



1 Fehlerhafte Anlagenkonfiguration für die Mehrfacheinspeisung in einer Anlage als TN-System, auf die sich die ursprüngliche Anfrage [1] bezog



2 Wichtige Regeln für den Aufbau einer Mehrfacheinspeisung in einer Anlage als TN-System

- Eine direkte Verbindung von entweder dem Transformatorsternpunkt oder dem Generatorsternpunkt zur Erde ist nicht erlaubt.
- Der Leiter von entweder dem Transformatorsternpunkt oder dem Generatorsternpunkt zur PEN-Schiene in der Niederspannung-Hauptverteilung muss isoliert verlegt sein.
- In der gesamten Anlage ist nur eine einzige Verbindung von der PEN-Leiterschienen zur Hauptschutzleiterschienen zulässig und ist in der NS-Hauptverteilung anzuordnen.
- Eine Mehrfacherdung des Schutzleiters, zusätzlich zur Erdung an der Haupteerdungsschiene, ist erlaubt und auch gewünscht.

Vielmehr ist ausdrücklich nur der PEN in der Lage, diese beiden Anforderungen (Führung des Neutralleiterstroms sowie Führung des Fehlerstroms) zu übernehmen. Zu bedenken ist, dass der Schutz vor elektrischem Schlag nach DIN VDE 0100-410 im TN-System nicht durch die Erdung des Transformatorsternpunktes erfüllt wird, sondern durch die niederohmige Fehlerschleife Z_S bei Körperschluss. Dies macht die folgende Formel aus der zuvor

genannten Norm deutlich, die es einzuhalten gilt:

$$Z_S \leq I_a \cdot U_0$$

Diese Fehlerschleife bzw. Fehlerschleifenimpedanz Z_S besteht nach VDE 0100-410, Abschnitt 413.1.3.3, aus der Impedanz der Spannungsquelle, der Impedanz des am Fehler beteiligten Außenleiters sowie der Impedanz des Schutzleiters vom Fehlerort bis zu