

Umrüsten eines TN-C- in ein TN-S-System

DIN VDE 0100-510 (VDE 0100 Teil 510) und DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540)

FRAGESTELLUNG

In einer Kundenanlage vermerkte der brandsachverständige Sicherheitsingenieur folgenden Mangel: »Es wurde festgestellt, dass es eine vernetzte EDV-Anlage gibt, aber ein 4-Leitersystem im Starkstrombereich. Es sollte gerade bei vernetztem Betrieb der EDV ... der 4-Leiterbetrieb der Netzversorgung auf einen 5-Leiterbetrieb sicher umgestellt werden.« Den Mangel führte er unter der Rubrik »Brandgefahr! – Mängel sind unverzüglich zu beseitigen!« auf. Bei der Anlage handelt es sich um ein TN-C-S-Netz im VNB-Bereich der RWE Essen. Sie besteht aus einem Altbauteil (ca. 30 Jahre alt) und einem Neubauteil (ca. 6 Jahre alt). Die strukturierte EDV-Vernetzung installierte man im Laufe der letzten vier bis fünf Jahre in beiden Bauteilen nach.

Nun zu unserem Problem: Ein Auswechseln der gesamten Hauptleitungen von vier- auf fünfadrig ist nahezu unmöglich. Unsere erste Idee, eine grün-gelbe Einzelader als PE nachzuziehen und die grün-gelbe des Kabels blau zu kennzeichnen und als N-Leiter zu benutzen scheitert an der Tatsache, dass die grün-gelbe Ader natürlich nicht durchgängig gezeichnet werden kann. Der Sachverständige teilte uns mit, dass die einzige Lösung das Nachziehen einer Mantelleitung oder eines Kabels mit einer blauen Basisisolierung sei, welches dann als Neutralleiter genutzt würde. Die blaue Ader im Kabel sollte schwarz gezeichnet und weiterhin als Ausenleiter genutzt werden. Schön und gut, aber ein NYM bzw. NYY 1x16, 1x25, 1x35 oder 1x50 mit blauer Innenisolierung gibt es gar nicht laut Aussagen von Großhandel und Kabelspezialisten.

Gibt es die vom Sachverständigen geforderte Leitung wirklich nicht?

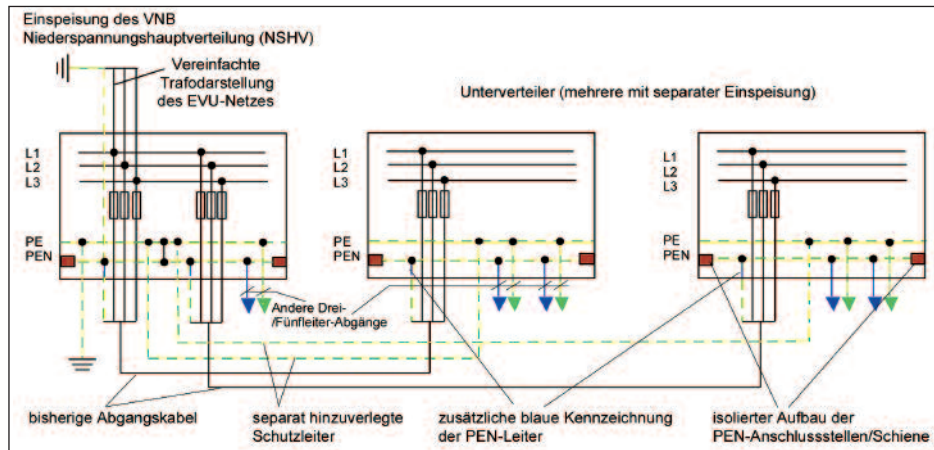
Wenn nein, wie könnten wir das Problem sonst lösen?

J. W., Nordrhein-Westfalen

ANTWORT

TN-C-System gilt nicht als brandgefährlich

Irgendwie werde ich den Eindruck nicht los, dass hier Äpfel mit Birnen ver-



Vorschlag für eine Umstellung in ein TN-S-System hinter der Einspeisung

glichen wurden. Man kann nicht davon ausgehen, dass ein TN-C-System »brandgefährlich« ist, ansonsten müsste das TN-C-System grundsätzlich verboten werden. Vor allem in feuergefährdeten Betriebsstätten müsste dann jede Form von TN-C-System verboten werden, was nicht der Fall ist, da im Abschnitt 482.1.8 von DIN VDE 0100-482 (VDE 0100 Teil 482) nur Folgendes festgelegt ist: »PEN-Leiter sind nicht zulässig, ausgenommen in Kabel- und Leitungsanlagen, die feuergefährdete Betriebsstätten nur durchqueren.«

Und auch die Beanstandung bezüglich des TN-C-Systems bei Anlagen mit EDV-Vermaschung ist nur bedingt richtig, da es zwar schon seit 1991 im Anhang C2 von DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540):1991-11 eine Empfehlung gab, in Anlagen mit signifikanter Informationstechnik einen PEN-Leiter (und damit das TN-C-System) nicht zu verwenden. Normen mit konkreten Anforderungen waren aber erst ab 2001 – mehr oder weniger zwingend – anzuwenden.

Praxis bei fehlenden Normenvorgaben

Mit dem bloßen Nachverlegen eines fünften Leiters ist es meist nicht getan. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich um eine elektrische Versorgung mit Mehrfacheinspeisung handelt. Bezüglich Mehrfacheinspeisung gibt es noch keine genormten Vorgaben, nach denen der Anlagengerichter in diesem Fall ein TN-S-System realisieren soll.

In der Praxis verwendet man hierfür ein so genanntes zentral geerdetes TN-S-System. Hiermit ist jedoch nicht gemeint, dass der Schutzleiter nur an einer Stelle geerdet werden darf, sondern dass die einzelnen von den Stromquellen kommenden PEN-Leiter in ihrem ganzen Verlauf isoliert ausgeführt werden. Außerdem gibt es nur eine einzige Verbindung mit dem geerdeten Schutzleiter – wobei eine vielfach Erdung trotzdem zulässig ist. Ich verweise an dieser Stelle auf den Beitrag »Umrüsten eines TN-C in ein TN-S-System« in »de« 18/2004, S. 30 ff.

Kollision mit Normvorgaben zur Farbkennzeichnung

Formal gibt es gegen eine nachträglich hinzuverlegte grün-gelbe Ader keine Einwände. Jedoch darf man den im Kabel vorhandenen grün-gelben Leiter – wie auch schon von Ihnen erkannt – nicht einfach durch eine blaue Kennzeichnung an den Enden zum reinen Neutralleiter umfunktionieren.

Ihr Vorschlag, einen zusätzlichen durchgehend blau gekennzeichneten Leiter zu verlegen wäre formal möglich. Aus EMV-Gründen kann man diese Lösung jedoch nicht favorisieren.

Widersprechen muss ich dagegen der Behauptung der von Ihnen erwähnten Großhändler und Kabelspezialisten, dass solche Einleiterkabel/Einleitermantelleitungen nicht hergestellt werden. Nach Abschnitt 3.2 von DIN VDE 0293-308 (VDE 0298 Teil 308):2003-01 gilt Folgendes:

Für *unbüllte einadrige Kabel/Leitungen* und für isolierte Leiter *müssen die folgenden Farben für die Isolierung verwendet werden:*

- die Zweifarben-Kombination Grün-Gelb für den Schutzleiter;
 - *die Farbe Blau für den Neutralleiter.*
- Demzufolge müssen einadrige Kabel/Leitungen mit einem blau isolierten Leiter hergestellt werden. Diese muss der Errichter auch verwenden.

Lösung des Problems

Sollte der Auftraggeber auf einer Umstellung in ein EMV-gerechtes TN-S-System bestehen, wäre eine Umstellung wie folgt möglich:

Zunächst gilt, dass sich die Versorgung durch den Netzbetreiber nicht umstellen lassen lässt, d.h. an der Einspeisung bleibt ein TN-C-System bestehen.

An und hinter der Netzeinspeisung müssen Sie – sofern ich Ihre Konfiguration richtig verstanden habe – wie folgt vorgehen (**Bild**): Der bzw. die zu versorgenden Verteiler sind mit einer isoliert aufgebauten PEN-Schiene – hierzu verwenden Sie die bisherige N-Schiene – und einer mit dem Schaltschrank verbundenen Schutzleiterschiene (PE) zu versehen. Den im vorhandenen Kabel bzw. in der vorhandenen Leitung (gilt auch für mehrere) enthaltenen grün-gelben Leiter behalten Sie weiterhin als PEN-Leiter bei. Diesen PEN-Leiter schließen Sie auf die isoliert aufgebaute PEN-Schiene im Schaltschrank an, wobei er keine weitere Verbindung mit Erde oder Schutzleiter haben darf.

Im ersten Verteiler (nur dort) hinter der Netzeinspeisung gibt es *eine* (nur eine) Verbindung zwischen PEN- und Schutzleiterschiene. Die Leitungsenden der PEN-Leiter – abgesehen vom PEN-

Leiter der Netzversorgung – bekleben Sie zusätzlich mit einem blauem Klebeband, so dass die grün-gelbe Isolierung noch erkennbar bleibt. Diese Forderung ergibt sich aus Abschnitt 514.3 der DIN VDE 0100-510 (VDE 0100 Teil 510). Von diesen PEN-Leitern wird nur die Neutralleiterfunktion weiter verwendet, d.h. an dieser PEN-Schiene schließen Sie nur die abgehenden blauen Neutralleiter bzw. die in den abgehenden Kabeln/Leitungen enthaltenen PEN-Leiter an, von denen ebenfalls nur die Neutralleiterfunktion verwendet wird. Den neu hinzuverlegten grün-gelben Leiter schließen Sie jeweils an die Schutzleiterschiene(n) an und verwenden ihn ausschließlich als Schutzleiter.

Auch wenn dieser Vorschlag etwas kompliziert klingen mag, repräsentiert er die derzeit einzig wirkliche normenkonforme Lösung.