

Spannungsfall bei mittelspannungsseitigem Anschluss

? Ein Kunde hat einen eigenen Trafo, der an ein 20-kV-Netz angeschlossen ist. Auf der Unterspannungsseite stehen 400 V/577,4 A zur Verfügung. Es ist eine Mittelspannungszählung installiert. Unmittelbar hinter den Trafo-Abgangsklemmen (etwa 4 m Kabellänge) ist ein Leistungsschalter installiert. Dahinter befinden sich drei Abgänge, jeweils absicherbar mit NH-Sicherungen. Einer dieser Abgänge ist noch frei. Daran soll ein bereits verlegtes Erdkabel angeschlossen werden, welches einen Neubau versorgen soll. Bei dem zu erwartenden Strom und der Länge des Kabels beträgt der Spannungsfall bis zur Hauptverteilung des Neubaus schon fast 4 %, bis zum Ende einiger Verbraucher teilweise bis zu 7 % (beim Einsatz „üblicher“ Querschnitte).

Wie ist für diesen Fall (eigener Trafo) der maximal zulässige Spannungsfall definiert oder muss ich hier einen zulässigen Spannungsfall von 4 % vom Trafo bis zum Verbrauchsmittel ansetzen? Die Konsequenz wäre dann die Erhöhung des Kabelquerschnitts.

! Beim Anschluss eines Abnehmers an das Mittelspannungsnetz eines Versorgungsbetreibers (VNB) kann auf die Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Elektrizitätsversorgung von Tarifkunden (AVBEltV) nicht Bezug genommen werden. Ebenso wenig gelten hier die Technischen Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz. Der mit der Planung und/oder der Errichtung der Abnehmeranlage beauftragte Betrieb hat hier eigenständig eine Entscheidung über die qualitätsgerechte Bereitstellung der Energie zu treffen. Er muss sichern, dass der Betreiber seine elektrischen Verbrauchsmittel mit den angegebenen Kenndaten an das Netz anschließen und ohne Störungen betreiben kann. Folgendes sollte beachtet werden:

1. Die Betriebsspannung an den Geräteanschlussklemmen muss ausreichend hoch sein und darf nicht zu stark abfallen. Von Ausnahmen abgesehen ist in den Niederspannungsnetzen allgemein eine Netzspannung 230/400 V üblich. Da keine anderen Angaben vorliegen, wird davon ausgegangen, dass das auch in Ihrem Falle zutrifft. Hier sollte DIN IEC 38 beachtet werden. Nach diesen Angaben richten sich die Hersteller elektrischer Betriebsmittel und die Betreiber öffentlicher Niederspannungsnetze. Gemäß DIN IEC 38 darf bis zum Jahre 2003 die Betriebsspannung in den Grenzen von $-10\% = 207\text{ V}$ bis $+6\% = 244\text{ V}$ schwanken. Ab 2003 ist eine Schwankungsbreite von $\pm 10\%$ und damit von 207 V bis 253 V zugelassen. Sie sollten Ihr Netz so gestalten, dass die vorgenannten Werte eingehalten werden.
2. Damit die unter Punkt 1 genannte Empfehlung eingehalten werden kann, muss die Höhe des Spannungsfalls selbst bestimmt werden. Die in DIN VDE 0100-520 im Abschnitt 525.1 gegebene Empfehlung, 4 % nicht zu überschreiten, ist deshalb in diesem Fall nicht ausschlaggebend. Hier sind sowohl höhere als auch niedrigere Werte möglich. Im Netzanschlussvertrag zwischen dem VNB und dem Abnehmer müssten normalerweise technische Angaben ausgewiesen sein, die als Bezugsbasis für die Bestimmung des Spannungsfalls nutzbar sind. Sie sollten ggf. mit dem Versorgungsbetreiber (VNB) Rücksprache halten. Der in der Anmerkung zum Abschnitt 525.1 in [1] gegebene Hinweis auf höhere Werte bei Verbrauchsmitteln mit höheren Einschaltströmen gilt auch hier.

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). H. Senkbeil

Prüfung ortsveränderlicher Geräte

? In BGV A2 (früher VBG 4) sind die Prüfzeiten für ortsbewegliche Betriebsmittel und Steckverbindungen vorgeschrieben. Kann bei Verwendung von ortsbeweglichen FI-Schutzschaltern diese Prüfung entfallen? In welchen Zeitabständen sind die FI-Schutzschalter zu prüfen? Welche Rechtsgrundlage ist zutreffend?

! Die von Ihnen genannte Unfallverhütungsvorschrift BGV A2 ist die rechtliche Grundlage für die regelmäßig und rechtzeitig durchzuführende Prüfung der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel (Wiederholungsprüfung). Gegebenenfalls sind auch andere Unfallver-

tungsvorschriften verbindlich, die aber praktisch mit der UVV BGV A2 inhaltlich identisch sind.

Dies gilt für ortsfeste und ortsveränderliche/ortsbewegliche Anlagen und Betriebsmittel (Geräte), egal wie diese benannt werden, welche Aufgabe oder Funktion sie haben. Benannt und empfohlen werden in diesen UVV auch Prüfzeiten. Das heißt, es wird angegeben, was unter „regelmäßig“ und „rechtzeitig“ zu verstehen ist, wenn der jeweils verantwortliche Unternehmer bzw. seine Elektrofachkraft unter Beachtung auch der örtlichen Einsatzbedingungen festlegt, wie oft und wie intensiv seine Anlagen und Betriebsmittel zu prüfen sind.

Dies gilt natürlich auch für die FI-Schutzschalter. Sind sie ortsfest, so erfolgt ihre Prüfung im Zusammenhang mit der Prüfung der Anlage nach den Normen DIN VDE 0105 Teil 100/DIN VDE 0100 Teil 610. Sind sie ortsveränderlich (PRCD), so erfolgt ihre Prüfung als Einzelgerät unter Beachtung der Normen DIN VDE 0702/DIN VDE 0100 Teil 610.

In beiden Fällen ist unter Berücksichtigung der Bedeutung ihrer Schutzfunktion für die Sicherheit von Personen auch zwischendurch eine Prüfung vorzunehmen, d. h.

- halbjährlich (s. Vorgabe auf den Schaltern selbst)
- in kürzeren Zeitabständen, wenn die Umstände (z. B. Baustellenbedingungen) dies erfordern sogar täglich.

Diese Zeitabstände werden – wie auch für alle anderen Betriebsmittel – von einer dazu berechtigten Institution (z. B. Berufsgenossenschaft in der UVV BGV A2 oder Versicherung) ausdrücklich empfohlen (nicht vorgeschrieben!). Konkret festgelegt werden müssen sie unter Beachtung der besonderen Bedingungen vor Ort vom jeweils Verantwortlichen.

Ein Verzicht auf die regelmäßige Prüfung von elektrischen Geräten, die über einen FI-Schutzschalter versorgt und von ihm geschützt werden, ist nicht zulässig.

Diese kategorische Feststellung ergibt sich aus der Schutzphilosophie der Elektrotechnik, die im Gerätesicherheitsgesetz festgelegt und in den Normen (DIN VDE 0100 Teile 410/470 sowie DIN VDE 0105 Teil 100) umgesetzt wurde. Danach sind alle elektrischen Anlagen und Betriebsmittel immer so auszuführen (errichten), dass

- der **Schutz gegen direktes Berühren** (Basischutz) und
- der **Schutz bei indirektem Berühren** (Fehlerschutz) gewährleistet ist und außerdem immer regelmäßig/rechtzeitig so zu warten/prüfen und instandzusetzen, dass
- die beiden genannten (und alle anderen vorgegebenen Schutzmaßnahmen) in ihrer Wirksamkeit erhalten bleiben.

Zu dieser Schutzphilosophie gehört auch, dass eine dritte zusätzliche Schutzmaßnahme,

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.

- der **Schutz bei direktem Berühren** (Zusatzschutz), vorzusehen (zu errichten) und dann natürlich auch regelmäßig/rechtzeitig zu prüfen ist,

wenn besondere Gefährdungen für den Menschen vorliegen (Nässe im Bad, auf der Baustelle) und/oder durch die äußeren Bedingungen (mechanische Beanspruchung auf Baustellen) das Versagen des Basis- und/oder des Fehlerschutzes wahrscheinlicher wird, als unter normalen Verhältnissen.

Wer diese Schutzphilosophie anerkennt, der muss auch Folgendes einsehen:

1. Beim Festlegen der als „noch rechtzeitig“ anerkannten Prüffristen wird davon ausgegangen, dass die Sicherheit eines Geräts unter bestimmten äußeren Bedingungen nur über eine bestimmte Zeit (die Prüffrist) mit einer „gesellschaftlich als ausreichend anerkannten Wahrscheinlichkeit“ erhalten bleiben wird.
2. Wer auf das rechtzeitige Prüfen, z. B. eines ortsveränderlichen Geräts, verzichtet, der akzeptiert damit, dass dieses Gerät nicht mehr mit „gesellschaftlich als ausreichend anerkannten Wahrscheinlichkeit“ sicher ist, sondern fehlerhaft sein kann und seinen Benutzer möglicherweise in Gefahr bringen wird.
3. Es wäre ein krasser Verstoß gegen die Sicherheitsphilosophie und die Rechtsvorschriften, wenn dieser Sicherheitsmangel als Normalzustand zugelassen und der Verantwortliche sich auf die Schutzwirkung allein der dritten und letzten Schutzebene, des Zusatzschutzes, verlassen würde. Vergleichbar wäre dies mit einem verrosteten, dünnwandigen Kreuzfahrtschiff, dessen Kapitän im Fall eines Protestes der Passagiere auf seine vorzüglichen Rettungsboote verweist.

Hinzu kommt in dem von Ihnen dargestellten Fall außerdem, dass der Anschluss des ungeprüften (defekten?) ortsveränderlichen Geräts über den lebensrettenden FI-Schutzschalter vom Verhalten des Verantwortlichen (Unterweisung) und vom guten Willen des Benutzers abhängt. Wer garantiert denn, dass dieses Gerät immer über einen FI-Schutzschalter betrieben wird? Und wie wird sich wahrscheinlich ein Elektrolaie verhalten, dessen defektes ortsveränderliches Gerät den ihm „aufgeschwätzten“ ebenfalls ortsveränderlichen FI-Schutzschalter zum dritten Mal zum Auslösen bringt? Der dann wahrscheinliche Verzicht auf den FI-Schutzschalter – das Rettungsboot – hat schon zu einigen folgenschweren Durchströmungen geführt.

Die regelmäßigen und rechtzeitigen Prüfungen aller ortsveränderlicher Geräte – egal ob sie über einen FI-Schutzschalter betrieben werden oder nicht – sind eine der unverzichtbaren Säulen der Sicherheit in der Elektrotechnik. Daran sollten wir nicht rütteln.

K. Bödeker

Führen eines Prüfbuches

? Ist es erforderlich, die durchgeführte Prüfung am Gerät (z. B. durch Anbringen einer Plakette, Plombe oder anderer geeigneter Mittel) anzuzeigen oder reicht das Führen eines Prüfbuches aus?

! Diese Frage ist nur im konkreten Fall und nur durch den Besitzer/Betreiber der geprüften Geräte verbindlich zu beantworten. Er muss dafür sorgen, dass sich seine Geräte in einem sicheren Zustand befinden und dass seine Mitarbeiter (im privaten Bereich seine Familienangehörigen) in die Lage versetzt werden, dies zu erkennen.

Wenn er also dafür sorgt/sorgen lässt, dass

- der für das Prüfbuch Verantwortliche mit großer Konsequenz alle Geräte der Firma termingerecht einsammelt und
- keine anderen Geräte als die in seinem Prüfbuch eingetragenen in der Firma auftauchen (private, geliehene, vertauschte) und
- alle seine Mitarbeiter diese Regelung kennen und bewusst mittragen,

dann mag das klappen. Aber, derartiges kann man vielleicht in einem kleinen Gewerbebetrieb praktizieren, in dem der Meister noch mit seinen Gesellen auf die Baustelle geht und selber für die Prüfung sorgt – sofern ihn der Kalender oder seine Frau rechtzeitig daran erinnern, ins Prüfbuch zu gucken. In größeren Betrieben, Bereichen usw. geht das so nicht. Da muss jeder, der ein elektrisches Gerät benutzt erkennen können, dass eine regelmäßige Kontrolle termingerecht erfolgt.

Es gibt noch einen weiteren Grund, der für eine solche Kennzeichnung spricht. Wie an-

ders als mit der Prüfmärke o. ä. will der Prüfer das von ihm geprüfte Gerät identifizieren? Woher weiß er, dass der dem Richter übergebene Lötkolben, der zu einer elektrischen Durchströmung führte, wirklich der ist, den er geprüft hat? Unschwer können Sie sich vorstellen, welche Manipulationsmöglichkeiten da bestehen.

Aus beiden genannten Gründen kann ich Ihnen nur empfehlen, alle geprüften Geräte eindeutig und so zu kennzeichnen, dass deren Zugehörigkeit zu einer an einem bestimmten Tag geprüften Charge mit deren Prüfprotokoll nachweisbar ist. Dies kann durchaus auch auf einfache Weise erfolgen – für 2002 z. B. ein Farblecks mit einer roten Farbe, die nur der Prüfer in seinem Werkzeugschrank hat. Über die Bedeutung dieser Kleckse informieren ein betrieblicher Aushang und eine Unterweisung aller Mitarbeiter. Im Prüfprotokoll steht diese Information ebenfalls. So gut, eindeutig, informativ wie eine Prüfmärke ist dies natürlich nicht, zu entscheiden hat aber auch darüber der Verantwortliche/die verantwortliche Elektrofachkraft des Unternehmens.

? Muss man das Prüfbuch auf Papier führen oder kann man es auf einem PC in Form einer Datei festhalten?

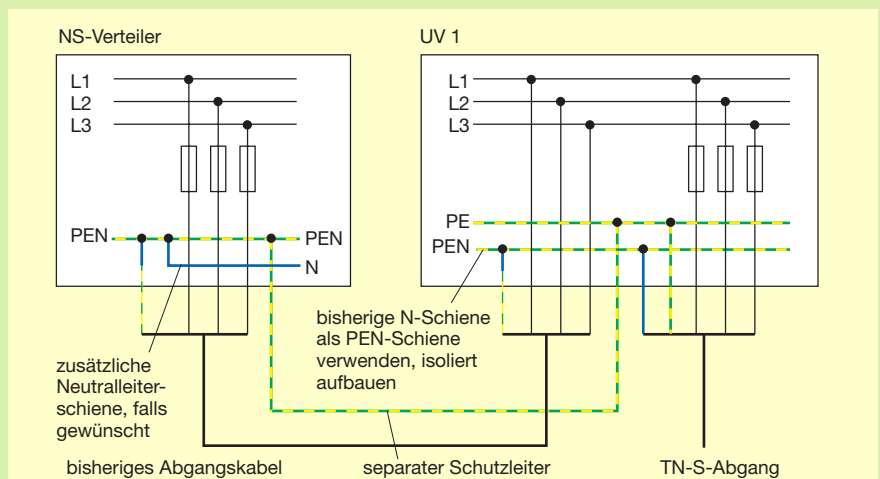
! Die Form des Prüfbuchs oder wie Sie diese Aufstellung auch immer nennen, ist völlig egal. Hauptsache der ordnungsgemäße Nachweis des ordnungsgemäßen Prüfens der Geräte des Betriebs wird – praktisch unmanipulierbar – geführt. Wird der PC genutzt, so sollte daher eine Beleg-CD angefertigt werden, auf der jede Prüfung beweiskräftig dokumentiert wird.

K. Bödeker

Korrekturhinweis

Im Bild 2 der Leseranfrage „Umstellung auf ein TN-S-System“ – ep 9/2003, Seite 668, sind leider einige Fehler in der farblichen

Kennzeichnung der Leitungen enthalten, die in der folgenden Darstellung berichtigt wurden.



② Normgerechte Umstellung auf ein TN-S-System