können, kann dennoch als allgemein gültig betrachtet werden. Schließlich sind auch in der für die Errichtung von Leuchten und Beleuchtungsanlagen zutreffenden Norm DIN VDE 0100-559 (VDE 0100-559) [2] analoge Anforderungen enthalten.
So gelten die in diesen Normen enthaltenen allgemeinen Festlegungen „nur“ für brennbare Baustoffe. Mineraldämmstoffe gelten jedoch als „nicht brennbar“ (entsprechend ISO 1182), zumindest aber als schwer entflammbar, so dass es von dieser Seite keine Einschränkungen gibt. Mineralwolle ist hitzebeständig bis über 1000 °C, daher wird sie auch für den Einsatz in feuerhemmenden Einrichtungen vorgesehen. Sofern also der Hersteller der verwendeten Leuchten für den Einbau in seiner Dokumentation nichts Negatives hierzu festgelegt hat, z. B. dass er einen Mindestabstand zu nichtbrennbaren Baustoffen – zum Schutz der Leuchte/Leuchtmittel – fordert, gibt es keine Probleme. Allenfalls könnte es häufiger zum Ausfall derartiger Leuchtmittel kommen. Eine Forderung nach einer „Unterputzdose“ oder einem entsprechenden Abstandshalter gibt es in den relevanten Normen nicht, es sei denn der Leuchtenhersteller würde so etwas fordern. Ein solcher Fall ist mir bisher allerdings nicht bekannt.
Zusätzliche Hinweise. Es sei noch darauf hingewiesen, dass es auch Dosen gibt, die von unten in eine abgehängte Decke eingebaut werden können. Diese Unterputzdosen werden laut Herstellerangaben einer Glühdrahtprüfung mit 850 °C unterzogen und bei den Mineraldämmstoffen kann man wie bereits erwähnt von einer Hitzebeständigkeit bis über 1000 °C ausgehen.
Nur mit einer eventuell vorhandenen Dampfsperre aus Folie kann es bei direktem Kontakt mit der Leuchte eher zum Schmelzen – nicht aber zum Brennen – der Folie kommen, was bei Neuanlagen wohl ein Argument für eine Dose sein könnte. Besser ist es aber, entsprechende Leuchten/Leuchtmittel zu verwenden, die entstehende Wärme überwiegend nach unten abstrahlen.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 48: Auswahl von Schutzmaßnahmen — Hauptabschnitt 482: Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren.
[2] DIN VDE 0100-559 (VDE 0100-559):2006-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 5-55: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Andere Betriebsmittel – Abschnitt 559: Leuchten und Beleuchtungsanlagen.

W. Hörmann

TN-C-System hinter einem FI-Schutzschalter

? Eine am Verteilungsnetz mit TT-System angeschlossene Verbraucheranlage wurde teilsaniert, d. h. Steigeleitung, Küche und Bad wurden erneuert. Einzelne Räume wurden im alten Zustand mit zweiadrigen Zuleitungen zu den Steckdosen und Brücken jeweils zwischen Neutralleiterbuchse und Schutzkontakt belassen. Der den Steckdosen vorgeschaltete FI-Schutzschalter löst jetzt aus, wenn ein neuer TFT-Fernseher oder z. B. eine Antennensteckkarte am PC angeschlossen wird, weil das Antennenkabel Erdpotential hat. Die vollständige Sanierung der Anlage in der Wohnung ist gegenüber dem Mieter nicht durchsetzbar.
Wie kann hier Abhilfe geschaffen werden?

! Die Ursache des Übels besteht darin, dass dem im TN-C-System ausgeführten Steckdosenstromkreis ein FI-Schutzschalter vorgeschaltet wurde. Das ist unzulässig ([1], Abschn. 43.1.3.8). Vom Schutzkontakt der Steckdose kann über den Schutzleiter eines angeschlossenen Verbrauchsgeräts ein Teil des Betriebsstroms zur Erde fließen, z. B. durch zufälligen Kontakt des Körpers des Verbrauchsgeräts mit einem geerdeten Teil oder – im geschilderten Fall – durch die Verbindung mit der geerdeten Antennenleitung. Infolgedessen kompensieren sich die Wirkungen der in den beiden Leitern der Steckdosenzuleitung fließenden Ströme im Stromwandler des FI-Schutzschalters nicht. Dadurch kann es zu dessen unnötiger Auslösung kommen. Der zur Erde fließende Strom kann auch ein Teil des Betriebsstroms anderer Anlageteile sein, so dass eine Auslösung des FI-Schutzschalters sogar möglich ist, wenn das erwähnte Verbrauchsgerät überhaupt nicht eingeschaltet ist. Sollte der FI-Schutzschalter auslösen, obwohl das Verbrauchsgerät schutzisoliert ist und gar keinen Schutzleiter in der beweglichen Anschlussleitung hat, so ist er defekt. Es kann aber auch daran liegen, dass ein vom Verbrauchsgerät verursachter Fehlerstrom oder Ableitstrom (z. B. durch Kondensatoren), der größer als das 0,5-fache des Bemessungsdifferenzstroms $I_{\Delta N}$ des FI-Schutzschalters ist, über die Antennenleitung zur Erde fließt.
Ein TN-C-System hinter einem TT-System ist unzulässig, weil sein PEN-Leiter weder an den Schutzleiter noch an den Neutralleiter angeschlossen werden darf. Darum kann die vorgeordnete Anlage kein TT-System sein oder werden, solange die alte Anlage in ihrem Zustand als TN-C-System verbleibt. Erst nach Umstellung der letzten Wohnungsinstallation im Hause vom TN- zum TT-System darf der Hauptschutzleiter, der natürlich mit einem einwandfreien Schutzerder für das TT-System verbunden sein muss ([1], Abschn. 413.1.4, [2]), vom geerdeten Leiter des Verteilungsnetzes getrennt werden. Dadurch wird die Anlage des Hauses zum TT-System [3].
Erst durch die Vollendung dieser Maßnahmen in allen angeschlossenen Verbraucheranlagen wird aus dem TN-System des in der Umstellung befindlichen Verteilungsnetzes ein TT-System [4]. Wie der Verteilungsnetzbetreiber die Haus- und Wohnungseigentümer sowie die Mieter zur Umstellung der Verbraucheranlagen vom TN- zum TT-System zwingen kann, damit die Netzumstellung vom TN- zum TT-System zum Abschluss kommt, ist eine juristische Frage, die ich nicht beantworten kann.
Der Mieter würde gut daran tun, sich nicht weiterhin gegen die Änderung des alten Anlageteils zu sträuben. Die unnötige Auslösung des FI-Schutzschalters kann bis dahin durch den Anschluss der Verbrauchsgeräte über einen ortsveränderlichen Trenntransformator oder mehrere von diesen vermieden werden.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag.
[2] *Hering, E.*: Schutzerder des TT-Systems. Elektropraktiker, Berlin 59 (2005) 5, S. 370-373.
[3] *Hering, E.*: Erneuerung der Wohnungszuleitungen und Umstellung vom TN-C-System zum TT-System. Elektropraktiker, Berlin 48 (1994) 5, S. 367-370.
[4] *Hering, E.*: Umstellung vom TN- zum TT-System. Elektropraktiker, Berlin 56 (2002) 2, S. 96-97.

E. Hering

Auslegung von Ersatzstromerzeugern

? Bezüglich des Beitrags [1] ergibt sich eine Frage. Als Leistungsgrenze für die beschriebenen „kleineren“ Stromerzeuger in Kapitel 3 wird eine Leistung von 10 – 13 kVA benannt. Zudem gelten laut Kapitel 4 die Regelungen aus DIN VDE 0100-551 [2] bzw. DIN VDE 0100-410 [3] mit Isolationsüberwachung bzw. mit 100000 Vm. Im Kapitel 6 sind Stromerzeuger „größerer“ Leistung beschrieben, die im TN-C-Netz als Einspeisepunkte ohne Schutztrennung fungieren.
Wie groß ist diese „größere“ Leistung anzusetzen? Aus der Angabe „63-A-Steckdose“ folgt eine Leistung beginnend unter 40 kVA (oder noch niedriger).

! Der Fachartikel, auf den sich die Anfrage bezieht, ist insofern bemerkenswert, als dass darin versucht wird, die Problematik der Stromerzeuger von der Praxisseite her zu thematisieren. In der Tat haben die Einsätze bei den Flutkatastrophen in Sachsen und Bayern sowie beim flächendeckenden Stromausfall im Münsterland sehr deutlich gezeigt, dass der friedensmäßige Katastrophenschutz nach Grundgesetz in die Zuständigkeit der einzelnen Bundesländer fällt. Somit standen die aus den verschiedenen Bundesländern sehr hilfsbereit zusammengeführten Einsatzkräfte vor

großen Problemen, sich mit ihren technischen Geräten gegenseitig aushelfen zu können. Normung wäre und ist hier sehr hilfreich. Aus diesem Grund ist die Absicht des Autors sehr zu begrüßen, durch den Verweis auf Normen, die es ja bereits gibt, Aufmerksamkeit zu erregen und die Fachwelt ein wenig aufzurütteln. Basierend auf [1] soll hier nochmals verdeutlicht werden, dass sich bezüglich der Stromerzeuger folgende drei Problemfelder auftun, für die Anforderungen zur Praxisanwendung beschrieben werden müssen:

Maschinentechnische Anforderungen. Motoren, die Stromerzeuger antreiben, müssen je nach Einsatz bestimmte Bedingungen erfüllen können. In Normen, die Aussagen dazu enthalten (z. B. DIN 6280 oder DIN ISO 8528), ist geregelt, dass diese Motoren ein bestimmtes Start- und Lastübernahmeverhalten besitzen müssen und unter bestimmten klimatischen Umgebungen zuverlässig arbeiten müssen. Zudem darf auch für festgelegte Anlagen nur bestimmter Kraftstoff verwendet werden.

Elektrotechnische Anforderungen. Diese Anforderungen beschäftigen sich mit der zweiten Komponentengruppe des Systems – dem Generator und dem angeschlossenen Leitungsnetz sowie mit den Bedingungen für den elektrischen Verbraucher. Auch hierfür gibt es diverse Normen, die als VDE-Bestimmungen verbindlich einzuhalten sind. Naheliegend ist es, hier die DIN VDE 0100-551 [2] aber auch die DIN VDE 0100-410 [3] zu erwähnen.

Trotz dieser getrennten Anforderungen, gibt es natürlich Zusammenhänge. Ein wesentlicher – weil unter Umständen lebenswichtiger – Zusammenhang besteht zwischen den Möglichkeiten des Schutzes vor elektrischem Schlag auf der elektrischen Seite und der maschinentechnischen Leistung des Motors, denn beides muss auf einander abgestimmt werden, damit ein Schutz auch zuverlässig funktioniert. Theoretisch wäre die Beschreibung beider Anforderungen völlig ausreichend und versetzt eine Fachkraft in die Lage, ein System zu installieren, das sicher und allen Anforderungen genügend funktioniert – wäre hier nicht noch eine dritte nicht unwesentliche Anforderungskategorie in Betracht zu ziehen:

Anforderungen für einen schnellen und unkomplizierten Einsatz. Es ist eben leider nicht immer möglich, dass eine Fachkraft in aller Ruhe ein System plant und zusammenfügt. Stattdessen müssen solche Anlagen oftmals schnell und auch von Personen in Betrieb gesetzt werden, die keinerlei Fachausbildung für eines der beiden Fachgebiete (Maschinen- oder Elektrotechnik) besitzen. Solche Stromerzeuger sind beweglich – also tragbar oder rollbar – und dafür vorgesehen, eine bestimmte, sehr begrenzte und vom normalen Stromversorgungsnetz unabhängige Versorgung zu übernehmen. Derartige Ersatzstromerzeuger sind handelsüblich und können, wenn sie der DIN 14685 [4] entsprechen, nur unter den in dieser Norm benannten Bedingungen leicht und flexibel eingesetzt werden.

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.

Diese Produktnorm stellt also sicher, dass eine Anpassung von maschinentechnischer und elektrischer Anforderung durch bestimmte Verhaltensweisen zu keiner Gefahrensituation führen kann. Eingewiesene Personen (keine Fachkräfte) können dann also auch damit umgehen. Stationäre Stromerzeuger, Stromerzeuger, die bereits installierte Anlagen versorgen sollen und Stromerzeuger, die ggf. parallel mit dem öffentlichen Stromversorgungsnetz betrieben werden können, sind durch die Norm nicht abgedeckt.

Fazit. Die in der Anfrage hergestellte Verbindung zwischen Leistung eines Stromerzeugers und möglichen Anwendungen von Normen ist also nicht ganz korrekt. Grundsätzlich kann ein Aggregat jeder Leistung ein Netz betreiben, wenn die elektrischen Anforderungen hinsichtlich Leistungsvermögen und Betriebseigenschaften (Versorgungsdauer), besonders aber hinsichtlich des Schutzes erfüllt werden können. Dies muss für jeden Fall berechnet oder entsprechend den Empfehlungen aus [3] Abschnitt 413.5.1 von einem Fachmann festgelegt werden. Steht kein Fachmann zur Verfügung, was insbesondere bei einem schnellen Einsatz bei Katastrophen der Fall sein kann, so empfiehlt es sich dringend, nur genormte Stromerzeuger zu verwenden, deren Betrieb durch eingewiesene Personen gefahrlos ermöglicht werden kann. Für solche Stromerzeuger bestimmter Größe existieren Produktnormen. Die jeweiligen maschinen- und elektrotechnischen Anforderungen müssen aber immer eingehalten werden.

Literatur

[1] *Korth, M.*: Ersatzstromerzeuger. Elektropraktiker, Berlin 60 (2006) 8; S.634-637.
[2] DIN VDE 0100-551 (VDE 0100-551):1997-08 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Andere Betriebsmittel; Niederspannungs-Stromversorgungsanlagen.
[3] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag.
[4] DIN 14685:1996-04 Tragbarer Stromerzeuger 5 kVA und 8 kVA.

T. Flügel

Normenverbindlichkeit für ausländische Firmen

? Als Unternehmen arbeiten wir teilweise mit ausländischen Auftragnehmern und Auftraggebern zusammen. Die BGV A3 sowie die Betriebssicherheitsverordnung sind dabei wesentliche Bestandteile unserer Tätigkeit. Existiert eine europäische Vorschrift, die ausländische Firmen in Deutschlend zur Umsetzung dieser Vorschriften verpflichtet? Wie können wir unsere Auftragspartner zur Einhaltung dieser Normen verpflichten?

! Für die Errichtung und den Betrieb von elektrischen Anlagen sowie für die Herstellung von Betriebsmitteln und Geräten gelten in Deutschland zahlreiche Rechtsvorschriften, die auch von ausländischen Auftragnehmern beachtet werden müssen. Viele dieser Rechtsvorschriften beruhen auf EU-Richtlinien, die damit in nationales Recht umgesetzt wurden. Unter anderem sind folgende Gesetze und Verordnungen zu beachten:

- Energiewirtschaftsgesetz (EnWG),
- Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG),
- Gewerbeordnung (GewOZ),
- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG),
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV).

Die Betriebssicherheitsverordnung gilt für alle Betriebe und Unternehmen, den öffentlichen Dienst, die Bundeswehr usw. und regelt den Einsatz von Betriebsmitteln in allen Bereichen, in denen Menschen beschäftigt sind. Ziel ist ein einheitliches betriebliches Recht zur Anlagensicherheit. Weitere Details zur Umsetzung sind in den einschlägigen Normen und in den Unfallverhütungsvorschriften, wie z. B. der BGV A3 geregelt. Zu den sicherheitstechnischen Normen zählen insbesondere auch die Normen mit einer zusätzlichen VDE-Klassifikation, für die auf Grundlage des Energiewirtschaftsgesetzes in Deutschland ein „Anwendungszwang“ (§ 49) besteht. Danach sind Energieanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

„Die Einhaltung der Regeln der Technik wird vermutet, wenn bei Anlagen zur Erzeugung, Fortleitung und Abgabe von Elektrizität die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e. V. eingehalten worden sind“. Ähnlich lautende Formulierungen lassen sich aus anderen Gesetzen und aus EU-Richtlinien, wie z. B. der EMV- oder Maschinenrichtlinie ableiten. Ein Verstoß gegen ein Gesetz oder eine Verordnung stellt – ganz unabhängig davon, ob ein Schaden eingetreten ist oder nicht – immer eine Ordnungswidrigkeit dar. Bei einem Sach- oder Personenschaden sind weitere straf- und zivilrechtliche Konsequenzen zu erwarten.

Die Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 „elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ ist auf Grundlage des siebten Sozialgesetzbuchs, wie alle anderen Unfallverhütungsvorschriften, ebenfalls rechtsverbindlich. Durch ihre Bezugnahme auf die allgemein anerkannten Regeln der Technik – besonders auf die VDE-Bestimmungen – ist eine Verknüpfung zwischen der Unfallverhütungsvorschrift und dem Normenwerk für die elektrotechnische Sicherheit hergestellt. Dazu heißt es in § 3 der BGV A3 u. a.: *„Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass elektrische Anlagen und Betriebsmittel nur von einer Elektrofachkraft … den elektrotechnischen Regeln entsprechend errichtet, geändert und instand gehalten werden. Der Unternehmer hat ferner dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den elektrotechnischen Regeln entsprechend betrieben werden“.*

Fazit. Die Einhaltung der Rechtsvorschriften und Normen bezüglich der Sicherheit von elektrotechnischen und anderen Anlagen muss auch von ausländischen Auftragnehmern bei Tätigkeiten in Deutschland beachtet werden. Dieses gilt im Umkehrschluss ebenso für deutsche Unternehmen, die im Ausland tätig werden. Auch von diesen sind die dort geltenden nationalen Anforderungen zu beachten. Am Einfachsten ist es in der Regel, wenn dieses bei der Vertragsgestaltung entsprechend berücksichtigt wird und im Vertragstext eindeutig auf die Einhaltung der Regeln hingewiesen wird.

W. Baade

Regenerierte Akkus für Ex-Handgeräte

? Die Finanzabteilung in unserem Unternehmen ist der Meinung, dass die Ex-Handgeräte mit Akkus oder Batterien einen prüfungsbedürftigen Kostenfaktor darstellen. Anstatt ermüdete Akkus wie bisher auszutauschen, sollen sie nun regeneriert werden. Da die DIN VDE 0165 darauf nicht eingeht, besteht folgende Frage: Ist es zulässig, Ex-Handgeräte mit regenerierten Akkus zu betreiben?

! Bei Lücken im Regelwerk besagt eine alte Weisheit, dass erlaubt ist, was dem Sachverstand und den Normen nicht widerspricht. Das setzt allerdings voraus, im Normenwerk Durchblick zu haben.

Normenbasis. Für die Ex-Gerätetechnik und