Prüfung des Ladekabels. Da das Ladekabel über die oben beschriebenen Schutzeinrichtungen verfügen muss, ist der Schutzleiterwiderstand im eingeschalteten Zustand und mit Prüfadapter in Fahrzeugzustand C zu prüfen. Dabei kann das Ladekabel an einen Gerätetester angeschlossen werden, der während der Schutzleiterwiderstandsmessung eine Spannungszuschaltung zulässt. Diese Funktion ist noch nicht bei vielen Gerätetestern vorhanden. Möglich ist natürlich auch der Nachweis des Schutzleiters mit einem Installationstester. Dann wird das Ladekabel mit dem Prüfadapter in Fahrzeugzustand C in eine Steckdose der Gebäudeinstallation gesteckt und über den Schutzleiter der benachbarten Steckdose gemessen.

Literatur

[1] DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1):2012-01 Elektrische Ausrüstung von Elektro-Straßenfahrzeugen – Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

[2] DIN EN 62752 (VDE 0666-10):2017-04 Ladeleitungsintegrierte Steuer- und Schutzeinrichtung für die Ladebetriebsart 2 von Elektro-Straßenfahrzeugen (IC-CPD).

[3] IEC 61851-1:2017 Electric vehicle conductive charging system – Part 1: General requirements.

[4] DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722):2016-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-722: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen.

[5] DIN VDE 0620-1 (VDE 0620-1):2016-01 Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen an ortsfeste Steckdosen.

B. Martinovic

Prüfung elektrischer Betriebsmittel

Gibt es spezielle Mess- und Prüfgeräte für die Überprüfung eines als Kaffeevollautomaten klassifizierten Gerätes? Genügt es, bei einem Netzteil mit variabler Ausgangsspannung nur Isolationswiderstand und Berührungsstrom einer Schaltstellung zu messen? Wie sind Netzteile mit einem einfachen Kaltgeräteanschluss (z. B. Notebook-Netzteil) aber nicht messbarem Schutzleiter am Sekundär-Ausgang zu behandeln? Werden diese Geräte wie Geräte der Schutzklasse I, oder eher Geräte der Schutzklasse II betrachtet?

Betrachten wir die Aufgabe des Anfragenden als Prüfer im Rahmen der BetrSichV (Betriebssicherheitsverordnung) und/oder der DGUV Vorschrift 3. Demnach sind alle Arbeitsmittel vor der ersten Inbetriebnahme und in bestimmten Zeitabständen auf elektrische Sicherheit zu prüfen.

Dieses wird in der Regel mit handelsüblichen Prüfgeräten durchgeführt. Hier gibt es zahlreiche gute und weniger gute Hersteller auf dem deutschen Markt.

Jetzt ist zu unterscheiden: Wiederholungsprüfung nach obigen Anforderungen oder Service- bzw. Wartung nach Herstellervorgabe.

Wiederholungsprüfungen gemäß BetrSichV oder DGUV Vorschrift 3 werden mit den dafür geeigneten Prüfgeräten durchgeführt. Und zwar so, wie es die DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702) [1] mit ihren jeweiligen Prüfpunkten vorsieht. Dabei werden die Prüfergebnisse dokumentiert.

Bei der Wartung oder Reparatur kann es schon anders aussehen. Wenn z. B. ein Teil des druckführenden Systems instandgesetzt wurde, muss dieser Teil auch wieder auf seine Dichtheit geprüft werden. Diese Prüfung kann in der Regel nur von den autorisierten Fachfirmen durchgeführt werden, weil dafür dann eventuell spezielles Equipment benötigt wird.

Bei der Erstprüfung sowie der Wiederholungsprüfung liegt der Fokus der Prüfung bei der elektrischen Sicherheit des Prüflings.

Bei der Erst- oder Wiederholungsprüfung sind gegebenenfalls auch die Bedienungsanleitungen der Hersteller zu berücksichtigen. Hier können Vorgaben zur Prüfung eines Gerätes enthalten sein. Diese sind dann zwingend zu berücksichtigen. Sind Prüfungen vorgesehen, für die der Anfragende keine Prüfmittel hat oder nicht die notwendige Erfahrung, darf er diese Prüfung nicht durchführen.

Um auf den Kern der Frage zu kommen. Es spricht nichts dagegen, handelsübliche Arbeitsmittel oder Geräte usw. mit handelsüblichen Prüfgeräten zu prüfen. Es ist nur darauf zu achten, ob z. B. die Schutzleiterdurchgängigkeit geprüft werden kann, weil zwar ein Schuko-Stecker vorhanden ist aber kein zweiter Messpunkt am Prüfling, oder ob eine Isomessung sinnvoll ist, ohne einen Schaden zu verursachen.

Netzteile mit Schalter für änderbare Sekundärspannung. Aus meiner Sicht reicht es hier nicht, nur einen Spannungsbereich zu prüfen. Diese Netzteile verfügen in der Regel über mechanische Umschalter für die Sekundärspannung, die mit einem Schraubendreher oder Schieber betätigt werden. Wird nur eine Schalterstellung geprüft, kann als Konsequenz nicht ausgeschlossen werden, dass ein mechanischer Defekt des Schalters unentdeckt bleibt, ein defekter Teil eines Trafoabgriffs nicht geprüft und somit die vorgewählte Spannung nicht am Sekundärausgang anliegt.

Normenauszüge

Auszüge aus DIN-VDE-Normen sind für die angemeldete limitierte Auflage wieder gegeben 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, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

Bei der Prüfung ist auch nachzuweisen, dass am Sekundärausgang die Spannung anliegt, die mit dem Wahlschalter eingestellt wurde. Wenn der Anfragende sich auf die Prüfung nur einer Schalterstellung beschränkt, handelt es sich hier, aus meiner Sicht, lediglich nur um eine Teilprüfung.

Netzteile mit Schuko-Anschlussleitung. Meist sind diese Netzteile mit einer abnehmbaren Geräteanschlussleitung versehen. Betrachten wir zuerst die Anschlussleitung. Die erhält das volle Prüfprogramm wie auch eine Verlängerungsleitung. Durchgang, Niederohmigkeit des Schutzleiters sowie die Isomessung mit 500 V.

Zu den Begriffen Schutzklassen I (SKI) und Schutzklasse II (SKII): Ich spreche hier lieber von Schutzzielen, da es immer mehr Geräte gibt, die zwar einen Schukosteckeranschluss haben, aber sonst voll isoliert sind.

Der Anfragende darf einen Prüfling der SKI nicht einfach als Prüfling der SKII betrachten. Bei der Messung nach SKII wird bei „Programm-Prüfungen“ kein Schutzleiterstrom geprüft, da ja die SKII von Haus aus keinen Schutzleiter vorsieht.

Wenn der Anfragende jetzt Prüflinge – wie das besagte Netzteil oder manche Kaffeemaschine – hat, die keinen mit der Prüfsonde berührbaren Schutzleiterkontakt haben, wird das Vorhandensein des Schutzleiters über den Ableitstrom nachgewiesen. Den Ableitstrom kann der Anfragende im Differenzstromverfahren oder im direkten Schutzleiterstromverfahren nachweisen. Wobei hier allerdings darauf zu achten ist, dass der Prüfling beim „direkten“ Messverfahren isoliert aufgestellt ist. Fließt im Schutzleiter ein Strom, ist er auch angeschlossen. Bei den meisten Netzteilen wird der Schutzleiter nur für die Entstörfilterbeschaltung benötigt.

Nun zum Sekundärausgang des Netzteils. Hier hängt es ganz davon ab, wie der Kleinspannungsanschlussstecker aufgebaut ist. Kann der Anfragende die elektrischen Kontakte mit der Prüfsonde nicht erreichen, hat es sich mit der elektrischen Prüfung erledigt. Bleibt dann nur noch die Funktionsprüfung. Bei Kontakten, die mit der Messspitze der Prüfsonde erreicht werden können, müssen dann mindestens die Berührstrommessung und die Sekundärspannungsmessung durchgeführt werden. Die Isomessung kann der Anfragende, wenn er Bedenken wegen der eingebauten Elektronik hat, entfallen lassen. Dieses ist aber, wie bei allen Abweichungen vom normativen Prüfablauf, unbedingt begründet zu dokumentieren.

Die Berührstrommessung und die Differenzstrommessung sind zwei unterschiedliche, voneinander unabhängige Messungen und müssen somit auch unabhängig voneinander angewandt werden.

Der Berührstrom ist der Strom, der über Berührende (Benutzer eines Arbeitsmittels) zur Erde abfließt. Der Differenzstrom fließt z. B. über den Schutzleiter zurück zur Spannungsquelle.

Literatur

[1] DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte – Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit.

K. Andersen

Schutzwinkel- und Maschenverfahren

? Ein mit Schiefer gedecktes öffentliches Gebäude hat ein Steildach mit einer Dachneigung von 40° und einer Firstlänge von 30 m. Die Firsthöhe ab Traufe beträgt 9 m (Bezugskante mit durchverbundenem Schneefang und Dachrinne; Ableitungen von dort im Abstand von < 15 m um das gesamte Gebäude; BSK III). Der Schutzwinkel lt. Tabelle beträgt hier 62°. Spricht etwas dagegen, in diesem Fall das Schutzwinkelverfahren anzuwenden, um so die beim Maschenverfahren eigentlich notwendige mittige Fangleitung einzusparen? Mein Kollege trennt sich gedanklich nicht von der Maschenweite 15 m, obwohl eine Masche beim Schutzwinkelverfahren nicht existiert.

! Als anerkannte Regel der Technik ist bei der Planung und Ausführung des Blitzschutzsystems (LPS; Lightning Protection System) an baulichen Anlagen DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) [1] anzuwenden. Diese Norm legt in Abschnitt 5.2.2 die Anordnung der Fangeinrichtungen fest. Danach gilt: „Fangeinrichtungsteile, die auf einer baulichen Anlage errichtet werden, müssen an Ecken, herausragenden Stellen und Kanten [...] nach einem oder mehreren der folgenden Verfahren angebracht werden.

Zulässige Verfahren für die Festlegung der Lage der Fangeinrichtungen schließen ein:

- Schutzwinkelverfahren;
- Blitzkugelverfahren;
- Maschenverfahren."

Blitzkugelverfahren. Das Blitzkugelverfahren ist für alle Fälle geeignet.

Schutzwinkelverfahren. Das Schutzwinkelverfahren ist für Gebäude mit einfacher Form oder kleine Teile größerer baulicher Anlagen geeignet. Es ist nicht geeignet für bauliche Anlagen, die höher als der Blitzkugelradius für die ausgewählte Schutzklasse des LPS sind.

Maschenverfahren. Das Maschenverfahren ist für allgemeine Zwecke und besonders für den Schutz ebener Flächen geeignet.

Werte. Die Werte für den Schutzwinkel, den Radius der Blitzkugel und die Maschengrößen für jede Schutzklasse des LPS sind in Tabelle 2 und Bild 1 der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) [1] angegeben.

Bei Verwendung des Schutzwinkelverfahrens sind sämtliche Fangleitungen, Fangstangen, Maste oder Drähte so anzuordnen, dass alle Teile der zu schützenden baulichen Anlage innerhalb des Schutzbereichs liegen, der durch die Projektion der Punkte von der Fangeinrichtung auf die Bezugsfläche unter einem Winkel α in allen Richtungen zur Senkrechten erzeugt wird.

Der Schutzwinkel sollte Tabelle 2 von DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) [1] entsprechen, wobei *h* die Höhe der Fangeinrichtung über der zu schützenden Fläche ist.

Zur konkreten Frage. Um diese Frage richtig beantworten zu können, muss ich weiterführende Annahmen treffen.

Das Gebäude verfügt über ein Satteldach mit einer Dachneigung von 40°. Aus der Satteldachfläche ragen keine Dachaufbauten hervor. Der Abstand vom First zur Traufe beträgt 9 m. Ich nehme nachfolgend an, dass das Gebäude freistehend ist. Somit muss zur Höhe *h* auch der lotrechte Abstand von der Traufe zum Erdboden hinzugerechnet werden. Bei Annahme einer dreigeschossigen Bauweise ergibt sich eine Firsthöhe von ca. 16 m. Das Schutzwinkelverfahren ist laut Definition damit anwendbar.

Der Schutzwinkel α gemäß Tabelle 2 von DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) [1] beträgt gemäß angenommener Abmessungen bei Blitzschutzklasse III 52°. Da der Schutzwinkel größer ist als die Dachneigung, liegt diese vollständig im Schutzbereich. Der Kopf des Leitblitzes kann die im Hüllbereich der Fangeinrichtung am First liegende ebene Dachfläche nicht berühren.

Die Ausleitungen der Fangeinrichtungen am 30 m langen First, laut Angaben des Anfragenden derzeit an den beiden Dachkanten nahe der Ortgänge, bilden somit Ableitungen. Typische Werte für den Abstand zwischen den Ableitungen sind in Tabelle 4 der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) [1] angegeben. Danach sollte bei Blitzschutzklasse III ein Abstand von 15 m nicht überschritten werden. Diese typischen Abstände werden empfohlen, um Trennungsabstände sicher zu beherrschen. Von dieser Regel darf nur abgewichen werden, wenn Trennungsabstände beim Fehlen einzelner Ableitungen an allen Stellen jederzeit eingehalten werden.

Fazit. Die mittlere Leitung auf der Dachfläche sollte installiert werden. Andernfalls ist rechnerisch nachzuweisen, dass Trennungsabstände in allen Bereichen der Fang- und Ableitungen sicher eingehalten werden und keine Überschläge von Blitzteilströmen in Teile der baulichen Anlage erfolgen können.

Literatur

[1] DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2011-10 Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen.

R. Thormählen

Aufzugssteuerung im Treppenraum

? In einem neu errichteten Hotel ist mir im Treppenhaus des obersten Geschosses (2. OG) die Anordnung einer Aufzugsmaschinensteuerung aufgefallen. Die komplette Aufzugssteuerung ist ohne ergänzende bauliche oder brandschutztechnische Abtrennung im Treppenhaus angeordnet. Lediglich eine Blechtür ohne weitere Dichtungselemente, (nicht (rauch-)dicht schließend) ist vorhanden. Meine Frage: Nach MLAR ist in notwendigen Fluchtwegen – vor allem aber in Treppenhäusern (hier sogar eines Beherbergungsbetriebes) – eine ungeschützte Kabelverlegung oder eine Anordnung von Elt-Verteilern ohne zusätzliche brandschutzgerechte Abtrennungsmaßnahmen in F30 bzw. F90 nicht zulässig. Trifft dies für maschinenraumlose Aufzugsanlagen bzw. deren Aufzugssteuerungen nicht zu?