

Allpolige Abschaltung

? Müssen gewerbliche ortsveränderliche Betriebsmittel allpolig abschaltbar sein? Es handelt sich nicht um Drehstromkreise, sondern ausschließlich um ortsveränderliche gewerbliche Elektrogeräte mit einem 230-V-Anschluss.

Hierzu gibt es in Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) keine Festlegungen, da es sich um das Verwenden von elektrischen Betriebsmitteln/Verbrauchsmitteln handelt.

Für den gewerblichen Bereich können aber Vorgaben durch die Unfallverhütungsvorschriften gegeben sein. Allerdings gibt es in den allgemein gültigen Unterlagen der BG solche Forderungen nicht.

Grundsätzlich reicht für das „betriebsmäßige“ Schalten von Wechselspannungs-Betriebsmitteln ein einpoliger Schalter aus. Das gilt auch unter dem Gesichtspunkt, dass hierbei, je nachdem wie der Schutzkontaktstecker eingesteckt wird, einmal der Außenleiter und zum anderen der Neutralleiter geschaltet wird. Solche Schalter sind für das betriebsmäßige Schalten, nicht aber zum Trennen von der Netzversorgung vorgesehen. Für das Trennen von der Stromversorgung ist üblicherweise eine Steckvorrichtung vorgesehen/ausreichend.

W. Hörmann

Basisschutz durch Abdeckung aus Metall

? Unser Unternehmen betreut Windenergieanlagen und führt an diesen Wartungs- und Instandhaltungsaufgaben durch. In einem Energieverteiler sind die Reiheneinbaugeräte hinter einem Berührungsschutz verbaut (Wie bei einem Installationsverteiler). Dieser Berührungsschutz ist jedoch aus Metall (verzinkt) gefertigt. Für die Demontage ist zusätzliches Werkzeug notwendig. Der Schrank selbst verfügt zusätzlich über eine Doppelbartschließung. Eine Einbindung des Berührungsschutzes in den Potentialausgleich wird nur über die Verschraubung mit dem geerdeten Korpus des Schrankes realisiert (konstruktive Verbindung). Es gibt keine zusätzliche Erdungsleitung. Aus unserer Sicht stellt dies ein Risiko für das Wartungspersonal dar, da beim Abnehmen der Abdeckung unbeabsichtigt aktive Teile brüht werden könnten. Wie ist dieses Thema aus normativer Perspektive zu betrachten?

Organisatorische Maßnahmen. Der Betreiber muss sicherstellen, dass alle Personen die elektrotechnische Arbeiten verrichten, hinreichend über die Gefahren des elektrischen Stroms geschult sind. Sie müssen in der Lage sein, mögliche Gefahren zu erkennen, Gefahren abzuwehren und gefährliches Handeln zu vermeiden. Zudem müssen diese Personen in ausreichendem Maße sowohl mit der jeweiligen elektrischen Anlage als auch mit den für die jeweilige elektrische Anlage anzuwendenden einschlägigen technischen Regeln, Normen, Unfallverhütungsvorschriften und betrieblichen Anweisungen vertraut sein.

Die frontseitige Schaltschranktür ist mit einem Schloss gesichert. Der Betreiber muss sicherstellen, dass dieser Schlüssel sicher verwahrt wird und nur für berechtigte Personen zugänglich ist. Durch diese Maßnahme macht der Betreiber deutlich, dass ein Öffnen der Schaltschranktür durch elektrotechnische Laien – ohne Beaufsichtigung durch elektrotechnische unterwiesene Personen (EUP) oder durch Elektrofachkräfte (EFK) – nicht zulässig ist. Die für elektrotechnische Laien zugänglichen Bereiche von Schaltgerätekombinationen müssen mindestens der Schutzart IPXXC entsprechen. Der Buchstabe „C“ bedeutet:

Schutz gegen das Berühren mit Werkzeug $\geq 2,5$ mm Durchmesser und ≥ 100 mm Länge.

Der Betreiber des Schaltschranks muss durch geeignete organisatorische Maßnahmen sicherstellen, dass eine mit Schloss gesicherte Schaltschranktür nur durch elektrotechnisch unterwiesene Personen (EUP), durch Elektrofachkräfte (EFK) oder durch elektrotechnische Laien unter Aufsicht einer elektrotechnisch unterwiesenen Person (EUP) oder unter Aufsicht einer Elektrofachkraft (EFK) geöffnet wird.

Hinter der „elektrischen Schutzabdeckung“ können gefährliche aktive Teile berührbar sein. Der Betreiber des Schaltschranks muss durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass die mit Schrauben befestigte Schutzabdeckung nur von durch elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EUP) oder durch Elektrofachkräfte (EFK) geöffnet wird.

Technische Maßnahmen. Alle Geräte und die Stromkreise in einer Schaltgerätekombination müssen so angeordnet werden, dass sowohl Betrieb als auch Wartung leicht möglich sind und während Betrieb und Wartung der erforderliche Schutz sichergestellt ist (s. a. DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1) [1] Abschnitt 8.4.1).

Um ein möglichst hohes Maß an Schutz bei Erprobung, Wartung, Inspektion oder bei der Fehlersuche zu ermöglichen, ist es empfehlenswert – wenn immer technisch und organisatorisch möglich und sinnvoll – gefährliche aktive Teile so hinter einer Schutzabdeckung (Zwischenabdeckung) anzuordnen, dass Fingersicherheit (Mindest-Schutzgrad IPXXB) erreicht wird. Der Buchstabe „B“ bedeutet: Schutz gegen Berühren gefährlicher aktiver Teile mit dem Finger (s. a. DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1) [1] Abschnitt 8.4.2.3c). Alle leitfähigen berührbaren Teile des Körpers eines Betriebsmittels der Schutzklasse I, die im Fehlerfall berührgefährliche Spannungen annehmen könnten, müssen in den Schutzpotentialausgleich eingebunden werden. Die Einbindung in den Schutzpotentialausgleich muss dauerhaft wirksam sein, und die leitfähige Verbindung (Schutzerdungsleiter) muss so niederohmig (niederimpedant) sein, dass die für das jeweilige Betriebsmittel anzuwendenden Schutzmaßnahmen im Fehlerfall wirksam sind (s. a. DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [2], DIN VDE 0100-540 [3], DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1) [1]). Die verschiedenen Körper einer Schaltgerätekombination müssen wirksam mit dem Anschluss des ankommenden Schutzleiters verbunden sein. Der Widerstand des Teilstromkreises zwischen Körpern einer Schalt-

ep DIALOG

Liebe Abonnenten!

Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen benötigen, dann recherchieren Sie in unserem Online-Archiv auf www.elektropraktiker.de. Dort finden Sie zahlreiche Antworten auf Leseranfragen.

Finden Sie dort keine passende Antwort, nutzen Sie das Kontaktformular „Fachfrage“ auf unserer Internetseite oder richten Sie Ihre Fragen an: ep-Leserservice 10400 Berlin oder redaktion@elektropraktiker.de. Wir beraten Sie umgehend. Ist die Lösung von allgemeinem Interesse, veröffentlichen wir Frage und Antwort in dieser Rubrik.

Beachten Sie bitte: Die Antwort gibt die persönliche Interpretation einer erfahrenen Elektrofachkraft wieder. Für die korrekte Umsetzung sind Sie verantwortlich.

Ihre ep-Redaktion

gerätekombination darf 0,1 Ω nicht überschreiten (s. a.: DIN EN 61439-1 Abschnitt 10.5.2)

Bei einer mit Schrauben befestigten leitfähigen „elektrischen Abdeckung“, die zum Zweck der Erprobung, Wartung, Inspektion oder Fehlersuche entfernt werden darf, kann eine Verschraubung nicht als sichere Verbindung zum geerdeten Korpus einer Schaltgerätekombination gewertet werden. Begründung: Schrauben sind u. U. nicht angezogen oder fehlen.

„Elektrische Schutzabdeckungen“ dienen zum Schutz gegen direktes Berühren von gefährlichen aktiven Teilen. Solche Schutzabdeckungen können aus isolierenden aber auch aus elektrisch leitfähigen Werkstoffen bestehen. Elektrisch leitfähige „elektrische Schutzabdeckungen“ sollten stets so konstruiert sein, dass sie beim Entfernen oder Heranführen an den Einbauort keine gefährlichen aktiven Teile berühren können oder andere gefährliche Zustände verursachen können. Bei leitfähigen „elektrischen Schutzabdeckungen“ kann dieses Ziel z. B. durch das Anbringen von geeigneten Scharnieren und mechanischen Anschlüssen erreicht werden.

Ein Scharnier ist im Regelfall nicht als Verbindung zum Zwecke des Schutzpotentialausgleichs geeignet.

Eine Tür oder eine leitfähige „elektrische Schutzabdeckung“, die mit Hilfe eines Scharniers mit anderen Körpern einer Schaltgerätekombination verbunden ist, muss dauerhaft mit dem ankommenden Schutzleiter verbunden werden. Hierfür eignen sich z. B. flexible Erdungsleiter oder sogenannte Erdungsbänder. Diese Schutzleiterverbindung muss so errichtet werden, dass ihre Funktion nicht von den mechanischen Belastungen beeinträchtigt wird, denen sie während der zu erwartenden Lebensdauer der jeweiligen Schaltgerätekombination ausgesetzt ist.

Literatur

- [1] DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1):2012-06 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen.
- [2] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [3] DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2012-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter.
- [4] DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe.
- [5] DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09 Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).

H. Heckler

Abstände beim Errichten einer Leerrohranlage

? Wir planen eine Leerrohranlage, die zwei Gebäude miteinander verbinden sollen, wodurch die Versorgung von Strom, Telefon und Wasser erfolgen soll. Welcher Abstand muss zwischen Leistungs- und Datenkabeln eingehalten werden? Ist es überhaupt zulässig, eine Wasserleitung in die Leerrohranlage mit einzubinden? Aus erster Betrachtung verträgt sich Wasser und Strom natürlich nicht, aber da die verwendeten Leitungen auch für die Erdverlegung geeignet sein sollten, würden diese bei freier Verlegung im Boden (ohne Leerrohr) ja auch nebeneinander liegen.

In den VDE-Normen findet man hierzu leider keine klaren Anweisungen. Allerdings haben die Regelsetzer der anderen Gewerke hierzu einige Anforderungen formuliert, die sicher auch für den konkreten Fall, der in der Anfrage beschrieben wird, hilfreich sein können.

Als Beispiel soll das „Regelblatt 900“ [1] der Leipziger Wasserwerke dienen. Im Abschnitt 4.5 dieses Papiers heißt es: „Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass durch die Einhaltung eines Sicherheitsabstandes die Standsicherheit anderer Anlagen (z. B. von Gebäuden oder bruchgefährdeten Leitungen) durch Aushub, Verdichtungs- oder Rohrleitungsarbeiten nicht beeinträchtigt wird [...] Für die Verlegung des Schutzrohres für die Trinkwasseranschlussleitung sind die Mindestabstände von Tabelle 4-2 (jeweils gemessen ab Schutzrohraußenkante) zu unterirdischen Anlagen einzuhalten.“ (Tabelle 1).

Diese Regelungen sind im Wesentlichen dem Arbeitsblatt W 400 1 [2] des DVGW (Deut-

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, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

scher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.) entnommen. In diesem Arbeitsblatt wird im Abschnitt 12.3 Folgendes festgelegt: „Bei seitlichen Näherungen oder Parallelführungen mit anderen Rohrleitungen oder Kabeln sollte ein horizontaler Abstand von 0,40 m üblicherweise nicht unterschritten werden. Ein horizontaler Abstand von 0,20 m muss auch an Engstellen oder bei schmalen Rohrgräben eingehalten werden, es sei denn, auch dieser Mindestabstand kann aus der örtlichen Situation heraus nicht eingehalten werden. Muss der Abstand an solchen Engstellen oder bei Mehrspartenhausanschlussystemen weiter vermindert werden, ist durch geeignete Maßnahmen, z. B. Verlegung im Schutzrohr, ein direkter Kontakt zu verhindern. Der Abstand zu Fernleitungen sollte mindestens 1,0 m betragen. Bei kleineren Abständen sind besondere Maßnahmen zu treffen. Ist für die Leitung eine Dienstbarkeit im Grundbuch eingetragen, gelten die dort festgelegten Bedingungen (Schutzstreifenbreiten).

Tabelle 1 Einzuhaltende Mindestabstände zu unterirdischen Anlagen nach Tabelle 4-2 von Regelblatt TW 900 [1]

Typ	einzuhaltende Abstände in m	
	horizontal	vertikal
Abstand zu Bauwerken ¹⁾	≥ 0,40	≥ 0,20
Parallelverlegung von Kabeln oder Rohrleitungen ²⁾	≥ 0,20	/
Kreuzungen mit anderen Rohrleitungen oder Kabeln ²⁾	/	≥ 0,20
Abstand zu Abwasserleitungen ³⁾	≥ 0,40	≥ 0,40
Abstand zu Abwasserleitungen, wenn die TW-Leitung tiefer oder auf gleicher Höhe zu AW-Leitung liegt	≥ 1,00	/

1) Bei Annäherung von Rohrleitungen bzw. Rohrgräben an Bauwerke (Gebäudefundamente, Mastfundamente u. ä.) muss die Standsicherheit der Bauwerke jederzeit gegeben sein.
 2) Muss der Abstand an Engstellen oder bei Mehrspartenanschlussystemen weiter verringert werden, ist durch geeignete Maßnahmen z. B. Verlegung aller Medien im Schutzrohr mit Abstandhalter, ein direkter Kontakt auszuschließen. Bei Annäherung an Fernwärmeleitungen ist die TW-Leitung gegen unzulässige Wärmebeeinflussung zu schützen.
 3) Trinkwasserleitungen sollten grundsätzlich oberhalb der Abwasserleitung liegen. Dies gilt sowohl für Freispiegelkanäle als auch für Abwasserdruckleitungen.

Zur Vermeidung einer Lichtbogenbildung im Fehlerfall muss bei metallischen Rohren mit/ ohne Kunststoffumhüllung bei der Unterschreitung des Mindestabstandes von 0,20 m zu Stromkabeln durch den Einbau geeigneter Bauteile ist [sic!] die elektrische Trennung zu sichern und unzulässige Induktion von Wechselfeldströmen zu verhindern.

Bei Kunststoffrohren ist bei der Unterschreitung des Mindestabstandes von 0,20 m zu Stromkabeln eine ausreichende Wärmedämmung vorzusehen.

Die erforderlichen Maßnahmen sind mit den jeweiligen Leitungsbetreibern abzustimmen.“ Die in diesem Arbeitsblatt der DVGW genannten Abstände und sonstigen Anforderungen sollten wo immer möglich eingehalten werden.

Auf alle Fälle und besonders dann, wenn die Abstände nicht eingehalten werden können, sollten mindestens folgende Aspekte berücksichtigt werden:

1. Es muss verhindert werden, dass durch Arbeiten, die irgendwann an einem Rohr bzw. Leitungssystem notwendig werden könnten (z. B. Reparaturen oder Austausch), die übrigen Rohre und Leitungen Schaden nehmen können.

2. Es muss verhindert werden, dass die Wärme, die typischerweise in belasteten Kabeln und elektrischen Leitungen entsteht, sich auf die Trinkwasserleitung überträgt. Das ist ohne einen entsprechenden Abstand zwischen den Rohren nur schwer möglich.

3. Es muss vermieden werden, dass mögliche Fehler in der elektrischen Leitungsanlage sich auf die übrigen Leitungen und Rohrsysteme auswirken können. Auch ein möglicher Lichtbogen, der bei einem Isolationsfehler entstehen könnte, sollte zumindest mit bedacht werden. Die Führung in getrennten und fest verlegten Schutzrohrsystemen mit einem entsprechenden Abstand ist sicher eine geeignete Maßnahme.

4. Eng verknüpft mit Punkt 3) ist die Vermeidung von Induktionsströmen auf leitfähige Rohre bzw. Schutzrohre der anderen Gewerke. Für diesen Fall sollte jedes leitfähige Rohr bzw. Schutzrohr, vor allem das Schutzrohr für die elektrischen Leitungen, an beiden Enden in das Potentialausgleichs- bzw. Erdungssystem der beiden Gebäude, die durch die Leerrohranlage verbunden werden, einbezogen

werden (beidseitiger Anschluss). Bei nicht leitfähigen Rohren kann ein mitgeführter Potentialausgleichsleiter (z. B. NYY 1 × 16 mm²), der in beiden Gebäuden mit dem Potentialausgleichs- bzw. Erdungssystem verbunden wird, das Risiko einer induktiven Übertragung mindern.

5. Es muss eine Abstimmung mit den jeweiligen Leitungsbetreibern stattfinden. Der für die Trinkwasserleitung zuständige Planer bzw. Errichter muss ebenso involviert sein wie derjenige, der für die Planung/Errichtung der elektrischen Anlage verantwortlich ist.

Diese kurze Aufzählung enthält lediglich einige wesentliche Punkte. Auf alle Fälle sollten die zuvor erwähnten Technischen Regeln der DVGW wo immer möglich beachtet werden.

Literatur

[1] Regelblatt TW 900, Vorgaben für Tiefbauarbeiten in Eigenleistung bei Trinkwasserhausanschlüssen; Ausgabe: 08-2011; Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH.

[2] DVGW W 400-1:2015-02 Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV) – Teil 1: Planung; Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.

H. Schmolke

Einfach KNX.

Klassischer Schalter oder smarterer Taster? Der neue JUNG KNX Taster F 10 vereint beides und steuert alle KNX-Funktionen im Smart Building. Die Ausführung Universal bietet die besonders effiziente Tastererweiterung.



JUNG

Bereiche eines begehbaren Beckens

? Unser Kunde errichtet in unmittelbarer Nähe seiner Terrasse einen Steintrog (2000 mm × 500 mm), der aus meiner Sicht als begehbare Becken einzuordnen ist, sodass die Bereiche für Installationen einzuhalten sind. Ich habe nun den Auftrag, ein Erdkabel für eine Gartenleuchte zu verlegen, das wegen der baulichen Gegebenheiten unter besagtem Steintrog verlaufen müsste. Da der Bereich unter dem Steintrog aus meiner Sicht jedoch dem Bereich 1 zuzuordnen ist, bin ich verunsichert, ob die Kabelverlegung von mir so realisiert werden darf und ein Schutzrohr die Lösung des Problems wäre.

Vorweg. Ob das besagte Becken als begehrbar oder nicht begehrbar gilt, kann ich aus der Ferne nicht beurteilen. Ausgehend davon, dass es sich um ein begehrbares Becken handelt, gilt, dass die Anforderungen von DIN VDE 0100-702 (VDE 0100-702) [1] einzuhalten sind. Dies ergibt sich aus dem Abschnitt 702.30.101 „Allgemein – Einteilung in Bereiche“ von DIN VDE 0100-702 (VDE 0100-702) [1], wo es die Festlegung gibt, dass die Anforderungen für Becken von Schwimmbädern auch für begehrbare Wasserbecken und begehrbare Springbrunnen angewendet werden müssen.

Bereich 1. Fakt ist, dass nach Abschnitt 702.30.103 „Beschreibung von Bereich 1“ von DIN VDE 0100-702 (VDE 0100-702) [1] dieser Bereich begrenzt ist durch: „[...] den Fußboden oder die Oberfläche, bei der zu erwarten ist, dass sie von Personen betreten wird [...]“

Anmerkung Ein nicht unmittelbar zugängliches (d. h. nur mittels Werkzeug oder Schlüssel zugängliches) Betriebsmittel unterhalb der Oberfläche eines Fußbodens, einer Wand oder einer Decke errichtet, wird nicht als Teil betrachtet, das sich im Bereich 1 befindet (siehe jedoch 702.55.101.3).“ Hinweis: Der oben zitierte Abschnitt 72.55.101.3 betrifft nicht das Vorhaben des Anfragenden.

Für das Vorhaben des Anfragenden ist nur noch der Abschnitt 702.520 „Kabel- und Leitungsanlagen“ von DIN VDE 0100-702 (VDE 0100-702) [1] zu betrachten. Dort wird gefordert, dass Kabel und Leitungen, für Stromkreise, die Betriebsmittel außerhalb der Bereiche 0 und 1 versorgen, mindestens 6 cm tief im Fußboden verlegt sein müssen. Sollte die Mindestverlegetiefe vom Anfragenden nicht eingehalten werden können, dann wäre in besagtem Anwendungsfall vorzugsweise

eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA vorzusehen.

Ein zusätzliches Schutzrohr wäre dann notwendig, wenn die im Abschnitt 522.8.10 von DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520) [2] geforderte Mindestverlegetiefe von 0,6 m nicht eingehalten werden kann.

Fazit. Die obigen Anforderungen dürften alle erfüllbar sein.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-702 (VDE 0100-702):2012-03 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-702: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Becken von Schwimmbädern, begehrbare Wasserbecken und Springbrunnen.
[2] DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2013-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen.

W. Hörmann

Wiederholungsprüfung fehlt

? In der Produktionsstätte einer Einrichtung des Staates stellen wir Anlagen und ortsveränderliche Betriebsmittel (nach der Erstprüfung) für die Produktion unserer Komponenten zur Verfügung. Hier kommt es nur zu einer Wiederholungsprüfung, wenn die Gerätschaften wegen eines Defektes ins Stammwerk gebracht und instandgesetzt wurden. Wie sieht hier die Rechtslage aus, müssen wir uns darum kümmern, dass uns die ortsveränderlichen Betriebsmittel zur Wiederholungsprüfung bereitgestellt werden, oder reicht es aus, den Anwender auf eine notwendige Wiederholungsprüfung hinzuweisen?

Vorweg. Wenn ich die Anfrage richtig verstanden habe, dann wird die Produktionsstätte inklusive Anlagen und Arbeitsmittel einem anderen Unternehmen bereitgestellt. Diese benutzen diese Arbeitsmittel und führen keine eigenen Prüfungen durch.

Grundsätzlich muss sich der Betreiber der Arbeitsmittel darum kümmern, dass diese sicher zu benutzen sind.

Der Betreiber ist dann das Unternehmen, welches die Arbeitsmittel benutzt.

Wenn der Anfragende Kenntnis davon hat, dass Arbeitsmittel keiner regelmäßigen wiederkehrenden Prüfung unterzogen werden, dann wäre dies einen Hinweis an den Betreiber wert. Er ist jedoch selbst dafür verantwortlich, die Prüfung selbst zu organisieren. Entsprechend muss

er über eine Gefährdungsbeurteilung die Prüffristen selbst ermitteln und dann die Prüftiefen (z. B. „Prüfung nach DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702) [1]“) festlegen.

Fazit. Für eine genauere Antwort müssten die vertraglichen Festlegungen zwischen dem Bereitsteller und dem Betreiber bekannt sein. Auch darf im Rahmen von Leserfragen keine Rechtsberatung stattfinden.

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.

M. Lochthofen

Schutzbereich eines Waschbeckens

? Wie ist der Schutzbereich zu einem Waschbecken in Räumen mit Dusche oder Badewanne definiert?

Vorweg. Wenn es in den Normen negative Forderungen nicht gibt, dann muss auch nichts Zusätzliches beachtet werden.

Fakt ist, dass in DIN VDE 0100-701 (VDE 0100-701) [1], die „Schutzbereiche“ nur für die Wannen (Bade- und Duschwannen), sowie für bodengleiche Duschen festgelegt sind, da in diesen Bereichen, aufgrund der Verringerung des elektrischen Widerstands des menschlichen Körpers und seiner Verbindung mit Erdpotential die Wirkung eines elektrischen Schlags größer ist, als außerhalb des Bereiches, in dem der Mensch nicht mehr direkt und vollständig mit Wasser bedeckt sein wird.

Bei einem Waschbecken kann man davon ausgehen, dass der Mensch nicht vollständig mit Wasser benetzt ist, sodass eine Gefährdung nicht zu erwarten ist. Somit gibt es an, um und unter Waschbecken keine Einschränkung bezüglich der Errichtung elektrischer Betriebsmittel, sodass auch im übertriebenen Sinne, direkt neben dem Wasserhahn eine Steckdose errichtet werden dürfte.

In solchen Fällen ist auch die Schutzart nicht vorgegeben, sondern es gilt, dass die Schutzart entsprechend der zu erwartenden Umgebungseinflüsse auszuwählen ist, dabei gilt aber mindestens die Mindestschutzart von IP20.

Befindet sich ein Waschbecken jedoch innerhalb der Schutzbereiche einer Wanne oder einer Dusche, dann sind die Anforderungen für den jeweiligen Schutzbereich zu berücksichtigen.

Unabhängig davon – auch wenn die Schutzbereiche nicht zutreffend sind – gilt, dass alle Stromkreise, die in Räume mit Badewanne oder Dusche eingeführt werden, außer solche für Wassererwärmer, mit einem zusätzlichen Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA zu schützen sind.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-701 (VDE 0100-701):2008-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-701: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Räume mit Badewanne oder Dusche.

W. Hörmann

Retrofit-LED-Lampe erhöht abrupt Leistung

Neulich habe ich einen interessanten Beitrag zu Treibern in Retrofit-LED-Lampen gelesen [Anm. d. Red.: Der Beitrag liegt der Redaktion vor.]. Dort wurde ausgeführt, dass sich die Arbeitsspannung der emittierenden Chips gegen Ende der Lebensdauer häufig erhöht (im Normalfall ca. 3,2 V pro Diode). Die im Treiber befindliche Konstantstromquelle versucht, den Strom konstant auf z. B. 300 mA zu halten, was ja ihre ureigenste Aufgabe ist. Durch die höhere Arbeitsspannung steigt dann die umgesetzte Leistung stark an (im Artikel nach Messung von regulären 3,5 auf 18 W), wodurch es zu einer starken Wärmeentwicklung kam. Die Lampe wurde sehr heiß und begann nach kurzer Zeit zu blinken. Können Sie eventuell mal in Erfahrung bringen, ob diese Problematik bei professionellen LED-Treibern ausreichend berücksichtigt wird? Bei Reisen ins Ausland sind mir übrigens ab und an blinkende LED-Straßenleuchten aufgefallen. Mittlerweile ist mir klargeworden, wie es zu diesen unfreiwilligen „Lichtshows“ gekommen sein könnte.

Auf die Erhöhung der Spannung durch Alterung finde ich im Internet keinen Hinweis. Meines Wissens gibt es diesen Effekt zwar, aber ganz gewiss nicht in der Größenordnung wie in dem in der Anfrage angeführten Artikel, wo die Spannung von $\approx 3,2$ V nicht nur auf $\approx 3,5$ V, sondern bis in die Gegend von 12 V gestiegen sein muss, um die entsprechende Erhöhung der Leistung zu erklären.

Eine Quelle spricht sogar davon, aus dem Spannungs-Strom-Verhältnis auf die Temperatur der Sperrschicht zurück zu rechnen [1].

Auch dort geht das Alter nicht in die Berechnung mit ein, was z. B. in Form des Produkts aus Betriebsstunden mal Betriebsstrom hoch irgendein nicht zu kleiner Exponent der Fall sein müsste, sollte die hier diskutierte altersbedingte Veränderung der Vorwärtsspannung eine Rolle spielen.

Eine andere Quelle [3] sagt im Zusammenhang mit „Lichtparameter aktiv regeln“: „Eine Regelerweiterung [Anm. d. Autors: Der Lichtparameter ist hier gemeint] durch zusätzliches Messen der Temperatur im Bereich des LED-Kühlkörpers kann idealerweise die thermische Drift [Anm. d. Autors: Siehe hierzu auch den Fachbeitrag [2] in ep 12/2018] des digitalisierten Kennlinienfeldes herausregeln, eine Berücksichtigung der Alterung der Leuchtmittel ist jedoch quasi ausgeschlossen.“ Dies bestätigt einerseits, dass der Effekt eigentlich berücksichtigt werden müsste – also dass er existiert, aber andererseits hinreichend klein ist, um ihn zu ignorieren.

Um blinkende LED-Beleuchtungen zu beobachten, musste ich nicht ins Ausland fahren. Mir ist eine Werbeaufschrift an einem Supermarkt sowie eine nagelneu aufgestellte Abfahrtstafel – natürlich mit LED-Beleuchtung – an einem kleinen Regionalbahnhof in Erinnerung, und in meinem damaligen Labor befindet sich noch ein Messmuster eines LED-Panels, das mittlerweile auch zeitweise an einer Ecke blinkt und flackert. Dies ist offenbar ein für LED-Leuchtmittel typisches Ausfallmuster. Andererseits halte ich dies für „Kinderkrankheiten“, die irgendwann überstanden sein werden. So schwierig können die Ursachen in der Fertigung nicht zu finden und zu beheben sein, dass ich hier an einen Prinzipfehler von LED glauben möchte.

Letztendlich bleibt eine so starke Zunahme der Leistungsaufnahme, wie in dem in der Anfrage genannten Artikel beschrieben, ein Rätsel – insbesondere, wenn keine Zunahme der Helligkeit beobachtet wird. Bei so viel Wärme müssten die LED eigentlich schon vollständig ausgefallen sein. So kann ich mir nur vorstellen, dass es an dem Regler liegt – aber auch der hätte längst den Hitzetod gestorben sein müssen. Man sollte einmal messen, ob der von der Kleinspannungsversorgung her aufgenommene Eingangsstrom auch an den defekten Lampen noch immer steigt, wenn man die Spannung unter 12 V absenkt.

Eine interessante Frage wäre auch, ob die Taktung des LED-Stroms auch am Eingangsstrom des Leuchtmittels sichtbar wird – und wenn ja, ob hier der Echt-Effektivwert gemessen wurde. Wurde der Wert auf dem verwendeten Leistungsmessgerät abgelesen, dann darf man hiervon ausgehen; ansonsten nicht

unbedingt. Ein Oszillogramm hätte den Artikel ggf. bereichert.

Spuren zum Fehler – d. h. zu seiner Entstehung – wären das immerhin, aber zu retten gibt es da wohl nichts mehr, eher schleunigst außer Betrieb zu nehmen. Eine Erhöhung der Verlustwärmeleistung um grob den Faktor 5 gegenüber dem Nennbetrieb stellt eine Brandgefahr dar und ist so ganz sicher nicht zulässig – ganz egal in welcher Norm dies steht und ob überhaupt irgendwo. Was wäre denn nun, wäre die Lampe nicht an einer Spannungsquelle mit Strombegrenzung auf 1,5 A betrieben worden, sondern z. B. an einem dicken, großen Bleiakкумуляtor? Vielleicht wäre die Lampe dann ziemlich rasch komplett durchgebrannt – „fail safe“, also mit Unterbrechung des Stromkreises kurz vor dem Feuerchen; vielleicht aber auch erst mit demselben. Das weiß man nun nicht.

In diesem Zusammenhang wundert mich auch die Aussage: „Diese Lampen [...] sind eigentlich sehr zuverlässig. Aber einige sind doch ausgefallen.“ Wie viele Lampen wurden denn vom Autor betrachtet? Wie viele davon dürfen ausfallen, um die Type immer noch als „sehr zuverlässig“ bezeichnen zu können? Und ein „geregelter Schaltregler“ ist im Übrigen ein runder Kreis.

Literatur

- [1] Schlussbericht zu dem IGF-Vorhaben Performance Quality Label für LED-Leuchten (PQL) der Forschungsstellen Fachhochschule Bielefeld, Technische Universität Darmstadt, Hochschule Hannover, Technische Universität Ilmenau, VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH; Projektname: Grundlagen der Normung für ein Performance-Quality-Label (PQL) für LED-Leuchten; Projektzeitraum 1.7.2011 bis 30.06.2014.
- [2] Fassbinder, S.: LED-Licht: Von der Innovation zum Stand der Technik – Teil 1: Rückblick, Grundlagen und optische Eigenschaften der LED; Elektropraktiker, Berlin, 72 (2018) 12, S. 1034–1039.
- [3] Sowada, D.; Ahmed, S.: Mehr Komfort und Design – Weißlichtszenarien aktiv steuern: Weiße LEDs in Innenraum-Anwendungen; Elektronik Journal 02/2016; S. 54–56.

S. Fassbinder



INDEXA®

Funk-Alarmanlage System 9000

- Einbruch-, Gefahrenmelde- und Notrufsystem
- Warn per App, E-Mail, SMS, Anruf
- Steuern über Smartphone/Tablet
- Scharfschalten vier einzelner Bereiche
- Hohes Sicherheitsniveau (EN 50131 Grad 2)

INDEXA GmbH · Tel. 071 36/98 10-0 · www.indexa.de