„dringend empfohlen“, jedoch keineswegs „stets erforderlich“ ist (wenngleich dies in allen Fällen sinnvoll wäre). Meine Ausführung deckt sich auch mit der gängigen Praxis (Parabolantenne an der Hauswand, > 2 m unter Dachkante, < 1,5 m Abstand zum Gebäude, einige Meter Koaxialleitung bis zu Receiver). Niemand macht hier einen Potentialausgleich. Ich bitte um kurze Stellungnahme zur geschilderten Interpretation.

! Zu den normativen Anforderungen. Der Anfragende hat die DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1) [2] absolut richtig gelesen und zitiert. In der mir vorliegenden Fassung von [2] ist in dem erwähnten Abschn. 6.2 aber auch ausgeführt: *„… Weiterhin sollten alle durchverbundenen, leitfähigen, berührbaren Teile der Installation in den Potentialausgleich einbezogen werden…“* Deshalb bin ich bei meiner Aussage etwas weiter gegangen und habe „erforderlich“ anstelle von „dringend empfohlen“ formuliert, da ein Einbeziehen in den Potentialausgleich die elektrische Sicherheit steigert. Auch im Sinne der Rechtssicherheit bei eventuellen Haftungsfragen scheint mir das geboten.

Zu der laut Anfrage gängigen Praxis ist zu sagen, dass diese meines Erachtens nach sträflich leichtsinnig ist. Man stelle sich zum Beispiel den defekten Y-Entstör-Kondensator im Schaltnetzteil eines Sat-Receivers vor, wodurch die Netzspannung auf dem Mantel des Koaxialkabels und bei der Verwendung einer metallischen Feedhalterung dann auch am Winkelmast der nicht erdungspflichtigen und deswegen ungeerdeten Antenne anliegt. Personen, die meist auf metallischen Leitern stehend den Winkelmast berühren, sind damit stromschlaggefährdet. Als Sekundärwirkung ist zudem der Sturz von der Leiter nicht unwahrscheinlich. Aber auch bei einem intakten Netzteil steht hochimpedant die halbe Netzspannung auf dem Koaxkabelschirm, was das bekannte „Kribbeln“ bei der Berührung hervorruft. Auf einer Leiter stehend, kann dies irritieren und zum Sturz führen. Dem kann natürlich begegnet werden, indem die Koaxialleitungen zu dem (den) Sat-Receiver(n) abgetrennt werden. Wie auch immer: Bei der Einbeziehung des Koaxialkabels und des Winkelmastes in den Potentialausgleich ist diese Gefahr nicht gegeben.

In der VDE-Schriftenreihe „Normen verständlich“ ist das Buch „Sicherheitsanforderungen für Fernsehsignale und Kabelnetze“ [3] erschienen. In der 4. Auflage 2005 schildert der Autor auf den Seiten 29 und 30 beispielhaft zwei Fälle, in denen es durch das Versäumnis eines Potentialausgleichs an Satellitenantennen, für die keine Pflicht des Blitzschutzes bestand, zu tragischen Todesfällen kam.

Allgemeines zur Normeninterpretation. Bei der Interpretation von Vorschriften sollte man sich meiner Meinung nach von deren Grundintention leiten lassen und nicht nach dem Motto verfahren: „Zulässig ist, was nicht explizit verboten ist“. Hier ist sicher eine Maßnahme zuviel besser, als eine zuwenig. Dementsprechend ist eine „dringende Empfehlung“ oder ein „sollte“ nach meiner Überzeugung wie eine „Muss-Vorschrift“ umzusetzen.

Literatur

[1] *Jungk, K.*: Erdung einer Satellitenempfangsanlage. Leseranfragen; Elektropraktiker, Berlin 62 (2008) 5; S. 408.
[2] DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1):2005-10 Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 11: Sicherheitsanforderungen.
[3] *Loidiller, M.*: Sicherheitsanforderungen für Fernsehsignale und Kabelnetze. 4. Auflage. Berlin: VDE-Verlag 2005.

K. Jungk

Poröse Umhüllungen von Stegleitungen

? Bei der Teilmodernisierung eines Bestandsgebäudes müssen u. a. UP-Kleinverteiler ausgetauscht werden. Dafür wurden die vorhandenen Verteiler ausgebaut und die abgehenden Leitungen (überwiegend Stegleitungen) – soweit erforderlich – mit Sorgfalt freigelegt und dann festgestellt, dass die Ummantelungen der freigelegten Stegleitungen sehr porös sind. Bei kleinsten Biegebeanspruchungen zerfallen die Umhüllungen. Die Isolierungen der zugehörigen Leiter sind dagegen in einem guten Zustand. Das Bild ❶ zeigt den Zustand der Leitungen.
Was kann hier getan werden, um ohne eine Neuinstallation (neue Leitungsverlegungen) eine fachgerechte Anlage herzustellen?

! Einschätzung des Mangels. Das beigefügte Bild ❶ ist sehr aufschlussreich und verdeutlicht die Problematik, die durch eine Alterung der Leitungen entstehen kann. Es stellt sich hier die Frage, ob eine solche Anlage wirklich weiterhin nutzbar ist. Auffällig ist, dass die Umhüllung der isolierten Leitungsadern zum Teil schon an freigelegten Übergangsstellen fehlt. Demzufolge ist die Brüchigkeit dieser Umhüllung vermutlich nicht nur auf den freigelegten Teil beschränkt, sondern wohl als durchgängig zu vermuten.

Allgemeines zu Stegleitungen. Wie sicherlich allgemein bekannt ist, sind die Stegleitungen wegen verschiedener Nachteile ausschließlich in Deutschland und nur in begrenztem Rahmen zugelassen. In der DIN VDE 0100-520, Abschnitt 521.7.2.3, wird von Umhüllung und nicht von Ummantelung gesprochen [1]. Die Umhüllung ist keine Mantelisolierung, die wie bei Mantelleitungen zusätzlich zur Basisisolierung als zweite Schutzmaßnahme die Voraussetzungen für die Schutzisolierung (Schutzklasse II) bietet. Sie ist in erster Linie eine Maßnahme zur Einhaltung eines gegenseitigen Abstandes der Leitungsadern, mit dem die der zulässigen Strombelastbarkeit zugrunde gelegte Wärmeabführung und der zusätzliche mechanische Schutz der Leitung durch



❶ Brüchige Umhüllungen von Stegleitungen

eine rissfeste Putzabdeckung sicherzustellen ist [1]. Deshalb muss es nicht unbedingt so sein, dass durch Defekte an der Umhüllung das Isoliervermögen der Leitung soweit herabgesetzt ist, dass die Forderungen im Abschnitt 612.3 in DIN VDE 0100-610 Tabelle 61 A nicht mehr gewährleistet sind [2]. In der Anfrage wurde ja bereits festgestellt, dass die Aderisolierung keine Schäden aufweist. Falls noch nicht erfolgt, sollte hier der Isolationswiderstand unter Berücksichtigung der Anmerkung 4 zum vorgenannten Abschnitt in [2] geprüft werden. Diese Anmerkung sagt aus, dass der Isolationswiderstand üblicherweise im MΩ-Bereich liegt. Daraus folgt, dass selbst bei Einhaltung des in [1] geforderten Wertes von 0,5 MΩ eine Schwachstelle nicht ausgeschlossen werden kann, wenn der Messwert unter 1 MΩ liegt. Bei dem Verlegen von Stegleitungen nach DIN VDE 0250-201 [3] sind die Festlegungen a) bis h) im Abschnitt 521.7.2.3 in [1] unbedingt zu beachten. Die Stegleitungen gewährleisten ohne eine Putzabdeckung die Basisisolierung nicht.

Bei der im Bild ❶ dargestellten Installation handelt es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um eine Anlage aus der ehemaligen DDR. Hier gab es in TGL 200-0802 Imputzinstallation und TGL 200-0813 Blatt 2 Montage von Steg- und Sonderstegleitungen, die später durch TGL 200-0800 Elektrische Anlagen – Installationsanlagen abgelöst wurden, ähnliche Festlegungen beim Einsatz von Stegleitungen.

Herstellen einer fachgerechten Anlage. Aus dem Bild ❶ und den Angaben in der Anfrage lässt sich Folgendes erkennen:

1. Im Leitungsnetz dieser Anlage liegen Verschleißerscheinungen vor. Dadurch sind die ursprünglich beim Errichten vorgesehenen Maßnahmen zum mechanischen Schutz nicht mehr in vollem Umfang gewährleistet. Eine Wiederherstellung des mechanischen Schutzes ist nur dann möglich, wenn das Leitungsnetz demontiert und durch eine Neuanlage ersetzt wird. Hier besteht die Möglichkeit, zusätzlich FI-Schutzeinrichtungen vorzusehen, die bei Erdschlüssen die

Anlage abschalten. Wenn man sich dafür entscheidet, sollte Ausführungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA der Vorzug gegeben werden.

2. Es ist zu empfehlen, durch weitere Untersuchungen, besonders durch Messungen des Isolationswiderstandes festzustellen, ob in der Anlage, insbesondere in den nicht freigelegten Teilen des Leitungsnetzes der im Abschnitt 612.3 von [2] geforderte Isolationswiderstand gewährleistet ist.
3. Es sollte geprüft werden, ob die im Abschnitt 521.7.2.3 von [1] gestellten Forderungen erfüllt sind bzw. durch Änderungen deren Einhaltung gesichert werden kann. Besonders zu beachten ist Unterpunkt a) mit Anmerkung 2.
4. Eine Neuinstallation wird als erforderlich angesehen, wenn die Festlegungen unter 2. und 3. nicht erfüllt werden können. Diese Neuinstallation sollte unverzüglich, also nicht sofort, sondern zu einem Zeitpunkt erfolgen, der tatsächlich realisierbar ist. Zur Gewährleistung des Schutzes gegen elektrischen Schlag sollte als Übergangslösung ggf. der unter 1. erwähnte Einsatz von FI-Schutzschaltern mit einem Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA in Erwägung gezogen werden.
5. Im freigelegten Teil um den UP-Kleinverteiler sollten mit Hilfe individueller Lösungen den Forderungen im Abschnitt 521.7.2.3 von [1] entsprochen werden.

Literatur

[1] DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen.
[2] DIN VDE 0100-610 (VDE 0100-610):2004-04 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6-61: Prüfungen – Erstprüfungen.
[3] DIN VDE 0250-201 (VDE 0250-201):1992-09 Isolierte Starkstromleitungen; Stegleitung.

H. Senkbeil

Ergänzung

Energiesparlampen in einem Treppenhaus

Bezugnehmend auf die Anfrage und die entsprechende Antwort in [1] gibt es folgende Ergänzung. Das ab September 2009 gemäß einer EU-Richtlinie beginnende schrittweise Aus für Glühlampen in der Raumbeleuchtung erfordert auch für den Anwendungsfall Treppenhausbeleuchtung (vorrangig über Treppenlichtautomaten betrieben) die Suche nach einer geeigneten Alternative, die auch zukünftig bestandssicher über die zwei Auslaufetappen 2012/2016 hinaus ist. Bei der Treppenhausbeleuchtung handelt es sich in nahezu allen Fällen um einen Kurzzeitbetrieb der Beleuchtung von etwa 3 bis 5 Minuten, der über den Automaten bedarfsgerecht einstellbar ist.

Seit Langem ist Praktikern bekannt, dass z. B. Leuchtstofflampen und auch Kompakt-Leuchtstofflampen mit herkömmlichen Betriebssystemen im Kurzzeitbetrieb von nur wenigen Minuten durch die sehr starke Elektrodenbelastung bei jedem Einschalten nur eine kurze Lebensdauer erreichen. Dies ist im Wesentlichen auch auf die elektronischen Kompakt-Leuchtstofflampen mit dem Sockel E14 bzw. E27, umgangssprachlich auch als Energiesparlampen (ESL) bezeichnet, übertragbar. Die Angebote an ESL sind derzeit im Handel recht umfangreich, sodass Teilsortimente nun auch beim Discounter erhältlich sind. Dieses breite Lampensortiment ist jedoch so angelegt, dass man bei der Verwendung von ESL allgemein immer von einer langen Ein-Zeit ausgeht, was im Haushalt sowie im gewerblichen Bereich weitestgehend gegeben ist. Werden dann solche Lampen im Kurzzeitbetrieb nur wenige Minuten betrieben, so ist mit einer drastischen Verkürzung der Lebensdauer zu rechnen, da deren Elektrode/Elektronik einer solch starken und häufigen Einschaltbelastung nicht gewachsen ist.

Geeignete Energiesparlampen für den Kurzzeitbetrieb am Anwendungsfall Treppenhausbeleuchtung wurden verstärkt im Jahr 2000 zum Thema, was damals bei dem Hersteller Osram schnell aufgegriffen wurde und bereits 2001 zu einer speziellen Ausführung führte – seinerzeit intern treffend als „Hausmeisterlampe“ bezeichnet. Diese Lampe wird bei dem Hersteller unter der Bezeichnung Dulux EL Facility (DEL Facility) geführt. Sie ist mit einer speziellen Elektronik versehen, durch die vor jedem Neustart/Zünden der Lampe eine Elektrodenvorheizung von < 0,5 s erfolgt – unabhängig von der davor liegenden Ein-Zeit, auch wenn diese nur eine oder wenige Minuten betragen hat. Die speziell auf den Anwendungsfall Kurzzeitbetrieb ausgelegte Elektronik sichert nicht nur eine hohe Lebensdauer der Lampe (Nennwert 15 000 Std.) bzw. hohe Schaltzahlen, sondern auch eine verkürzte Anlaufzeit der Lampe – das heißt, im Vergleich zu herkömmlichen ESL einen schnelleren Anstieg des Lichtstroms, was gerade auch bei der Treppenhausbeleuchtung sehr wichtig ist.

Seit 2001 ist in einem Münchener Mehrfamilienhaus eine Treppenhausbeleuchtung mit der beschriebenen Lampe (14 W/E27) erfolgreich in Betrieb und wird von einem ortsansässigen Elektromeister betreut. Diese Anlage mit insgesamt 14 Lampen wird über einen Treppenlichtautomaten mit Vorwarnfunktion betrieben (Theben ELPA 6). Zusätzlich aufgezeichnet werden dabei die Betriebsstunden und die Zahl der Impulse (Einschalt- bzw. Warnimpulse).

Eine solche speziell für den Kurzzeitbetrieb geschaffene ESL ist derzeit in Breite nur von Osram verfügbar. Die über Jahre hinweg erfolgten Tests und gesammelten Erfahrungen mit dem System führten zu Weiterentwicklungen und vor allem auch zur praxisgerechten Sortimentausweitung auf nunmehr drei Wattagen aus deutscher Fertigung: 10 W/500 lm mit Sockel E14 und E27, 14 W/800 lm sowie 18 W/1100 lm jeweils mit dem Sockel E27. Alle drei Varianten besitzen die Energieeffizienzklasse A. Zum Vergleich sind nachfolgend die hier oft verwendeten Glühlampen mit im Lichtstrom ähnlichen Wattagen aufgeführt: 40 W/415 lm, 60 W/715 lm, 75 W/935 lm. All diese Typen gehören zu der Energieeffizienzklasse E. Daraus wird das Einsparpotential an Elektroenergie beim Einsatz spezieller ESL mit hoher Standzeit ersichtlich.

Noch ein Hinweis zu Treppenlichtautomaten bei Verwendung der beschriebenen Lampe: Die Summe der Leistungsaufnahme mehrerer solcher Lampen sollte ein Achtel der Lampenlast nach Angaben des Herstellers nicht übersteigen. Beträgt die Glühlampenlast des Automaten 3600 W, so lassen sich 45 solcher Lampen mit 10 W bzw. 32 Stück mit 14 W anschließen. Dieser Wert ist abhängig von der Schalterauslegung und nicht übertragbar auf andere Typen von Energiesparlampen. Neben der Schaltleistung ist die DIN 18015-2 [2] zu beachten: *„... bei Beleuchtungsanlagen in Treppenräumen von Mehrfamilienhäusern ist zur Vermeidung plötzlicher Dunkelheit die Abschaltautomatik mit einer Warnfunktion z. B. Abdimmen auszustatten“*. Nicht genormt ist die Art und Ausführung dieser Warnfunktion. Bekannte Arten von Geräteausführungen sind:

- Warnfunktion durch reduzierte Helligkeit (Abdimmen): in der Regel wird die Dimmfunktion durch Einweggleichrichtung der Netzspannung erreicht. Für diese Betriebsart ist die beschriebene Lampe ungeeignet.
- Warnfunktion durch mehrfaches (Doppel-) Blinken (Stromunterbrechungen) vor dem Ausschalten, d. h. die Stromzufuhr wird kurzzeitig komplett unterbrochen. Hierbei ist kein Schaden für die Lampe zu erwarten.

Aus lampentechnischer Sicht sollte die Einschaltzeit nicht unter drei Minuten liegen.

Fazit. Energiesparlampen können in Treppenhausbeleuchtungen in Verbindung mit den für diese Lampen geeigneten Treppenlichtautomaten eingesetzt werden, allerdings sollten es spezielle professionelle Ausführungen sein, die durch ihre besondere Elektronik für Kurzzeitbetrieb ausgelegt sind und somit eine hohe Standzeit in der Anlage sichern. Eine derartige Umrüstung bedeutet also nur einen Lampentausch (Glühlampe gegen Spezial-ESL) und ist einfach zu realisieren. „Neustarts“ mit bislang nicht erprobten Systemen (Dimmen, Sensor usw.) sollte man meiden. Abschließend noch der Hinweis für das Elektrohandwerk und Gebäudemanagement auf den ortsansässigen Elektro-Großhandel, über den diese speziellen Energiesparlampen für Kurzzeitbetrieb bezogen werden können.

Literatur

[1] *Fassbinder, S.*: Energiesparlampen in einem Treppenhaus. Leseranfragen; Elektropraktiker, Berlin 63 (2009) 1; S. 29–30.
[2] DIN 18015-2:2004-08 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 2: Art und Umfang der Mindestausstattung.

R. Schnor