



1 Zusammenhang zwischen Erkennungsweite und Rettungszeichenhöhe

Der Zusammenhang zwischen der Erkennungsweite der Rettungszeichen mit zu der Sicherheitsbeleuchtung gehört. Zudem ist die folgende Forderung in Abschnitt 6.7.16 von [3] enthalten: „In Räumen und Rettungswegen mit mehr als einer Leuchte der Sicherheitsbeleuchtung sind diese abwechselnd auf mindestens zwei voneinander unabhängige Überstromschutzeinrichtungen zu verteilen.“ Somit ist ferner klar, dass auch die Rettungszeichenleuchten auf zwei verschiedene Stromkreise zu legen sind.

Auch die neue VDE 0108-100 [4] bringt für den vorliegenden Fall keine Erleichterungen. Im Gegenteil, hinsichtlich der Zuverlässigkeit ist sie sehr viel deutlicher als ihre Vorgängernorm. Im Abschnitt 5.3 heißt es hier z. B.:

„Es ist unbedingt erforderlich, eine besonders zuverlässige Sicherheitsbeleuchtung vorzusehen. Die Sicherheitsbeleuchtung eines Bereiches des Rettungsweges muss von zwei oder mehr Leuchten erfolgen, so dass der Ausfall einer Leuchte den Rettungsweg nicht total verdunkelt oder die Kennzeichnung des Rettungswegs unwirksam macht. Aus dem gleichen Grund müssen in jedem Antipanikbereich zwei oder mehr Leuchten installiert werden.“

Zu erwähnen ist noch, dass [4] nur einige Abschnitte von [3] ersetzt. Welche Abschnitte aufgehoben wurden, ist in [4] auf Seite 2, Tabelle N. 1, nachzulesen. Die zuvor genannten, hier zutreffenden Abschnitte 6.2.2 und 6.7.16 gehören nicht dazu und gelten bis zu ihrem Ersatz weiter.

Aus meiner Abnahmetätigkeit ist mir bekannt, dass anstelle von Rettungszeichenleuchten beleuchtete Fluchtsymbole verwendet werden, um so die Anzahl der Stromkreise zu reduzieren. Sonderbauverordnungen lassen solche Schilder auch zu. Dabei wird allerdings übersehen, dass diese Schilder – in Normen auch beleuchtete Rettungszeichen genannt – ebenfalls durch Sicherheitsleuchten in Dauer-schaltung zu beleuchten sind. Eine Ausnahme besteht nur für Arbeitsstätten, wo sie in Bereitschaftsschaltung betrieben werden. Dadurch ist also eine Verringerung der Stromkreisanzahl nicht möglich.

Der einzige Unterschied zu hinterleuchteten Rettungszeichen, bei denen das Leuchtmittel eingebaut ist, besteht im Verhältnis zwischen der Erkennungsweite d und der Höhe p der Rettungszeichen, was in Abschnitt 5.6 von [2] durch die folgende Gleichung beschrieben ist:

$$d = s \cdot p$$

Dabei ist die Konstante s mit den Werten 100 für beleuchtete und 200 für hinterleuchtete Rettungszeichen anzusetzen (Bild 1).

Fazit. In Arbeitsstätten, also in Bereichen, in denen sich nur ortskundige Personen aufhalten, dürfen Rettungszeichenleuchten in Bereitschaftsschaltung betrieben werden. Zusammen mit den übrigen notwendigen Sicherheitsleuchten werden hier also nur zwei Stromkreise benötigt. In allen anderen Fällen sind vier Stromkreise notwendig.

Literatur

- [1] Leseranfragen. Elektropraktiker, Berlin 57 (2003) 4; S. 252.
- [2] DIN EN 1838:1999-07 Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung.
- [3] DIN VDE 0108-1 (VDE 0108-1):1989-10 Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen.
- [4] E DIN VDE 0108-100 (VDE 0108-100):2005-10 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen.

F. Schmidt

SVM-Kästen in einer Kleingartenanlage

? Wir haben den Auftrag, die Elektroanlage einer Kleingartenanlage zu überprüfen, die vor rund 26 Jahre errichtet wurde und in der SVM-Kästen unter freiem Himmel stehen.

Gilt für diese SVM-Kästen Bestandsschutz, oder müssen sie im Zuge einer Überprüfung ausgetauscht werden.

! Grundsätzliches. Für elektrische Anlagen gibt es keinen Bestandsschutz und auch in den DIN-VDE-Normen ist an keiner Stelle von Bestandsschutz die Rede. Eine DIN-VDE-Norm gilt ab dem in ihr vorgegebenen Zeitpunkt. Für in der Planung oder im Bau befindliche Anlagen wird ggf. eine Übergangsfrist für die Zeit gewährt, in der eine alte Norm noch angewendet werden darf. Enthält eine neue Norm keine Festlegungen, die eine Nachrüstung in bestehenden Anlagen vorschreibt, so gilt die alte Norm für alte Anlagen. Dies hat aber nichts mit Bestandsschutz zu tun. Es ist nicht auszuschließen, dass in gesetzlichen Bestimmungen, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften oder Festlegungen der Berufsgenossenschaften gesonderte Festlegungen getroffen sind. Auch im Rahmen der DIN VDE-Bestimmungen war dies möglich, dürfte aber durch die europäische Normung künftig kaum noch zutreffen. Im § 6 a) 1.3 in VDE 0100/5.73 wurde die Einführung von Schutzmaßnahmen beim indirekten Berühren in Wohnräumen gefordert, die durch den nachträglichen Einbau von zufällig berührbaren, mit Erde in Verbindung stehenden Einrichtungen ihre frühere isolierende Beschaffenheit verloren haben [1]. Im Anhang C zum Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100 gibt es eine entsprechende Festlegung für die neuen Bundesländer und Ostberlin [2]. Das sind Ausnahmefälle und werden es wohl auch bleiben.

Weiternutzung der SVM-Kästen. Für die SVM-Kästen gibt es aus zuvor genannten Gründen weder einen Bestandsschutz noch die Forderung nach einem Austausch. Gemäß BGV A3 [3] muss ein qualifizierter Prüfer feststellen, ob die Anlage den zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden technischen Regeln entspricht und ob eventuell vorhandene Mängel gemäß DIN VDE 0105-100 Gefährdungen hervorrufen können [4]. Vom grünen Tisch aus lässt sich nicht beurteilen, ob 26 Jahre alte SVM-Kästen, wenn diese denn standardgerecht angeordnet sind, ein Sicherheitsrisiko darstellen. Es ist zu empfehlen, dem notwendigen Nachweis des Isoliervermögens besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Vor allem ist zu überprüfen, ob sich an den SVM-Kästen mechanische bzw. andere Defekte erkennen lassen oder durch Alterung und Verschleiß Mängel entstanden sind, die eine gefahrlose Weiternutzung fraglich erscheinen lassen.

Am Schluss sei noch hinzugefügt, dass der Eigentümer seiner elektrischen Anlage Bestandsschutz zusprechen kann. Als Elektrofachkraft kann man dem Eigentümer nach bestandener Prüfung bestätigen, dass sich die Anlage in einem einwandfreien Zustand befindet und die Weiternutzung bis zur nächsten Prüfung gefahrlos möglich ist.

Literatur

- [1] VDE 0100/5.7 Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V.
- [2] Beiblatt 2 zu DIN VDE 0100:2001-05 Verzeichnis der einschlägigen Normen und Übergangsfestlegungen.
- [3] BGV A3 Unfallverhütungsvorschrift – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel. Aktuelle Nachdruckfassung 2005.
- [4] DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2005-06 Betrieb von elektrischen Anlagen; Teil 100: Allgemeine Festlegungen.

H. Senkbeil

Schneller Gerätewechsel in Ex-Anlagen

? Als Mitarbeiter eines Elektro-Handwerksbetriebes habe ich den Auftrag, ein Angebot für die Rekonstruktion einer kommunalen Abwasseranlage zu erarbeiten. In der Ausschreibung wird für einige Sonden und Sensoren im Ex-Bereich „hot swapping“ gefordert. Diesen Begriff konnte ich in den VDE-Normen für Ex-Bereiche nicht finden. Was ist unter „hot swapping“ zu verstehen?

! Bedeutung und Zweck. Wörtlich übersetzt bedeutet dieser Begriff „heißer Austausch“. Gemeint ist damit der Wechsel dafür geeigneter netzgespeister Geräte oder Komponenten im Betriebszustand – zum Beispiel ausgewählte Sensoren, Aktoren, ortsveränderliche oder verschleißanfällige Betriebsmittel, Versorgung von Bussystemen im Ex-Bereich mit 230-V-Hilfsenergie, Datenbusse und anderes mehr.

Instandhaltung mit Gerätewechsel bedeutet oft partiellen Stillstand in der Anlage. Solange es keine produktionswirksamen Bereiche betrifft, bleibt eher nebensächlich, welchen Zeitaufwand der Gerätewechsel erfordert. Alles andere dagegen soll dem Betriebsergebnis zuliebe so schnell wie irgend möglich wieder funktionieren – ob nun mit oder ohne Ex-Schutz. Dass Geräte mit Steckanschlüssen innerhalb kürzester Zeit austauschbar sind, weiß jeder, besonders in der Automatisierungstechnik. Ex-Bereiche stellen an Steckverbinder jedoch etwas höhere Anforderungen als normale Industrieanlagen, in denen ein Funke keine Explosion auslösen kann. Wo möglicherweise deshalb schon während der Anlagenplanung die Kostenfrage bei der technischen Gestaltung bestimmend war, bleibt den Instandhaltungsfachleuten wenig Spielraum, um ihren Zeitaufwand zu minimieren. Klemmverbindungen belasten die Investitionskosten natürlich bedeutend weniger als Steckverbindungen. Man kann jedoch Klemmanschlüsse unter Last zumeist nicht lösen, muss außerdem Fachmann sein und braucht dazu unter Ex-Bedingungen obendrein noch einen Freigabebeschein. Im Explosionsschutz schließt nur die energiearme Zündschutzart „i“ (Eigensicherheit) grundsätzlich die Möglichkeit ein, Verbindungen ohne ausdrückliche Freigabe unter Spannung zu trennen. Diese Besonderheit der „i“-Kreise, Geräte per „hot swapping“ schnell wechseln zu können, gibt oft den Ausschlag für ihren Einsatz in der Automatisierungstechnik. Inzwischen ist das etwas anders geworden.

Steckvorrichtungen für „hot swapping“. Neuartige verhältnismäßig kleine Steckvorrichtungen mit Durchmessern ≤ 30 mm, die auch anstelle einer Leitungseinführung einschraubt werden können, gestatten „hot swapping“ in bestimmtem Umfang auch für Betriebsmittel anderer Zündschutzarten. Mit diesen eigens dafür konstruierten Ex-Steckvorrichtungen kann „hot swapping“ sozusagen im Handumdrehen ausgeführt werden. Ein eingebautes Schaltglied in Zündschutzart „d“ (druckfeste Kapselung), das erst nach dem Einstecken bzw. schon vor dem Ziehen des Steckers aktiv wird, ermöglicht das gefahrlose Schalten unter Last im Ex-Bereich. Erhältlich sind diese codierten Steckvorrichtungen 4+1-polig oder 6+1-polig in Kunststoff- oder Metallausführung bis 16 A bei 400 V (AC) sowie 2,5 A bei 60 V (DC) – jeweils in Ex 2G/D EEx de. Das heißt, sie eignen sich sowohl für Bereiche der

Zonen 1 und 2 bei Gasexplosionsgefährdung als auch für Staubexplosionsgefährdung in den Zonen 21 und 22.

Beim Vergleich dieser Lösung mit einem einfachen Geräteanschluss mit Klemmenkasten ergeben sich unter gleichen Voraussetzungen für den Klemmenkasten höchstens ein Drittel der Materialkosten. Dennoch erwirtschaftet man damit bezogen auf die betrieblichen Gesamtkosten auf Dauer keinen Vorteil. Anhand einer größeren Chemieanlage konnte nachgewiesen werden, dass sich der Einsatz solcher Steckvorrichtungen schon nach etwa einem Jahr amortisieren kann. Dies wird der Fall sein, wenn sich mit der Steckvorrichtung die Verfügbarkeit oder die Funktionssicherheit von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen nachweislich erhöht, z. B. wenn es so gelingt,

- unter Spannung bzw. unter Last ohne Freischaltung zu trennen,
- den Gerätewechsel schnell zu beenden,
- beim Gerätewechsel auf Fachkräfte zu verzichten,
- funktionsbedingt öfters erforderliche Gerätewechsel oder Wartungsarbeiten zu erleichtern oder
- auf einen Freigabebeschein zu verzichten.

Dabei ist allerdings noch herauszufinden, wie hoch jedes dieser beispielhaften Kriterien im Anwendungsfall zu bewerten ist.

J. Pester

Sicherheitsmängel in TN-C-Anlagen

? Welche Möglichkeit gibt es, um eine etwa 40 Jahre alte TN-C-Installation mit NGA-Aderleitungen und Stegleitungen so zu prüfen, dass alle eventuell vorhandenen Fehler gefunden werden bzw. man dem Betreiber die Sicherheit der Anlage mit gutem Gewissen bestätigen kann?

! **Sicherheitsmängel.** Eine Möglichkeit, um wie in der Frage beschrieben zu prüfen und Anlagensicherheit zu bestätigen, gibt es nicht. TN-C-Endstromkreise hatten schon von Beginn an typische Mängel (Bild 1c), die heute

- bei den anderen Netzformen als Fehler bezeichnet werden (z. B. Verbindung zwischen N(PEN) und PE; Rückführung des Betriebsstroms über PA-Leiter, fremde Systeme usw.) und/oder
- bedingt durch die modernen elektronischen Geräte/Steuerungen, unerwünschte Nebenerscheinungen zur Folge haben (z. B. Ableitströme in PE- und PA-Leitern sowie in fremden leitfähigen Teilen usw.).

Welche Ströme in diesen Anlagen über das PA-System abfließen, lässt sich mitunter durch eine Differenzstrommessung nur annähernd ermitteln (Bild 1c). Hinzu kommen die fatalen Folgen einer PEN-Leiter-Unterbrechung, die bei einer alten TN-C-Anlage ja recht wahrscheinlich ist (Bild 1d). Problematisch ist ebenso der Umstand, dass man bei der Wiederholungsprüfung keinesfalls versuchen darf,

Schwachstellen der Installation durch das Öffnen einer Abzweigdose oder durch eine „Handprobe“ an Aderleitungen aufzudecken. Jeder Handgriff und jeder Werkzeugeinsatz kann aus der Schwachstelle eine Fehlerstelle machen oder einen neuen Mangel hervorrufen. Auch der Einsatz von Prüfgeräten zum Messen von Isolationswiderständen ist schwierig, aufwändig bzw. unmöglich (Bild 1a und b). Außerdem lassen sich Fehler- oder Ableitströme überhaupt nicht oder nur annähernd bestimmen.

All dies bedeutet, dass die Anforderungen an eine Wiederholungsprüfung aus DIN VDE 0105-100 [1], nämlich „alle Mängel aufzudecken, die nach der Inbetriebnahme aufgetreten sind und...Gefährdungen hervorrufen können“, bei einem TN-C-Stromkreis nicht erfüllt werden können. Somit ist jede zur Freigabe führende Wiederholungsprüfung an einer Anlage dieser Art – ganz nüchtern betrachtet und ehrlich beurteilt – nicht ordnungsgemäß bzw. nicht normgerecht durchgeführt worden. Es ist auch Folgendes zu bedenken:

1. Es gibt keine verbindliche Festlegung, die eine Anpassung von TN-C-Anlagen an die aktuellen Normen fordert.
2. In den DIN EN (VDE-Normen) kann es eine solche Festlegung für Anlagen in Deutschland auch nicht geben. Einen mit der entsprechenden Macht ausgestatteten Hauptkommissar für Elektrosicherheit, der diesen Mangel aufgreifen und beseitigen könnte, gibt es nicht.
3. Jeder kann mit Hilfe der Bauanleitung aus einem Baumarkt seine alte TN-C-Anlage erweitern, ohne eine Elektrofachkraft zu bemühen und auch ohne zu wissen oder zu begreifen, was er damit anrichtet.

Das heißt, die Anlagen mit dem TN-C-System werden aus deutschen Wohnbauten erst dann verschwinden, wenn die betreffenden Bauten

- abgerissen werden,
- infolge eines elektrisch entzündeten Brandes abgebrannt sind oder
- nach einem Unfall gemäß richterlicher Verfügung geändert werden müssen.

Anpassung empfehlen. Die einzige Möglichkeit, schon vorher und damit noch rechtzeitig einzugreifen, ist die nachdrückliche Empfehlung/Forderung verantwortungsbewusster Elektrofachkräfte an die Betreiber solcher Anlagen, eine Anpassung vorzunehmen – und das möglichst bald oder sofort, wenn akute Mängel entdeckt werden.

Die Gelegenheit für solch eine Aufforderung bietet jede Wiederholungsprüfung, aber auch jeder andere Kontakt mit einer derartigen Anlage. Wo diese im eigenen Arbeitsbereich noch existieren und beurteilt werden sollten, dürfte jeder Elektrohandwerker wissen.

Der Behauptung, dass eine solche Anlage Bestandsschutz hätte, muss energisch widersprochen werden [2]. Einzig und allein die mit dem Prüfen oder Begutachten beauftragte Elektrofachkraft ist dank ihrer fachlichen