

gen, in denen das ganz anders aussehen kann. Und deshalb sollten Sie sich vergewissern, ob in Ihrem ganz speziellen Fall nicht doch eine der nachfolgenden Titel die Einhaltung der ganzen DIN VDE 0108 verlangt. Das wären insbesondere:

- der Bauschein (Baugenehmigungsbescheid),
- der Vertrag mit Ihrem Auftraggeber,
- die zutreffende Sonderbauverordnung Ihres Landes,
- ein eventuell existierendes Brandschutzgutachten.

F. Schmidt

Abschaltcharakteristik von LS-Schaltern

? Beim Einschalten eines elektrischen Schweißgeräts (400 V, 32 A), das über einen CEE-Stecker angeschlossen ist, entstehen hohe Stromspitzen. Durch diese wird der vorgeschaltete LS-Schalter der Charakteristik B ausgelöst. Erforderlich wäre ein 32-A-LS-Schalter der Charakteristik K. Kann der LS-Schalter mit der Charakteristik B – unter Einhaltung der notwendigen Abschaltzeit von 0,4 s – unbedenklich gegen einen LS-Schalter mit der Charakteristik K ausgetauscht werden?

Welche Maßnahme schlagen Sie vor?

! LS-Schalter sind so ausgelegt, dass die Abschaltung bei einem Kurzschluss zwischen L- und Neutralleiter oder L- und PE-Leiter in 0,1 s erfolgt. Die Abschaltung erfolgt also schon in dieser Zeit und nicht erst nach 0,4 s, wie das in den 400/230-V-Netzen für den Schutz beim indirekten Berühren gefordert wird. Erkennbar ist das aus der Abschaltcharakteristik.

Ein LS-Schalter der B-Charakteristik darf noch nicht beim 3-fachen und muss beim 5-fachen Bemessungsstrom (Nennstrom) auslösen. Der von Ihnen angeführte LS-Schalter B 32 löst also bei $5 \times 32 = 160$ A aus. Überschreitet der Spitzenstrom beim Anschluss eines Schweißgeräts diesen Wert, so ist ein Schalter mit einer anderen Abschaltcharakteristik einzusetzen. Ein LS-Schalter K 32 kann hier geeignet sein. Die Auslösung bei Kurzschluss erfolgt bei $32 \text{ A} \times 14 = 448$ A.

Sie müssen nun selbst prüfen, ob bei den bestehenden Netzverhältnissen die Abschaltbedingungen eingehalten werden. Das einfachste Verfahren ist die Messung des Kurzschlussstroms mit einem entsprechenden Prüfgerät, z. B. dem Profitest. Bedenken Sie dabei aber bitte die Messfehler des Messgeräts. Möglich und zulässig sind 30 %. Die Abschaltbedingungen werden eingehalten, wenn der Kurzschlussstrom zwischen Außenleiter L und Schutzleiter PE nicht kleiner ist als $1,3 \times 448 = 582$ A.

Falls dieser Wert nicht erreicht wird, so ist zu empfehlen, einen LS-Schalter C 32 einzusetzen. Er schaltet beim 10-fachen Bemessungs-

strom ab, also bei 320 A. Der gemessene Kurzschlussstrom darf dann nicht kleiner sein als 416 A. Ob ein Betrieb des Schweißgeräts damit möglich ist, das müssten Sie selbst ermitteln.

H. Senkbeil

Leitungsroller in Schutzklasse I oder II

? Welche Beschaffenheit müssen die Kabeltrommeln für gewerbliche Zwecke haben. Bei Anfragen im Elektrohandel konnte ich keine ausreichende Antwort erhalten. Viele Kabeltrommeln haben eine Aufwickelvorrichtung mit Blechhalterungen. Ich habe Bedenken, dass bei einem Kabelschaden die spannungsführende Leitung mit der Blechführung in Berührung kommt. Können Sie mir die Rahmenbedingungen für Kabeltrommeln nennen?

! Das in Ihrer Frage beschriebene Problem befasst sich mit dem Betreiben elektrischer Anlagen für die die Normen DIN EN 50 110 (VDE 0105 Teil 1) bzw. VDE 0105 Teil 100 und BGV A2 (früher VBG 4) anzuwenden sind.

In den Abschnitten 4.1.108 und 4.1.109 von DIN EN 50 110 (VDE 0105 Teil 1):2000-07 gibt es diesbezüglich nur folgende allgemeine Festlegungen:

- Es dürfen nur Verlängerungsleitungen verwendet werden, die die Schutzmaßnahme des anzuschließenden Betriebsmittels sicherstellen.
- Vor dem Benutzen sind Verlängerungsleitungen und die beweglichen Anschlussleitungen auf erkennbare Schäden zu besichtigen.

In der BGV A2 gibt es diesbezüglich nur die Forderung, dass solche Betriebsmittel regelmäßig (Zeitraum drei bzw. sechs Monate, je nach Anwendungsbereich) einer Prüfung unterzogen werden müssen.

Eine Einschränkung bezüglich Leitungsrollen in der Schutzklasse I gibt es nur bei besonderen Anwendungsfällen, z. B. auf Baustellen. Auf Baustellen dürfen nach BGI 608 nur solche Leitungsrollen verwendet werden, die der Schutzklasse II entsprechen.

Nach DIN EN 61316 (VDE 0623 Teil 100) dürfen Leitungsrollen sowohl in der Schutzklasse I als auch in der Schutzklasse II hergestellt werden. Der Trend geht jedoch in die Richtung, nur noch Leitungsrollen, die der Schutzklasse II entsprechen, zuzulassen. Leitungsrollen der Schutzklasse II werden aber immer häufiger, aus mechanischen Gründen, mit einer Metalltrommel (Aufrollvorrichtung) und mit metallenen Konstruktionsteilen ausgerüstet, ohne dass sich an der Schutzklasse etwas ändert, d. h. sie bleiben ein Betriebsmittel der Schutzklasse II.

Ihrer Anfrage ist zu entnehmen, dass es sich um einen Leitungsroller der Schutzklasse II mit metallischer Aufrollvorrichtung handelt.

Damit wäre es theoretisch (aber nur theoretisch) möglich, dass sich das Kabel durchscheuert und die Metalltrommel unter Spannung gerät, ohne dass es zu einer automatischen Abschaltung der Stromversorgung kommen kann, da ja an den Metallteilen des Leitungsrollers ein Schutzleiter nicht angeschlossen sein darf.

Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit eines solchen Fehlers nur theoretisch gegeben, da mindestens zwei Fehler auftreten müssten. Es müsste zu einer Verletzung der äußeren Isolierung und der Verletzung der Basisisolierung nur eines Außenleiters kommen. Bei Verletzung von zwei Adern würde sich ein Kurzschluss ergeben, der zu einer Abschaltung der Stromversorgung führen muss. Solche „bestimmten“ Fehler treten praktisch nicht plötzlich auf. Allenfalls bei längerer Beanspruchung könnte sich die Isolierung so gezielt durchscheuern. Da aber der Leitungsroller nach BGV A2 vor jedem Einsatz auf Schäden (Sichtkontrolle) überprüft werden muss, ist dieser Fehler unwahrscheinlich. Natürlich ließe sich auch ein Leitungsroller einsetzen, der voll aus Kunststoff ist. Bei den hohen mechanischen Beanspruchungen hat sich aber der mit einer Metalltrommel/Metallkonstruktion besser bewährt.

Soll das mögliche Restrisiko weiter reduziert werden, so empfiehlt sich, alle Steckdosenstromkreise bei denen die Wahrscheinlichkeit besteht, die Leitungsroller einzustecken, mit einem zusätzlichen Schutz durch FI-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ zu schützen. Dieser zusätzliche Schutz ist auch ohne Schutzleiter an der Metallkonstruktion wirksam, weil beim Berühren der Mensch den Schutzleiter darstellt. Dabei ist durch die schnelle Abschaltung für den Menschen kaum eine Gefährdung gegeben.

W. Hörmann

Horizontalinstallation im Wohnungsbau

? Im DDR-Wohnungsbau war die sogenannte „Horizontalinstallation“ (Zentralverteiler mit 12-V-gesteuerten Installationsschaltern) fast ausschließlich anzutreffen. Die Wahl dieser Installationsart war wohl das Ergebnis von Kostenoptimierungsbestrebungen. Auch technisch kann ich keinen Nachteil erkennen.

Wie steht es aber heute mit der Horizontalinstallation? Sind jemals Vor- und Nachteile dieser Installationsart gegen die „klassische“ Installation abgewogen worden? Existieren objektive Betrachtungen der Kostenrelationen zwischen beiden Installationssystemen?

Im Westen ist die Horizontalinstallation kaum in Anwendung. Hat man sie im Osten voreilig fallen gelassen? Es wäre doch fatal, eine über Jahrzehnte erprobte und bewährte Technik nur

deshalb nicht mehr anzuwenden, weil sie „DDR-typisch“ war. Techniker urteilen eigentlich nach anderen Kriterien. Es wäre denkbar, diese Technik weiterzuentwickeln. Heute gibt es z. B. lautlose, elektronische Relais. Darüber hinaus ist dieses System sogar hervorragend zur späteren Nachrüstung mit Instabus-Komponenten geeignet.

! Bei der im DDR-Wohnungsbau angewendeten „Horizontalinstallation“ handelt es sich nicht um eine Installationsart, sondern um ein Installationssystem. Das muss betont werden, weil mit diesem Begriff nicht nur die Methode des Verlegens der Leitungen sondern auch und vor allem das Sortiment der Betriebsmittel charakterisiert wird. Das System besteht aus einem komplett bestückten Wohnungsverteiler mit angeschlossenem Leitungsnetz. Die Installationsarbeiten beschränken sich im Wesentlichen auf die Montage des Verteilers, das Auslegen des Leitungsnetzes und das Befestigen sowie die Montage von Tastern, Fußleistensteckdosen und Leuchtenklemmen. Schneller und kostensparender kann man wohl kaum installieren.

Die Horizontalinstallation ist als Ergebnis von Kostenoptimierungsbestrebungen anzusehen. Gegenüber der UP-Installation ergaben sich seinerzeit Kosteneinsparungen von rund einem Drittel gegenüber der Unterputz-Installation. Dieser Wert ist aber keine Basis für heutige Betrachtungen. Sicher ist nur, dass sich auch aus heutiger Sicht Kosten- und Zeiteinsparungen ergeben können. Planung und Projektierung, Losgrößen, Typenauswahl, Art der Herstellung, Transport, Bedingungen auf der Baustelle sind nur einige Faktoren, die unterschiedlich auf das Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einwirken.

Notwendigkeit und Aufbau der Horizontalinstallation. Die Entwicklung der Horizontalinstallation war keine Modeerscheinung, sondern notwendig, weil sich die Unterputzinstallation für eine Installation im Fertigteilbau nicht eignete. Wandschlitze und Elektroinstallationsrohre konnten gemäß Aufgabenstellung für die Elektroinstallation nicht in Betracht kommen und Fußleistenkanäle gab es zur damaligen Zeit nicht. Für das Verlegen der Leitungen stand in letzter Konsequenz nur der Fußboden zur Verfügung. Von dieser horizontalen Führung leitet sich auch der Name „Horizontalinstallation“ her. Bis zum kompletten System der Horizontalinstallation war allerdings noch ein langer Weg der Erkenntnis zurückzulegen.

Kernstück der Horizontalinstallation ist der zentrale Wohnungsverteiler oder Zentralverteiler mit dem im Prinzip kompletten Leitungsnetz für eine Wohnung. Vom Anschluss der Steckdosen und der Taster für die Beleuchtung abgesehen sind auf der Baustelle keine Verdrahtungsarbeiten erforderlich. Selbst die Leitungen für die Steckdosen wurden als „Steckdosenringe“ vorgefertigt.

Die nach Typenprojekten vorgefertigte Wohnungsinstallation wurde in wenigen zentralen Vorfertigungsstätten hergestellt und montagefertig zur Baustelle geliefert. Diese Methode ist umso wirtschaftlicher, je geringer die Zahl der unterschiedlichen Varianten und je höher die Stückzahl einer Variante ist. Solche Voraussetzungen waren im Wohnungsbau der DDR gegeben. Jährlich wurden für etwa 100 000 Wohnungen in der Platten- und Großblockbauweise die Wohnungsinstallationen in der zuvor beschriebenen Weise vorgefertigt.

Anwendung der Horizontalinstallation in neuerer Zeit. Im heutigen Wohnungsbau sind solche für das Installationssystem günstigen Voraussetzungen weder in Ost- noch in Westdeutschland gegeben. Mit dem Rückgang der Aufträge für vorgefertigte Wohnungsinstallationen war den Vorfertigungsbetrieben ihre Existenzgrundlage entzogen, so dass sie ihre Arbeit einstellen mussten. Von einem voreiligen Fallenlassen der Horizontalinstallation kann demzufolge nicht gesprochen werden. Betriebsmittel für die Horizontalinstallation werden aber nach wie vor gefertigt und stehen zu einem großen Teil in verbesserter Ausführung auch weiterhin zur Verfügung. Hierzu gehören z. B. die von Ihnen genannten lautlosen elektronischen Installationsfemschalter sowie Fernschaltdimmer, Fußleistensteckdosen und Taster.

Aus technischer Sicht ist die Horizontalinstallation auch heute anwendbar. Da die Materialien gefertigt werden, können sie auch in Ausschreibungen und Projekten berücksichtigt werden. Darüber wurde auch in der Literatur berichtet [1]. Der Einsatz ist auch nicht auf den Fertigteilbau beschränkt. Nach den DIN-VDE-Normen gibt es keine Einwände gegen dieses System. Ein Verlegen ist z. B. auch im traditionellen Mauerwerksbau möglich. In Tabelle 52 H in DIN VDE 0100-520 sind mehrere Beispiele für Verlegearten aufgeführt, die eine Installation im Fußboden ermöglichen [2]. Vom Verlegen im Estrich ist allerdings dort Abstand zu nehmen, wo der Auftraggeber eine Unterputzinstallation fordert bzw. wo laut Auftrag DIN 18015 einzuhalten ist. Gemäß Teil 3 dieser Norm müssen dann die an den komplettierten Wohnungsverteiler angeschlossenen Leitungen in Installationszonen in Wänden untergebracht werden, wobei die Vorteile der Horizontalinstallation erhalten bleiben, aber zu einem Teil andere Betriebsmittel eingesetzt werden müssen [3]. Fußleistensteckdosen müssen dann durch Unterputzausführungen ersetzt werden.

Unter den gegenwärtigen wirtschaftlichen Bedingungen ist wohl kaum damit zu rechnen, dass ein Errichter Wohnungsverteiler von einem Zulieferbetrieb bestücken und mit dem Leitungsnetz komplettieren lässt. Die von ihm zu leistende Vorarbeit für den Aufbau des Verteilers und des Leitungsnetzes rechnet sich auch erst bei größerer Stückzahl. Es erscheint dagegen schon eher möglich, ein Sortiment von komplett bestückten Wohnungsverteilern