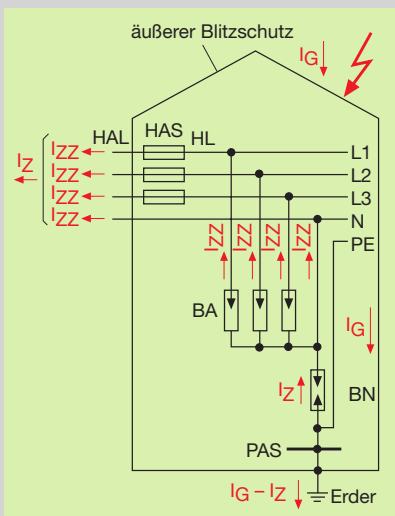




3 Verzweigung des Blitzstoßstroms beim Direktinschlag in den äußeren Blitzschutz eines Hauses mit Starkstromanlage im TT-System
 I_G gesamter Blitzstoßstrom
 I_Z über die Hausanschlussleitung zu fernem Erden fließender Zweig-Stoßstrom
 I_{ZZ} pro Ader der Hausanschlussleitung fließender Zweig-Stoßstrom

7.3.3). Das ist dadurch begründet, dass der N-PE-Blitzstromableiter BN entsprechend Bild 3 wie die Hauptleitung HL und die Hausanschlussleitung HAL vom Zweig-Stoßstrom I_Z durchflossen werden kann. Es ist zweckmäßig, auch die Überspannungsschutzeinrichtungen der Anforderungsklasse C für den Mittelschutz vor den FI-Schutzeinrichtungen anzuordnen, damit diese nicht von den mit den Überspannungen einhergehenden Stoßströmen ungewollt ausgelöst werden ([5], Abschnitte 5.1 u. 5.3). Die 3+1-Schaltung muss auch für den Mittelschutz im TT-System angewendet werden ([6], Abschn. 534.2.2). Der N-PE-Abbleiter der Anforderungsklasse C muss einen Nennableitstoßstrom von 20 kA der Welle 8/20 μ s haben ([6], Abschn. 534.3.2.2). Für den Mittelschutz darf beim Einsatz von Ableiter-Trennschaltern anstelle der 3+1-Schaltung wahlweise eine Schaltung mit vier normalen Ableitern der Anforderungsklasse C gegen den Schutzleiter ausgeführt werden ([6], Abschn. 534.2.2), was jedoch weniger empfehlenswert ist.

Literatur

- [1] Hering, E.: Schutzender für die Schutzmaßnahme TT-System. Elektropaktiker, Berlin 54 (2000)3, S. 207-212.
- [2] VDEW (Herausgeber): Überspannungs-Schutzeinrichtungen der Anforderungsklasse B – Richtlinie für den Einsatz in Hauptstromversorgungssystemen. 1. Auflage. Frankfurt/M.: Verlags- und Wirtschaftsgemeinschaft der Elektrizitätswerke mbH (VVEW) 1998.
- [3] Hering, E.: Blitzschutz-Potentialausgleich, Trennfunktenstrecken und Blitzstromableiter. Elektropaktiker, Berlin 53(1999)2, S. 122-126.

- [4] Hering, E.: Überspannungs-Grobschutz im Einfamilienhaus. Elektropaktiker, Berlin 54(2000) 8, S. 668-674.
- [5] Raab, V.: Überspannungsschutz in Verbraucheranlagen. Berlin: Verlag Technik 1998.
- [6] Vornorm DIN V VDE V 0100-534/VDE V 0100 Teil 534:1999-04 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Auswahl und Errichtung von Betriebsmitteln; Teil 534: Überspannungs-Schutzeinrichtungen. E. Hering

Schutzarten im Badezimmer

? Bei der Unterputzinstallation von Badezimmern (in Wohnungen) ist folgende Frage aufgetreten: Nach VDE 0100 Teil 200 sind Badezimmer in Wohnungen trockene Räume und bedürfen keines besonderen Wasserschutzes bei der Installation. In VDE 0100 Teil 701 werden Mindestschutzarten für die Schutzbereiche der Dusche und Badewanne aufgeführt. Da sich meist im Bereich 3 dieser Räume Installationsgeräte befinden, stellt sich hier die Frage nach der Schutzart der verwendeten Geräte. Weder auf den Verpackungen noch im Katalog habe ich entsprechende Hinweise gefunden.

1. Genügt im Bereich 3 eine einfache Steckdose, eine Steckdose mit Deckel oder muss ich eine Steckdose IP 44 einsetzen?
2. Was ist bei Schaltern (Wechsel-, Serien-) zu beachten?
3. Was gibt es bei Steckdosen an Waschbecken (nicht im Bad bzw. Schutzbereich 0 bis 3) zu beachten?

! Sie haben Recht, dass Badezimmer in Wohnungen und Hotels zu den trockenen Räumen gehören. Das ist aus der Anmerkung zum Punkt A.6.3 in DIN VDE 0100-200 ist zu entnehmen [1], wo als Begründung darauf hingewiesen wird, dass dort nur zeitweise Feuchtigkeit auftritt. Als trockener Raum ist gemäß Definition in A.6.3 ein Raum oder Ort zu betrachten, in dem in der Regel kein Kondenswasser auftritt oder in dem die Luft nicht mit Feuchtigkeit gesättigt ist [1]. Mit Kondenswasserbildung oder Feuchtesättigung der Luft ist in vorgenannten Räumen nur zeitweise zu rechnen, die sich dann in Form beschlagener Spiegelflächen oder Tropfwasserbildung an metallenen Rohrsystemen etc. bemerkbar macht. Diese Feuchtigkeit dringt übrigens auch in tropf-, spritz- bzw. strahlwassergeschützte elektrische Betriebsmittel ein. Damit sie dort wieder entweichen kann, dürfen die dafür vorgesehenen Öffnungen nicht verstopft sein. Aus der Zuordnung vorgenannter Badezimmer in Wohnungen/Hotels zu trockenen Räumen darf aber nicht der Schluss gezogen werden, dass Feuchtigkeit und Nässe bei der Elektroinstallation keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt. Der beim Baden stark herabgesetzte Körperwider-

stand des Menschen und die Möglichkeit, ein fremdes leitfähiges Teil, z. B. eine metallene Rohrleitung zu berühren, können beim Umgang mit elektrischen Verbrauchsmitteln gefährliche elektrische Durchströmungen zur Folge haben. Das ist unter Umständen auch dann der Fall, wenn ein Betriebsmittel fehlerfrei ist, aber in unzulässiger Weise benutzt wird. Ein bekanntes Beispiel dafür ist die Verwendung einer Luftdusche durch Personen in der Badewanne. Deshalb gehören Badezimmer auch zu den Räumen und Betriebsstätten besonderer Art, in denen erhöhte Anforderungen an die Elektroinstallation gestellt werden. Diese sind in der von Ihnen genannten DIN VDE 0100 Teil 701 zusammengefasst [2]. Dazu gehören auch die in den Schutzbereichen zu beachtenden Mindestschutzarten. Sie sind Abschnitt 5.1 und Tabelle 1 in [2] zu entnehmen. Mindestschutzart bedeutet, dass auch ein höherer Wasserschutz möglich ist. Davon sollte ggf. Gebrauch gemacht werden, wenn erkennbar ist, dass entsprechende Bedingungen dafür gegeben sind. Werden z. B. Wände mit Strahlwasser gereinigt, so ist dort IP 44 anzuwenden.

Nach diesen allgemeinen Ausführungen nun zu Ihren speziellen Fragen:

1. Schutzart der Steckdosen im Bereich 3

Gemäß Erläuterungen zum Abschnitt 5.1 in [2] ist für Steckdosen keine Schutzart festgelegt. In Bädern von Wohnungen genügt damit IP 20, sofern zum Reinigen der Wände kein Spritz- oder Strahlwasser verwendet wird.

2. Installationsschalter

Installationsschalter und Steckdosen sind in den Bereichen 1 und 2 unzulässig. Das gilt für alle Arten von Schaltern, also auch für Wechsel- und Serienschalter. Ein Schalter darf nur außerhalb der Bereiche (IP X0) oder in der Ausführung IP X1 (Tropfwasserschutz) im Bereich 3 vorgesehen werden.

3. Steckdosen an Waschbecken

In DIN-VDE-Normen sind keine Schutzbereiche um Waschbecken festgelegt. Die Entscheidung, welche Schutzart anzuwenden ist, obliegt damit dem Errichter der Anlagen. Es wird oftmals möglich sein, z. B. bei einer Anordnung unter dem Waschbecken, auf einen Wasserschutz zu verzichten (IP 20). Bei den zuvor genannten Reinigungsarbeiten kann möglicherweise nicht einmal IP 44 ausreichen, wenn Druckwasser (IP 55) verwendet wird. Sind Waschbecken in den Schutzbereichen des Badezimmers angeordnet, so hat das keine Auswirkungen auf die dort einzuhaltende Mindestschutzart.

Da im Rahmen Ihrer Anfrage nicht auf alle Details in der notwendigen Gründlichkeit

eingegangen werden kann, sei auf die zu diesem Problemkreis erschienenen Fachbeiträge und Leseranfragen aufmerksam gemacht. Stellvertretend sind hier unter anderem [3][4] zu nennen.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-200:1998-06 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Begriffe.
- [2] DIN VDE 0100 Teil 701:1984-05 –; Räume mit Badewanne oder Dusche.
- [3] Senkbeil, H.: Die Elektroanlage im Badezimmer. 2., stark bearbeitete Auflage. (ELEKTROPRAKTIKER-Bibliothek) Berlin: Verlag Technik 1997.
- [4] Senkbeil, H.; Kießling, H.: Probleme bei der Elektroinstallation im Bad. Elektropraktiker, Berlin 51(1997)6, S. 526-531. H. Senkbeil

Wiederholungsprüfung –Angabe der Schleifenwiderstände

? Bei einer Wiederholungsprüfung wurde mein Protokoll beanstandet, weil nicht von allen Anschlussstellen und Steckdosen die gemessenen Schleifenwiderstände angegeben wurden.

1. Muss jeder der genannten Schleifenwiderstände gemessen werden? Wenn ja, in welcher Norm steht das?
2. Muss jeder gemessene Schleifenwiderstand im Protokoll benannt werden? Wenn ja, in welcher Norm steht das?

! Zu 1.: Nein. Sie haben nachzuweisen, dass in der zu prüfenden Anlage die Schutzmaßnahme ordnungsgemäß ausgelegt wurde bzw. keine unzulässige Veränderung erfolgte. Wenn dazu auch das Bestimmen des Schleifenwiderstands gehört (TN-System mit Überstrom-Schutzeinrichtung) dann genügt z. B. die Messung an der ungünstigsten Stelle der Anlage (größte vorhandene Leitungslänge). Eben so könnten Sie am Endstromkreisverteiler messen und dann den errechneten Widerstand der längsten Leitung (PE- und Außenleiter) hinzu addieren und dieses Rechenergebnis zur Beurteilung der Schutzmaßnahme benutzen. Die Möglichkeit, dass die tatsächliche Leitungslänge mit der Luftlinie nicht übereinstimmt, wäre dann zu bedenken.

Ob Sie zum Nachweis der ordnungsgemäßen Schutzleiterverbindung an den Anschlussstellen und Steckdosen – also zum Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme an diesen Orten – die Schleifenwiderstandsmessung oder die Messung des Schutzleiterwiderstands vornehmen, dass bleibt Ihnen überlassen. Ebenso entscheiden Sie auf Grund Ihres Gesamteindrucks von der Anlage und der Ergebnisse der ersten stichprobenartig vorgenommenen

Messungen, ob sie 100%ig messen werden oder ob Ihnen die Stichproben genügen, um den ordnungsgemäßen Zustand zu bescheinigen.

Der Auftraggeber kann Ihnen nicht vorschreiben, auf welche Weise Sie zu prüfen haben (VDE 1000 Teil 10). Wenn er die Schleifenwiderstände aller Anschlüsse und Steckdosen wissen will, dann ist dies eine gesonderte Aufgabe für Sie. Wenn die Schleifenwiderstände alle durch Messungen ermittelt werden sollen, dann können Sie den damit verbundenen Aufwand natürlich auch gesondert in Rechnung stellen, denn zum Umfang der nach den Normen vorzunehmenden Wiederholungsprüfung gehört diese Arbeit nicht.

Zu 2.: Nein. Im Prüfprotokoll ist zu bestätigen, dass die Schutzmaßnahme normgerecht arbeitet. Das schließt ein, dass die vorhandenen Schleifenwiderstände unter den Werten liegen, die sich aus den Normenvorgaben (DIN VDE 0100 Teil 410) als zulässige Höchstwerte ergeben. Damit übernehmen Sie ja auch die volle Verantwortung, egal ob und wo und mit welchem Ergebnis Sie gemessen haben.

Sie können aber durchaus im Protokoll z. B. angeben „Schleifenwiderstände nach DIN VDE 0100 Teil 410 eingehalten“. Natürlich können Sie auch für den oder die Stromkreise, an denen Sie gemessen haben, die Messwerte nennen. Sie können auch für alle Stromkreise die Schutzleiterwiderstände angeben. Und vielleicht müssen Sie sogar an Endpunkten messen oder entsprechend errechnen, wo Sie im Sinne der Stichprobenregelung auf das Prüfen verzichten wollten. Alles nur um Werte aufschreiben zu können. Irgendwo muss die Vernunft eine Grenze ziehen, die Sicherheit der Anlage steigt nicht mit dem Umfang des Protokolls. Sie sollten sich mit dem Auftraggeber über den Sinn und den Umfang dieser Angaben verständigen. Zumeist braucht und versteht er sie gar nicht. Wenn er trotzdem darauf besteht, oder wenn es echte fachliche Gründe gibt, dann liegt es an Ihnen, ob Sie sich als kulanter Betrieb diese Mühe machen oder aber einen gesonderten Auftrag für zusätzliche Messungen und Messberichte verlangen.

Natürlich hängt es sehr von der Art der geprüften Anlage, vom Wert der dort vorhandenen Einrichtungen und den möglichen Konsequenzen für den Elektrofachbetrieb ab, welche Bedeutung ein solches Prüfprotokoll bei etwaigen Schäden für die dann notwendige gerichts-feste Beweisführung haben kann. Andererseits muss nicht alles im Protokoll stehen, was an Messwerten vom Prüfgerät auf den PC überspielt wurde und dort jederzeit abgefragt werden kann. Auch dies muss bedacht werden, wenn rationelle Lösungen für das Protokoll zu finden sind.

K. Bödeker

Normen und Ausführung spezieller MSR-Unterlagen

? Für die Planung und Ausführung von MSR-Anlagen für einen industriellen Prozess, z. B. zur automatisierten Wasseraufbereitung, sind von unserem Handwerksbetrieb auch die notwendigen MSR-Unterlagen zu erstellen. Welche Unterlagen zur Übersicht sind notwendig? Nach welchen Normen bzw. Literaturstellen sind Fließbilder und MSR-Stellenliste auszuführen?

! Die in der Automatisierungstechnik verwendeten Schaltpläne stellen die Wirkungsweise, die Funktion oder den Stromverlauf bzw. die Grundlagen für die Fertigung von Einrichtungen und Anlagen dar. Sie sind zum überwiegenden Teil aus den genormten Schaltplänen der Elektrotechnik hervorgegangen und wurden sinngemäß auch für andere Einsatzgebiete, z. B. für pneumatische oder hydraulische Automatisierungsanlagen weiterentwickelt [1] [2]. Schaltpläne stellen einen wichtigen Bestandteil der Planungs- und Fertigungsunterlagen bei der Realisierung von Anlagen dar und können folgenden Schaltplanarten zugeordnet werden.

Schaltungsunterlagen zur Übersicht

Sie geben eine Übersicht über die strukturellen und schaltungstechnischen Zusammenhänge einer Anlage, eines Anlagenteiles oder von Ausrüstungen ohne Berücksichtigung von Einzelheiten. Solche Pläne oder Listen sind:

- elektrischer Übersichtsplan
- Blockschaltbild
- Fließbild verfahrenstechnischer Anlagen
- Wirkungsplan
- MSR-Stellenplan bzw. Stellenliste.

Schaltungsunterlagen zum Erkennen der Funktion und Arbeitsweise

Sie stellen die Funktionen von elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Anordnungen oder Schaltungen in Einzelheiten dar und erläutern deren Arbeitsweise. Dazu gehören:

- Programm- bzw. Datenflussplan
- Ablaufdiagramm
- Stromlauf- bzw. Logikplan sowie
- Funktionsplan.

Schaltungsunterlagen zur Fertigung und Anordnung

Diese Unterlagen dienen zur Herstellung der Verbindungen zwischen den Anschlüssen der Bauelemente von Erzeugnissen und können die räumliche Lage, Belegung oder Aufstellung von Bauelementen, Geräten oder Einrichtungen angeben. Dazu gehören:

- Aufstellungs- und Anordnungsplan