

Verkabelung zu erzielen, empfiehlt sich der Einbau von Patchmodulen im REG-Design in die Verteiler. So können die verschiedenen Datenströme problemlos über die aktiven Komponenten durch Rangieren (Patchen) in die gewünschten Räume gebracht werden.

5 Leistungsvermögen

Wohninheitsverkabelung und – sofern erforderlich – sekundäre Wohninheitsverkabelung müssen nach dem Entwurf DIN EN 50173-4:2005 so ausgelegt sein, dass mindestens das Leistungsvermögen für die Klasse D nach Entwurf DIN EN 50173-1:2005 (Norm DIN EN 50173-1:2002) eingehalten wird. Aufgrund der permanent steigenden Datenmengen spricht die Norm jedoch eine starke Empfehlung für die Klasse E aus. Als maximal zulässige Länge der Übertragungsstrecken für LuK-Anwendungen mit symmetrischen Kabeln der Kat. 5, Kat. 6 und Kat. 7 gibt die Norm maximal 100 m vor (Bild 4). Anzahl und Verteilung der Anwendungsanschlüsse hängen von der Größe und Funktion des Versorgungsbereichs ab. Generell empfiehlt DIN EN 50173-4:2005: Bei Räumen bis 10 m² ist jeweils ein RJ45-LuK- und ein BK/Sat-RuK-Anschluss zu installieren. Bei größeren Räumen sind die Anschlüsse in Abständen von 3,75 m an jeder Wand vorzusehen (Bild 5).

6 Fazit

Zählerplätze mit Medienfeld, sekundäre Installations-Kleinverteiler für Multimedia-Komponenten bei Mehrfamilienhäusern und eine strukturierte Verkabelung nach DIN EN 50173-4 machen private Wohnhäuser zukunftssicher für die informationstechnischen Anforderungen von heute und morgen. Änderungen der Wohnsituation oder auch wechselnde Anforderungen an die Multimedia-Bedürfnisse bleiben jederzeit realisierbar, ohne dass man an der Installation selbst etwas ändern muss. Mit einem geringen Mehraufwand bei Planung und Installation lassen sich so alle Optionen für die Zukunft wahren. ■

Vorbeugender Brandschutz – die Brandphase „0“

J. Wegener, Blomberg

Sowohl der Einbau von Blitz- und Überspannungsschutzgeräten als auch der Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern dienen nicht nur der Brandvermeidung entsprechend der Brandphase „0“, sondern erhöhen gleichzeitig die Anlagensicherheit sowie Anlagenverfügbarkeit. Voraussetzung für einen wirkungsvollen Schutz ist jedoch die konsequente Umsetzung der in diesem Beitrag beschriebenen technischen Möglichkeiten in allen elektrischen, elektronischen und informationstechnischen Systemen eines Gebäudes.

1 Brandverlauf

Für den Einsatz geeigneter Brandschutzmaßnahmen ist die Betrachtung des Brandverlaufs maßgeblich. Er gliedert sich in die Phasen:

- **Brandphase „0“.** Vorbeugende Brandvermeidung
 - **Schwelbrand.** Rettung von Mensch und Tieren sowie die Durchführung wirksamer Löscharbeiten zum Erhalt von Sachwerten
 - **Entstehungsbrand.** Ziele analog zum Schwelbrand
 - **Vollbrand.** Wirksame Löscharbeiten zur Schadensbegrenzung
 - **Abklingen.** Begrenzung der Folgeschäden.
- Die vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen der Brandphase „0“ sind ein wirkungsvoller Schutz vor Bränden. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um den Blitz- und Überspannungsschutz von Gebäuden und Anlagen sowie um die Erdschlussüberwachung der gesamten elektrischen Anlagen.

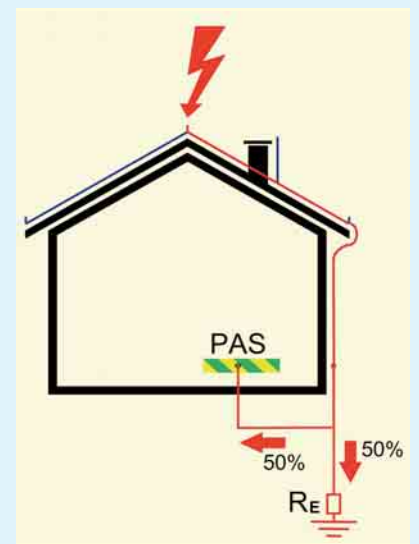
2 Äußerer Blitzschutz

Direkte Blitzeinschläge ebenso wie Nah- und Ferneinschläge, so genannte indirekte Blitzeinschläge, sind oft die Ursache für Brände. Maßnahmen zum Schutz der baulichen und elektrischen Anlage dienen der Vermeidung von Bränden und sind somit ein wichtiger Bestandteil des Brandschutzkonzepts.

Eine wirkungsvolle Blitzschutzanlage besteht aus einer äußeren Fangeinrichtung nebst Ableitungen und Erdungsanlage sowie einem inneren Blitz- und Überspannungsschutz. Die äußere Blitzschutzanlage hat die Aufgabe, Blitze einzufangen, den Blitzstrom ins Erdreich abzuleiten und dort zu verteilen. Auf diese

Weise wird das Erdpotential um den Ort des Einschlags auf ein sehr hohes Spannungsniveau gehoben. Da die Blitzschutzanlage nicht nur mit der Erde, sondern auch über den Potentialausgleich mit dem Schutzleiter des Gebäudes verbunden ist, injiziert jede direkte oder indirekte Blitzeinwirkung bis zu einer Entfernung von 1,5 km kurzzeitige energiereiche Überspannungen ins Gebäude. Hiervon sind nicht nur die elektrischen, elektronischen und informationstechnischen Anlagen innerhalb eines Gebäudes betroffen, sondern ebenso alle anderen metallenen Installationen sowie das vorhandene Metallgerüst in Form von Bewehrungen und Trägerkonstruktionen der baulichen Anlage.

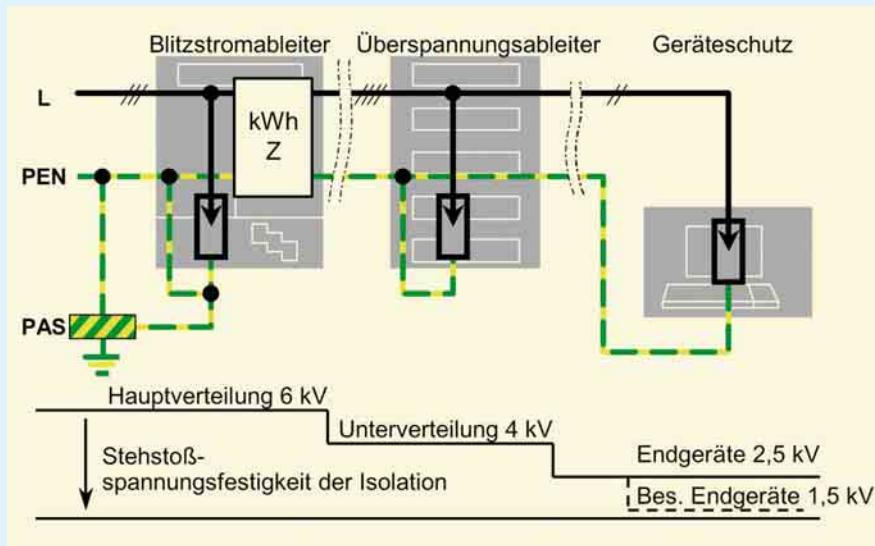
Um ein Gebäude in eine Blitzschutz-Gefährdungskategorie einzuordnen, ist eine Risikoanalyse gemäß DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2) durchzuführen. Ist diese Verfahrensweise nicht möglich, ist die höchste Blitzschutzklasse mit einem Blitzstrom im Blitzkanal von 200 000 A als Grundlage für die Planung und Ausführung des Blitzschutzkonzepts anzusetzen. Hier wird davon ausgegangen, dass 50 % des Blitzstroms in die Erde abgeleitet, 50 %



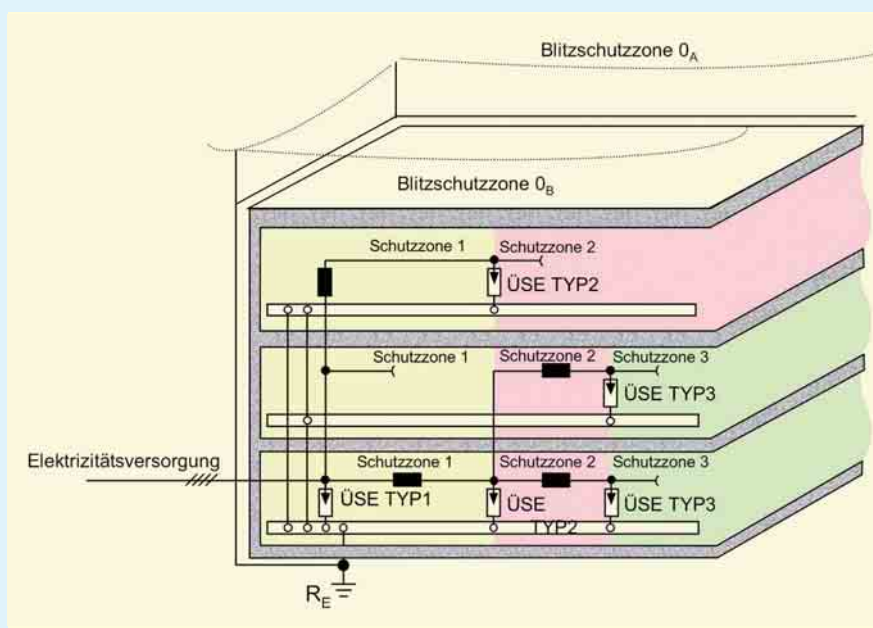
① Aufteilung des Blitzstroms

Autor

Dipl.-Ing. Jörg Wegener ist Mitarbeiter im Industry Management des Geschäftsbereichs Überspannungsschutz bei Phoenix Contact, Blomberg



② Stehstoßspannungsfestigkeiten der Installation



③ Blitzschutzkonzept

über das Erdungs- und Potentialausgleichssystem in die gebäudetechnischen und baulichen Anlagen fließen und erst dann das Gebäude verlassen. Der in die Erde abfließende Teilblitzstrom generiert an dem Erdübergangswiderstand eine Spannung, die einige hundert kV betragen kann, um die das gesamte Potentialausgleichssystem des Gebäudes angehoben wird (Bild ①).

Zwischen den aktiven Leitern der elektrischen, elektronischen sowie informationstechnischen Einrichtungen und dem Potentialausgleichsnetz entsteht eine Spannungsdifferenz, die die geforderte Isolationsfestigkeit der Geräte und Anlagen gemäß DIN VDE 0110 deutlich überschreitet. In diesen Fällen sind Isolationsdurchschläge an Geräten und am Kabel- und Leitungsnetz sowie

damit einhergehende Brandfolgen nicht zu vermeiden.

Die eingekoppelten Spannungen und Ströme treten nur sehr kurzzeitig auf, erreichen dabei aber Werte, die zerstörende Wirkung auf das komplette elektrische und elektronische System haben können. Um ein Gebäude ausreichend zu schützen, ist eine Zuordnung nach unterschiedlichen Blitzimpuls-Gefährdungsebenen (Zusammenhang aus Einschlagswahrscheinlichkeit und des akzeptablen Restrisikos) auf Basis eines Blitzschutzkonzeptes (Einteilung des Gebäudes nach Gefährdungsparametern) durchzuführen. Damit können die Blitzimpulswerte der nach DIN VDE 0110 Teil 1 vorgegebenen Festigkeiten des elektrotechnischen Systems angepasst werden (Bild ②).

3 Innerer Blitzschutz

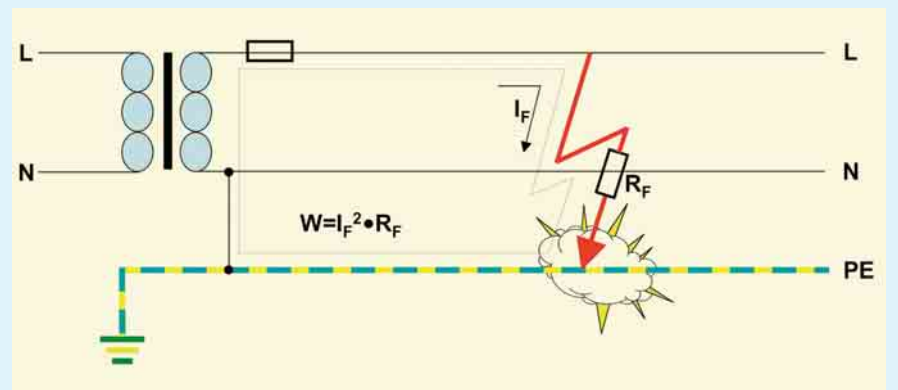
Am Übergang der Blitzschutzzonen (BSZ) im Rahmen des Blitzschutzkonzepts müssen folgende Komponenten installiert werden:

- BSZ 0 nach BSZ 1: Blitzstromableiter der Anforderungsklasse des Typ I
- BSZ 1 nach BSZ 2: Überspannungsableiter der Anforderungsklasse des Typ II
- BSZ 2 nach BSZ 3: Geräteschutzbausteine der Anforderungsklasse des Typ III (Bild 3).

Für die Wahl der Blitzstromableiter ist seine Blitzstromtragfähigkeit (maximale Strombelastung des Ableiters) in Abhängigkeit der geforderten Blitzschutzklasse sowie das Kurzschlussstromlöschvermögen (Netzfolgestrom infolge des durch den Ableiter hergestellten Kurzschlusses) maßgeblich.

Zur Koordination klassischer Blitzstrom- und Überspannungsableiter ist eine Mindestleitungslänge zwischen den Komponenten von 10 m erforderlich. Kann diese Leitungslänge nicht realisiert werden, sollten Blitzstromableiter mit integrierter Triggerschaltung zur Steuerung der Ansprechspannung zum Einsatz kommen – wie zum Beispiel die Schutzgeräte Flashtrab compact, die nach dem AEC-Prinzip (Active Energy Control) mit einem niedrigem Schutzpegel bis maximal 1,5 kV die Einhaltung der Isolationsfestigkeit gemäß DIN VDE 0110 realisieren. Alternativ, aber nicht mehr dem aktuellen technischen Stand entsprechend, können auch Entkopplungsspulen verwendet werden.

Für die Koordination der Überspannungsableiter Typ II, wie dem Schutzgerät Valvetrab compact, und den Ableitern des Typs III zum Schutz von Endgeräten, beispielsweise Plugtrab PT-Bausteine, sind entsprechend der Norm DIN V VDE V 0100 Teil 534 Mindestleitungslängen von 5 m einzuhalten. Diese werden in der Regel allein durch die unterschiedlichen Einbauorte mit den Überspannungs-



4 Eine Wärmeleistung von 60 W an einer Fehlerquelle wird als kritischer Wert eingestuft

ableitern in der Unterverteilung und den Geräteschutzbausteinen direkt vor den zu schützenden Endgeräten umgesetzt.

4 Abschaltung bei Fehlerströmen

Neben Blitz- und Überspannungen gehen auch von Fehlerströmen aufgrund von Erdschlüssen erhebliche Brandgefahren aus. Fehlerströme entstehen durch Verbindungen mit leitfähigen Materialien, die nicht zum elektrischen Betriebsstromkreis gehören wie metallene Gebäudekonstruktionen oder Rohrleitungen. Wird an einem Fehlerpunkt durch den Übergangswiderstand eine Wärmeenergie von mehr als 60 W freigesetzt, können durch die Wärmeentwicklung Brände die Ursache sein (Bild 4).

In der Praxis werden zum Schutz von Personen und Sachwerten Fehlerstromschutzschalter mit einem maximalen Fehlerstrom von 300 mA eingesetzt. In diesen Geräten werden die hin- und rückfließenden Ströme nach dem Kirchhoffschen Gesetz miteinander verglichen. Treten Differenzströme auf,

erfolgt automatisch eine sofortige Abschaltung aller angeschlossenen Stromkreise. Diese Abschaltung ist immer ein warnender Hinweis auf eine Fehlerquelle, die auf die Entstehung einer Brandquelle schließen lässt.

In elektrischen Anlagen, die nicht auf dem erforderlichen aktuellen technischen Stand nachgerüstet sind, dienen meist Leitungsschutz-Automaten sowie Schmelzsicherungen zur Absicherung der elektrischen Stromkreise. Diese ermöglichen Fehlerströmen eine längere Verweildauer in sämtlichen metallenen und damit stromtragfähigen Bauteilen. In all diesen Fällen erfolgt eine Abschaltung der fehlerhaften Stromkreise erst bei Fehlerströmen, die höher sind als die des vorgeschalteten Schutzorgans. Diese Abschaltung kann einige Minuten, Stunden oder sogar Tage in Anspruch nehmen oder erfolgt im schlimmsten Fall durch den vom Fehlerstrom ausgelösten Brand. Dabei sei auch auf das Gefährdungspotential von Personen durch einen elektrischen Schlag verwiesen.