

# Erfahrungen bei der Prüfung von Blitzschutzsystemen

V. Kopecky  
Sachverständigenbüro Kopecky, Aachen

## 1 Einführung

Wie schon im Jahr 1997 auf der 2. VDE/ABB-Blitzschutztagung in dem gleichlautendem Beitrag über die Erfahrungen bei der Prüfung von Blitzschutzsystemen berichtet wurde, bestehen trotz vergrößerter Aktivitäten von VDE/ABB, VDB, VdS, ZVEH und der Informationen in Fachzeitschriften über die Vornormen immer noch große Unterschiede in der Ausführung der Prüfungen von Blitzschutzsystemen. Man findet sogar Blitzschutzsysteme, die mangelhaft sind und trotzdem von den Prüforganisationen oder den Prüfern abgenommen wurden.

Bis November 2002 hatten die Auftraggeber die Wahl zwischen den „alten“ und den „neuen“ Vornormen. Ziel dieses Beitrages ist es deswegen hauptsächlich, die Erfahrungen der Prüfung von Blitzschutzsystemen nach der Einführung der neuen Vornormen [1 bis 4] mitzuteilen. Schwerpunkt dieses Beitrages ist es, die Mängel aufzuzeigen, die bauliche Anlagen, innere Einrichtungen oder Personen gefährden.

Die Situation beim Bau von Blitzschutzsystemen ist nicht generell so schlecht wie sie hier in dem Beitrag beschrieben wird. Die folgenden Beispiele schildern die Ergebnisse der Prüfungen und Begutachtung von Blitzschutzanlagen, die beschädigt waren oder bei denen Verdacht bestand, dass die Arbeiten nicht normgerecht ausgeführt waren. Die Blitzschutzsysteme, an denen durch fachgerechte Arbeiten keine Schäden entstanden sind oder die nicht durch einen Blitz „überprüft“ wurden, werden hier nicht beschrieben.

In diesem Posterbeitrag werden vorwiegend Bilder von Prüfungen veröffentlicht. Nähere Angaben über die Erfahrungen bei der Prüfung von Blitzschutzsystemen können dem Buch „EMV, Blitz- und Überspannungsschutz von A bis Z“ [5] entnommen werden.

## 2 Prüfung des Blitzschutzsystems

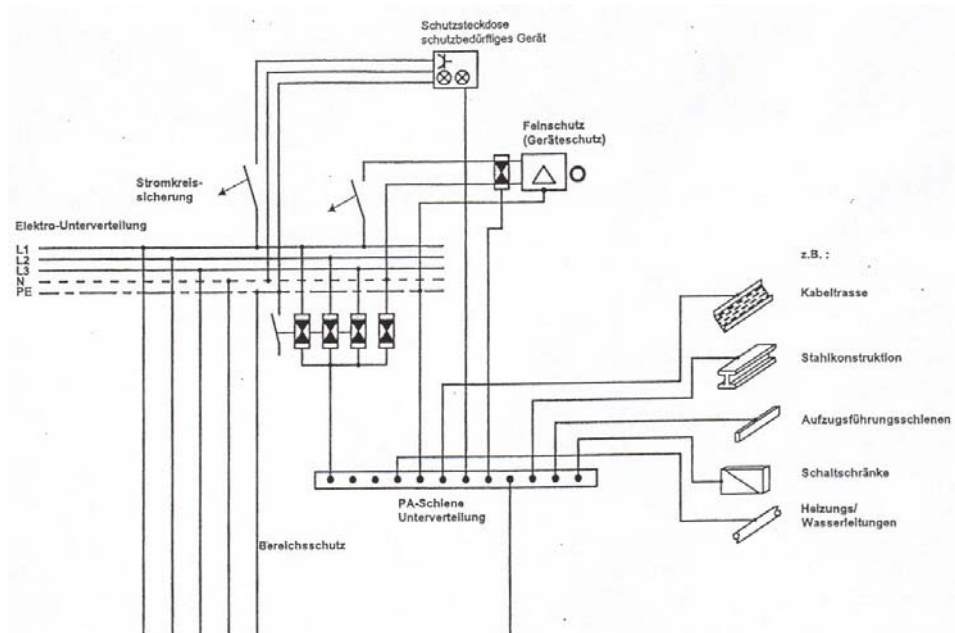
### 2.1 Prüfung der Planung

Die Prüfung der Planung nach der Vornorm [3] HA3, Abschnitt 3.1 Vornorm [4] und auch die in der alten DIN VDE 0185 Teil 110 vorgeschriebene Prüfung der Planung hat vielen Firmen überflüssige finanzielle Ausgaben und vor allem eine nicht fachgerechte Installation erspart. Durch eine Prüfung der Planung wurden Fehler entdeckt, so dass noch auf dem „Papier“ eine Korrektur möglich war, die einfacher ist als bei einer fertigen Installation. Diese Prüfung ist vor der Ausführung der Leistungen durchzuführen.

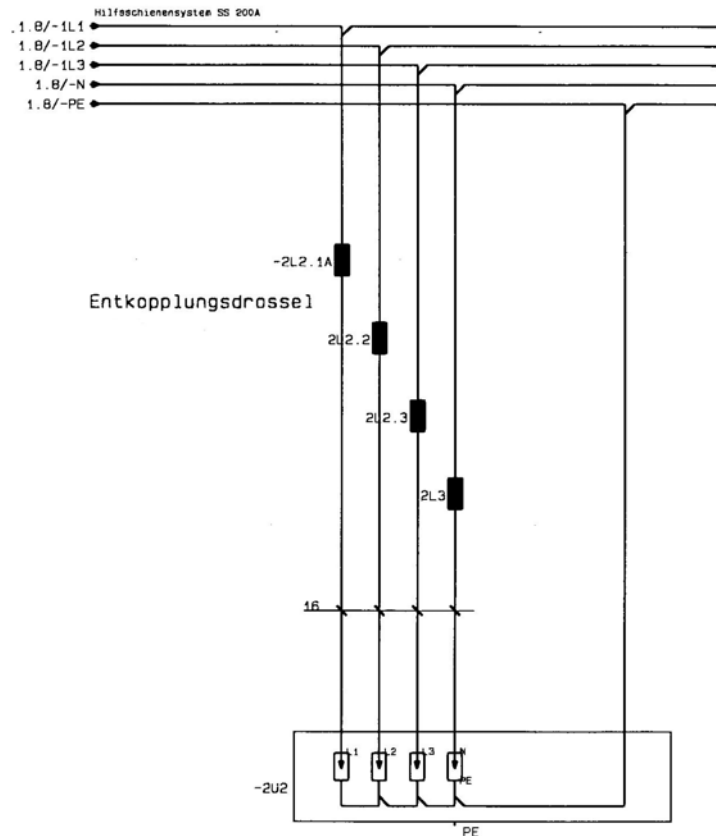
Man kann hier beispielsweise die nicht fachgerechte Planung der isolierten Fangeinrichtungen, der Fangeinrichtungen, die Zahl der Ableitungen, nicht ausreichende Erdungsanlagen oder den mangelhaften Korrosionsschutz nennen.

Die Überspannungsschutzmaßnahmen werden in den Plänen oft sehr oberflächlich beschrieben und außerdem auch mangelhaft gezeichnet. Anhand von Zeichnungen, wie **Bild 1** und **Bild 2**, werden dann die Überspannungsschutzgeräte falsch angeschlossen. Im **Bild 1** ist ein genereller Anschlussfehler zu sehen, und zwar ein nicht

angeschlossener PE-Leiter an der Erdungsstelle des Überspannungsableiters. Im **Bild 2** sind die Überspannungsschutzgeräte hinter den Entkopplungsspulen geplant, aber nicht die geschützten Verbraucher; diese sind vor den Entkopplungsspulen an der Sammelschiene installiert!



**Bild 1** Zeichnung mit nicht fachgerecht installierten Überspannungsschutzgeräten



**Bild 2** Zeichnung mit falscher Verdrahtung der Entkopplungsspulen

In der Planung sind die Blitzschutzzonen (LPZ) sehr oft gar nicht oder falsch enthalten. Der Planer schreibt z. B., dass der Elektrohauptverteiler Grobschutz (Blitzstromableiter) und die Unterverteiler „Mittelschutz“ (Überspannungsableiter „C“, neu Typ 2) erhalten sollen. Wenn aber dieser Unterverteiler in der LPZ 1 und mit dem Potenzialausgleich verbunden ist, muss er auch einen Blitzstromableiter erhalten, da ansonsten die Überspannungsschutzgeräte „C“ (Typ 2) zerstört werden können!

## 2.2 Begleitende Prüfung

Nach der Vornorm [3] HA3, Abschnitt 3.2 muss man die Teile des Blitzschutzsystems, die später nicht mehr zugänglich sind, dann überprüfen, wenn sie noch sichtbar sind. Bei der heutigen Technik der digitalen Fotografie ist es kein Problem, die Erdungsmaßnahmen, die später in Beton, im Erdbereich oder unterhalb der Straße nicht mehr zugänglich sind, durch Fotos dokumentieren.



**Bild 3**

Das Foto (**Bild 3**) dokumentiert, wie die Potenzialsteuerung noch vor den neu durchgeführten Pflasterarbeiten durchgeführt wurde. (Quelle Brockmeyer GmbH.)

## 2.3 Erdungsanlagen

Die hauptsächlichsten Mängel bei Kontrollen der Erdungsanlagen, an denen Schäden und Reklamationen vorhanden waren, sind nicht ausreichend große Erdungsanlagen, nicht ausreichende Tiefe und zu wenig Abstand von dem Gebäude (**Bild 4 – 5**). Siehe auch **Bild 6**.



**Bild 4** Ein Erdungsband in einer Asphaltfläche kann man nach Norm nur als Erdungsverbindung anerkennen. In diesem konkreten Fall betrug der Erdungswiderstand über 200 Ohm!



**Bild 5** Ein Erdungsband, das nur wenige Zentimeter von dem Gebäude entfernt und nur unter den Steinen „versteckt“ ist, ist keine Erdungsanlage.

## 2.4 Schweißverbindungen

Auch wenn in den neuen Normen für die Schweißverbindungen nur eine Länge von 30 mm vorgeschrieben ist (in der alten Norm 100 mm lang), entdeckt man häufig keine ausreichenden Schweißnähte und dazu noch im Erdbereich ohne Korrosionsschutz.

## 2.5 Korrosionsschutz

Bei der Korrosionskontrolle, ob beispielsweise die Erdeinführungen nicht nur 30 cm oberhalb sondern auch 30 cm unterhalb des Erdbereichs isoliert sind, entdeckt man auch, dass die Erdeinführung nicht mit der Erdungsanlage verbunden ist, auch wenn im Prüfbericht ein ausreichender Widerstand eingetragen ist (**Bild 6**). Die Probleme durch Korrosion sind bekannt und durch die vorgeschriebenen Probegrabungen werden auch die Unterbrechungen entdeckt (**Bild 7**). Das benutzte Material und dessen Querschnitt muss bei den Prüfungen angepasst werden. Auf **Bild 8** ist z. B. eine Erdeinführungsstange aus Aluminium-Material zu sehen.

**Bild 6** Bei der Kontrolle der Korrosionsschutzmaßnahmen wurde eine nicht geerdete Erdeinführung entdeckt.



**Bild 7** Eines von hundert Bildern, das zeigt, wie eine Korrosion die Unterbrechung der Erdungsanlage verursacht. Durch diese Aufnahmen wird auch nachgewiesen, dass bei der ursprünglichen Installation der vorgeschriebene Korrosionsschutz nicht durchgeführt wurde.



**Bild 8** Die Fangstange aus Aluminium wird auf unerlaubte Art als Erdführungsstange benutzt.



## 2.6 Messungen

Bei den Kontrollen und mit der richtigen Messmethode entdeckt man auch, ob bei den Kontrollen nicht der Erdungswiderstand, sondern die Erdungsschleife gemessen und als Erdungswiderstand eingetragen wurde. Die Erdungsschleife sagt beispielsweise nur aus, ob ein Draht oder die Erdung unterbrochen ist oder ob sie einen Übergangswiderstand hat, nicht aber, wie gut die Erdung ist. Alle Messmethoden, ob für Erdungsanlage, Potenzialausgleich und Überprüfung der Überspannungsschutzgeräte müssen fachgerecht nach Norm ausgeführt und das Messgerät und die Messmethode im Prüfbericht eingetragen werden.

Zu Messgeräten und Messmethoden wird auf die Beiträge [5] und [6] verwiesen.

Wie wichtig die richtige Messmethode und die Kontrolle durch eine Probegrabung sind, beweisen die **Bilder 9** und **10**.



**Bild 9 und 10** Auf den Bildern sieht man angebliche Trennstellen der Erdungen auf einem Dach mit einer Gartenfläche. Nach der Probegrabung wurden keine echten Erdungen entdeckt, sondern es wurde nur unterhalb der Erdschicht eine Schleife um jede Trennstelle durchgeführt!

## 2.7 Ableitungen

Bei den Prüfungen stellt man fest, dass die vorgeschriebene Anzahl der Ableitungen meist vorhanden ist nicht aber bei den Innenhöfen, die oft keine Ableitungen haben. Was beispielsweise auch vergessen wird, sind die stromleitfähigen Einrichtungen, die von der Dachfläche bis zur Erde führen, aber unten nicht geerdet sind. Das sind z. B. Regenfallrohre, Blechfassaden, abgedichtete Dehnungsfugen oder Stahlstützen. Die Installationsfirma muss darauf achten, was bei den Näherungen angeschlossen werden muss, darf oder nicht angeschlossen werden darf.

## 2.8 Fangeinrichtung

Nicht immer kann die Fangeinrichtung die bauliche Anlage schützen, weil sie oft tiefer als die bauliche Anlage verlegt ist (**Bild 11**). Auch sind bei Fangeinrichtungen die Dehnungsstücke nicht immer installiert. Ebenfalls wird bei der Installation der Fangeinrichtung nicht immer das vorgeschriebene Material benutzt. Die Fangspitzen sind beispielweise an Stelle der Fangstangen installiert und verursachen auch Näherungen (**Bild 12**).



**Bild 11** Die Fangeinrichtung ist nicht nur tiefer verlegt, sondern außerdem nicht mit den Ableitungen verbunden.



**Bild 12** An der Stelle wo eine Fangstange sein muss, ist eine lange Fangspitze in der Nähe der Rauchabzugsanlage installiert. Im Hintergrund ist auch der falsch geschützte Elektroventilator zu sehen.

## 2.9 Dachaufbauten

Wie bereits im oberen Abschnitt beschrieben und durch **die Bilder 11 und 12** bewiesen wird, sind die Dachaufbauten z.T. falsch geschützt. Nach den neuen Vornormen [3] sind die Dachaufbauten mit stromleitfähiger Verbindung nach innen durch eine getrennte Fangeinrichtung zu schützen. Das setzt selbstverständlich Fangstangen oder andere Fangeinrichtungen voraus, die höher als der geschützte Dachaufbau sind.

Nicht alle Installationsfirmen und auch nicht alle Prüfer überprüfen, ob die Fangleitung und Fangstangen auch einen ausreichenden Abstand zu den geschützten Aufbauten aufweisen. Teilweise findet man derart geschützte Rückkühlgeräte oder Lüftungsanlagen auf dem Dach, wo die Lüftungs- oder Wasserrohre engen Kontakt zu der Fangeinrichtung oder auch zu den Blechaußenkanten der baulichen Anlage haben, die ihrerseits mit der Fangeinrichtung verbunden sind. Dadurch kann es dann

doch zum Blitzüberschlag und zum Ableiten von Teilströmen in die geschützte Einrichtung kommen.

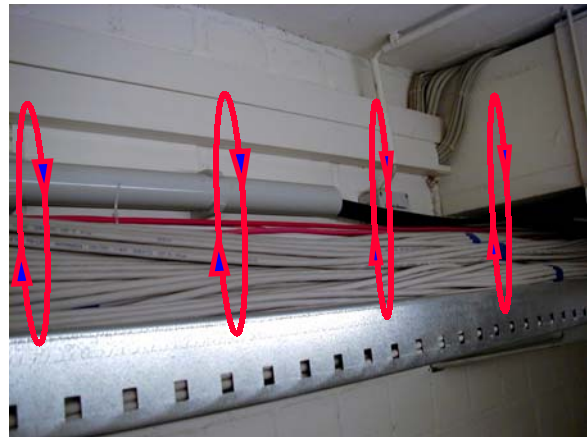
Bei den von den Versicherungsgesellschaften versicherten Anlagen sind nicht nur die Vornormen [3], sondern auch die VdS 2010 [7] zu beachten.

## 2.10 Mobilfunk

Eine Mobilfunkanlage auf dem Dach ist ebenfalls auch ein Dachaufbau mit leitfähiger Verbindung nach innen. Für die Verbindungen nach innen werden neue Öffnungen, aber auch außer Betrieb gesetzte Schornsteine benutzt (**Bild 13**). Oft werden sie parallel mit anderen Kabeln installiert, wodurch dann gefährliche Kopplungen verursacht werden können (**Bild 14**).



**Bild 13** Die Energieversorgung der Mobilfunkanlage auf dem Dach wird durch einen Schornstein geführt. Die Mobilfunkanlage auf dem Dach ist direkt mit der Fangeinrichtung verbunden.



**Bild 14** Paralleler Lauf der Kabelenergieversorgung für die Mobilfunkanlage auf dem Dach mit anderen Kabeln im Gebäudeinnern, wodurch Kopplung und damit auch Gefährdung verursacht wird.

## 2.11 Sicherheitsabstand und Näherungen

Auch hier wurde bereits im vorherigen Abschnitt und in **Bild 14** auf die Gefahr von Kopplungen hingewiesen, was eigentlich auch eine eventuelle Gefahr eines Blitzüberschlages bedeutet. Die Beseitigung der Näherungen wird häufig von den Installationsfirmen entweder vergessen oder aus anderem Grund nicht realisiert. In diesem Fall muss bereits der Planer die Beseitigung richtig planen und alle Anbieter müssen die gleichen Bedingungen haben. In dem Vorwort zur Leistungsbeschreibung sollen die einzelnen Näherungsstellen und auch die Art der Näherungsbeseitigung beschrieben werden. Die Beschreibung beinhaltet, ob z. B. die metallene Dachaußenkante ausgeschnitten, ein leitfähiges Regenfallrohr durch ein PVC-Rohr ersetzt oder eine Dachrinne (**Bild 15**), ein Schneefanggitter (**Bild 15**) oder ein Glockenturmuhrantrieb (**Bild 16**) durch nicht leitfähiges Material ersetzt werden muss. Natürlich muss die Verlegung der Elektroleitung und deren Einrichtung im LV beschrieben werden, da ansonsten, wie die Praxis zeigt, die Firmen diese Arbeiten nicht durchführen.

**Bild 15** Oberhalb der Dachrinne musste die Ableitung verlegt werden, da sonst ein Teilblitz über eine vorhandene Feuerlöschleitung in den Innenraum des Gebäudes eindringen könnte. Aus dem Grund mussten auch die leitfähige Dachrinne und das Schneefanggitter gegen nicht leitfähiges Material ausgetauscht werden.



**Bild 16** Näherungen an einer Kirche zu beseitigen, ist nicht immer einfach. Auf dem Bild ist der Glockenturmuhrantrieb mit einer isolierten Stange aus PE-Material durchgeführt. Dadurch können keine Teilblitze ins Turminnere eindringen.



## 2.12 Blitzschutzpotenzialausgleich

In Prüfberichten wird sehr oft bestätigt, dass bei der baulichen Anlage ein Blitzschutzpotenzialausgleich ausgeführt wurde, auch wenn dort nicht mal der Hauptpotenzialausgleich ausgeführt ist. Die Installation eines Blitzstromableiters lediglich für die Energieversorgungsleitungen, bedeutet nicht, dass dort ein Blitzschutzpotenzialausgleich installiert ist. In den Blitzschutzpotenzialausgleich müssen alle ins Gebäudeinnere führenden Metallrohre und Kabeladern einbezogen werden; und auf ausreichende Querschnitte der Kabelschirme ist zu achten.

## 2.13 Potenzialausgleichsnetzwerk

In allen baulichen Anlagen muss ein Potenzialausgleichsnetzwerk installiert werden. Wenn es sich um ein kleines Gebäude ohne Telekommunikationstechnik handelt, kann der Potenzialausgleich noch sternförmig installiert werden. In baulichen Anlagen mit Telekommunikationstechnik, z. B. EDV-Technik oder Gefahrenmeldeanlagen, kann nur nach [8 und 9] ein maschenförmiges Potenzialausgleichsnetzwerk hergestellt werden. Das bedeutet, dass bereits der Potenzialausgleich nach [3 und 4] diesen Bedingungen angepasst werden muss.



## 2.14 Blitz- und Überspannungsschutz

Bei installierten Blitz- und Überspannungsschutzgeräten findet man trotz guter Einbauanweisungen der Hersteller auch weiterhin falsch installierte Blitz- und Überspannungsschutzgeräte. Es sind zwar noch mehrere Hersteller auf dem Markt, die auf dem Einpackzettel die Erdungsart von **Bild 1** beschreiben (!), aber wenn die Installationsfirmen die Hinweise der bekannten großen Hersteller befolgen, kann nichts falsch gemacht werden. Das einzige Problem für die Installationsfirmen sind noch die Kabellängen bis 0,5 Meter bei den Anschlüssen nach der Vornorm DIN V VDEV 0100-534 (VDE V 0100 Teil 534) [10]. Mit einiger Fantasie sind aber auch hier Lösungen realisierbar.

## 2.15 Schirmungsmaßnahmen

Mit Schirmungsmaßnahmen sind hier nicht die Schirmungsmaßnahmen in der Stahlbetonwand oder Blechfassade gemeint, sondern insbesondere die Schirmungsmaßnahmen mit Kabelschirmen. Die Wirksamkeit der Schirmung von Wänden kann nur durch spezielle Messverfahren überprüft werden.

Bei über 90% der baulichen Anlagen entdeckt man bei den Überprüfung von Kabelschirmen, dass die Kabelschirme nicht angeschlossen sind. Die Firmen verteidigen sich damit, dass der Lieferant das vorschreibt oder dass sonst Störungen entstehen. Nur ein beidseitig angeschlossener Kabelschirm schirmt gegen kapazitive und induktive Kopplungen. Die erste Voraussetzung für die beidseitige Schirmung ist ein fachgerechtes maschenförmiges Potenzialausgleichsnetzwerk.

Wenn Potenzialunterschiede, z. B. zwischen zwei Gebäuden auftreten können, kann keine doppelseitige Erdung ausgeführt werden. Das bedeutet, dass nur zwischen den baulichen Anlagen, die nicht auf dem gleichen Potenzial sind, eine Kabelschirmseite über den Überspannungsableiter angeschlossen werden muss. Die Kabelschirme sollen bei nieder- und bei hochfrequente Vorgängen wirksam sein, das bedeutet, dass der Kabelschirm über den gesamten Umfang kontaktiert werden muss (**Bild 18**).

**Bild 18** Bei Gebäudeeintritt (Blitzschutzzone 0/1) sind alle Kabelschirme mittels Kabelschirmschellen über die Potenzialausgleichschiene mit dem Fundamenterder und dem Potenzialausgleich verbunden.



## 2.16 Prüfbericht und technische Dokumentation

Die Prüfberichte enthalten oft alte Texte, wie beispielsweise, dass der Potenzialausgleich nach DIN VDE 0190 überprüft und abgenommen wurde. Man sieht auch Prüfberichte für neue Blitzschutzanlagen aus dem Jahr 2002, die laut Prüfbericht nach der 8. Auflage ABB überprüft wurden. Bei den Prüfberichten fehlen häufig die technischen Beschreibungen und die vorgeschriebenen Zeichnungen.

## 3 Schlussbetrachtung

Wie bereits in den oberen Abschnitten geschildert, ist die Situation bei den Prüfungen auch regional unterschiedlich. Außerdem hängt die Qualität von den ansässigen Firmen und den Prüfern in den Gebieten ab. Wenn alle Blitzschutzsysteme überall fachgerecht überprüft werden, dann entstehen keine großen finanziellen Unterschiede bei den angebotenen Arbeiten und die ausgeführten Arbeiten erreichen eine bessere Qualität.

## 4 Literatur

- [1] Vornorm DIN V 0185-1 (VDE V 0185 Teil 1):2002-11  
Blitzschutz Teil 1: Allgemeine Grundsätze
- [2] Vornorm DIN V 0185-2 (VDE V 0185 Teil 2):2002-11  
Blitzschutz Teil 2: Risiko-Management: Abschätzung des Schadenrisikos für bauliche Anlagen
- [3] Vornorm DIN V 0185-3 (VDE V 0185 Teil 3):2002-11  
Blitzschutz Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
- [4] Vornorm DIN V 0185-4 (VDE V 0185 Teil 4):2002-11  
Blitzschutz Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen
- [5] Kopecky, V.: „EMV, Blitz- und Überspannungsschutz von A bis Z, Sicher planen, prüfen und errichten.“ 2000, Hüthig & Pflaum Verlag
- [6] Kopecky, V.: Messverfahren und Messgeräte zum Prüfen von Blitzschutzanlagen, VDE-Fachbericht 58, „Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung“ VDE-Verlag Berlin Offenbach (2991), S. 201 - 212
- [7] VdS 2010: 2002-07 (01) Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz; Richtlinien zur Schadenverhütung
- [8] DIN EN 50174-2 (VDE 0800 Teil 174-2): 2001-9; Installation von Kommunikationsverkabelung; Teil 2: Installationsplanung und -praktiken in Gebäuden.
- [9] DIN EN 50310 (VDE 0800 Teil 2-310): 2001-9; Anwendung von Maßnahmen für Potenzialausgleich und Erdung in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik
- [10] Vornorm DIN V VDEV 0100-534 (VDE V 0100 Teil 534): 1999-4  
Elektrische Anlagen von Gebäuden  
Auswahl und Errichtung von Betriebsmitteln - Überspannungs-Schutzeinrichtungen

### Adresse des Autors:

Vojtech Kopecky  
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger der Handwerkskammer Aachen für Blitzschutzbau  
Sachverständigenbüro Kopecky, Schönauer Friede 77, D-52072 Aachen  
Fax: 0241 174533 e-mail: [Kopecky@t-online.de](mailto:Kopecky@t-online.de) [www.kopecky.de](http://www.kopecky.de)