

Blitz- und Überspannungsschutz eines Gebäudekomplexes

Schadenserhebung, Neukonzeption, Ausführung

A. König, Menden, M. Weinig, Bergisch Gladbach

In der neuen Blitzschutz-Vornormen-Reihe VDE V 0185:2002-11 [1] wird der Blitz- und Überspannungsschutz als System behandelt, bei dem die einzelnen Komponenten aufeinander abgestimmt sind. An einem konkreten Gebäudekomplex wird dargelegt, wie die Forderungen der Normenreihe erfüllt werden und welche Vorteile sich ergeben.

1 Objektbeschreibung

Das Objekt ist seit 1979 Hauptverwaltung der Kraftverkehr Wupper-Sieg AG (KWS). Von hier starten täglich 90 Linienbusse in das Verkehrsgebiet Leverkusen. Neben der Werkstatt und einer modernen Funkleitstelle sind auch sämtliche kaufmännischen Abteilungen untergebracht.

Das Objekt besteht aus zwei Teilgebäuden – Verwaltung: 40 m x 67 m und – Fahrzeughalle: 107,5 m x 61 m. Für die Blitzschutzanlage wesentlich sind folgende Angaben:

- Gebäudehöhe: 9/12 und 15 m (Bereich Kamin) – 59,55 m u. NN
- Blitzschutzsystem: nach DIN VDE 0185 Teil 1:1982-11 [2] vorhanden
- Fangeinrichtung: bestehend aus 8 mm Alu-Draht, Fangstangen sowie stoßüberbrückten Alu-Abdeckungen
- Ableitung: verzinkter Eisendraht 8 mm Durchmesser, teilweise in Fugen verlegt, und metallene Wandverkleidungen
- Erdungsanlage: Ringerder, Bandstahl verzinkt 30 x 3,5 mm und galvanisch mit Trennfunkstrecke entkoppelt Fundamenterder FT 30 x 3,5 mm Die Erdungsanlagen der Gebäude sind miteinander verbunden.
- Potentialausgleich: vorhanden
- Überspannungsschutz: nur partiell vorhanden
- Blitzschutz-Potentialausgleich: in der Hauptverteilung vorhanden.

2 Blitzeinschlag in ein Gebäude

Nach Aussage eines Mitarbeiters der Elektro-Bereitschaft fiel am 10. Mai 2002 unmittelbar nach einem Blitzeinschlag die Brandmeldeanlage sowie die ISDN-DFÜ des Objekts aus. Außerdem wurde die Funkanbindung der Funkleitstelle zerstört. Verursacht wurden die aufgetretenen Schäden bzw. Ausfälle somit durch die aufgetretenen Blitzentladungen.

Aufgrund einer Anfrage beim VdS, Abt. Schadensverhütung (Kosten für eine Anfrage je nach Umfang der Auskunft: ca. 40,- Euro bis 100,- Euro. Weitere Informationen unter www.vds.de) ergab sich folgende Erkenntnis: Im Umkreis von 4 km der Koordinaten des Objekts wurden an diesem Tag zwischen 18.31 Uhr und 19.23 Uhr 167 Blitzentladungen registriert.

Erfasst wurde ein Einschlag unmittelbar am Gebäude um 18:52:56 Uhr – negativer Wolke-Erde Blitz, Stromstärke 11,3 kA. Damit wurde die Vermutung seitens des Augenzeugen bestätigt.

3 Konkrete Schäden und Ursachen

3.1 Brandmeldeanlage

Als Gebäudeschutz ist eine Brandmeldeanlage installiert, die mit 12 Meldekreisen beschaltet ist. Die Meldekreise sind durch

beide Gebäudekomplexe verdrahtet. Aufgrund von unzureichenden Näherungen wurden durch Blitz-Überschlag Teilblitzströme über diese Meldekreise eingekoppelt. Die Teilblitzströme bzw. Überspannungen zerstörten eine Steuerplatine (Bild 1). Dadurch kam es zum Ausfall der Brandmeldeanlage.

3.2 Ausfall der Funkanlage/ Funkleitanlage

Der gesamte Linienverkehr wird durch eine Funkleitanlage koordiniert und überwacht. Das bedeutet, von sämtlichen Fahrzeugen können „online“ Fahrer- und Fahrzeugdaten sowie die Position abgerufen werden. Durch dieses System ist es der KWS möglich, terminliche Verzögerungen und Probleme von Fahrzeugen rechtzeitig zu erkennen und gegebenenfalls einzugreifen. Zudem sind Eingriffe auf die Verkehrsführung (Schaltung von Ampelanlagen) möglich. Dieser Arbeitsplatz ist per Netzwerk-anbindung mit einer UHF-Funkanlage verbunden.

Funkanlage sowie EDV-Zentrale sind zusammen in einem klimatisierten Raum untergebracht. Zu beachten ist: Direkt zur Funkanlage führt eine blitzstromtragfähige HF-Leitung, die an die Funkantenne am Kamin angeschlossen ist (etwa 8 m hoch). Am Abend des 10. 05. fiel die Funkverbindung der Anlage aus.

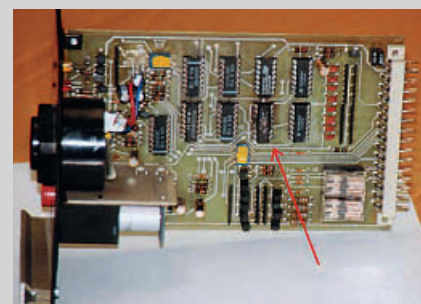
Konkreter Schaden: Die elektronische HF-Eingangskarte der Funkanlage wurde zerstört. Als Ursache wurde festgestellt, dass ein Teil des Blitzstroms über die mit dem Blitzschutzsystem verbundene Antennenanlage über die HF-Antennenleitung zur Funkanlage floss. Dieser Teilstrom zerstörte die o. g. HF-Karte.

3.3 Ausfall der DFÜ-ISDN-Anbindung im EDV-Raum

Um im Verkehrsgebiet der KWS eine flächendeckende Funkverbindung zu erhalten, war es erforderlich, zusätzliche Funkanlagen im Kath. Marienkrankenhaus Bergisch Gladbach, Kreishaus Rübezahwald und Wagenhalle Weiden zu realisie-

Autoren

Dipl.-Ing. *Andreas König*, OBO Bettermann GmbH & Co., Menden. Mitarbeiter im UK 767.6 im DKE sowie Gast/Mitarbeiter weiterer DKE/VDE Fachgremien.
Manfred Weinig, Blitzableiter-Bau B. Graff & Co., Bergisch-Gladbach. Vorstandsmitglied beim Verband deutscher Blitzschutzfirmen e.V. sowie Mitarbeiter in nationalen Blitzschutz-Fachgremien.



1 Eine Näherung zwischen Datenleitung und Blitzableiter führte zur Zerstörung einer Leiterplatte der Brandmeldeanlage

Tafel 1 Auszug aus VdS 2010: Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz – Richtlinien zur Schadenverhütung

Objekt	Gebäude	Äußere Blitzschutzanlage			Überspannungsschutz	
		Nach VDE 0185	Prüfintervalle in Jahren Behördliche Vorgabe	VdS-Empfehlung	erforderlich	Ausführung nach
Bürogebäude	>2000 m ² Nutzfläche	III		5	X	VdS 2569
Verwaltungsgebäude	>2000 m ² Nutzfläche	III		5	X	VdS 2569

ren. Zwecks Datenaustausches sind diese Punkte mit einer DFÜ-Datenanbindung verbunden. Der Server sowie die DFÜ-Einheit (NT-BA-S₀) befinden sich ebenfalls im gleichen Raum der Funkanlage. Konkreter Schaden: Beim Blitzeinschlag wurden die DFÜ-Einheit sowie der NT-S₀ zerstört.

Ursache: Die durch die HF-Zuleitung eingekoppelte Teilblitzenergie erzeugte eine lokale Spannungsdifferenz zwischen DFÜ-Leitung und Stromversorgung. Blitzstrom-Ausgleichströme wurden über die DFÜ-Geräte aus dem Gebäude abgeleitet.

3.4 Fazit

Obwohl das o. g. Objekt gemäß einer damals gültigen Norm (DIN VDE 0185 Teil 1: 1982-11 [2]) ordnungsgemäß ausgestattet

wurde, konnten Zerstörungen der Elektronik nicht verhindert werden. Hier ist der Stellenwert der alten Norm erkennbar. Bei der alten Norm lag der Schwerpunkt beim Gebäudeblitzschutz/Brandschutz. Schutzmaßnahmen für die elektronischen Komponenten wurden nicht ausreichend behandelt. Die neue Normenreihe [1] sieht den Blitz- und Überspannungsschutz als gesamtes Konzept.

4 Planung eines ausreichenden Überspannungsschutzes

Um für das o. g. Objekt einen effektiven Überspannungsschutz zu erarbeiten bietet es sich an, das komplette Blitzschutzkonzept nach den neuen VDE V 0185 Teile

1-4 zu erstellen. Im Rahmen der Erprobung der neuen Entwürfe (sie lagen den Autoren frühzeitig vor) wurden diese am Objekt KWS angewendet. Bezüglich der Planung/Ausführung dieser Maßnahmen bietet sich das Flussdiagramm aus VDE V 0185 Teil 3 an (siehe Bild 2 in [1], Seite 125).

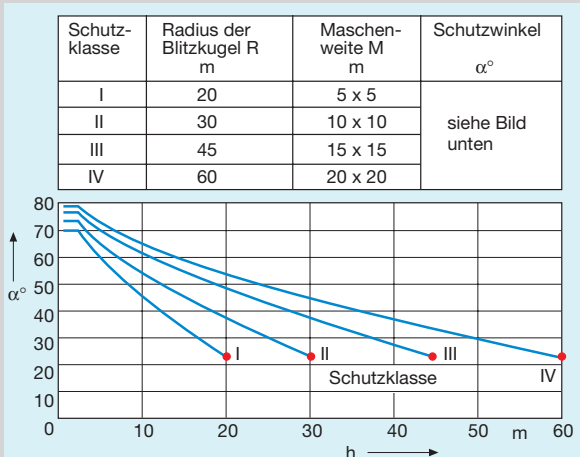
4.1 Klassifizierung der zu schützenden baulichen Anlage

Verwendungszweck/Nutzungsart des Objekts sind Büro bzw. Industrieanlage. Diesbezüglich kommt ein Blitzschutz für besondere bauliche Anlagen gemäß VDE V 0185 Teil 3 [5], Abschnitt 2, nicht zum Tragen.

4.2 Festlegung der Blitzschutzklasse

Eine konkrete Berechnung nach VDE V 0185 Teil 2 könnte Anwendung finden. In der praxisfreundlicheren Anwendernorm VDE V 0185 Teil 3 ist unter 4.1.2.1 folgende Aussage zu finden:

„Die notwendige Schutzklasse (I bis IV) des Blitzschutzsystems wird durch eine Risikoanalyse nach DIN V VDE V 0185-2 (VDE V 0185 Teil 2) ermittelt, soweit dies nicht durch Vorschriften anderweitig festgelegt ist. Wenn nationale Vorschriften Blitzschutzmaßnahmen fordern, müssen solche instal-



Nicht anwendbar jenseits der mit • gekennzeichneten Werte. Für diese Fälle sind nur Blitzkugelverfahren und Maschenverfahren anzuwenden. h ist die Höhe der Fangeinrichtung über dem zu schützenden Bereich. Der Schutzwinkel ändert sich nicht unter einer Höhe von 2 m.

② Parameter der Schutzverfahren: Kugelradius, Maschenweite und Schutzwinkel gemäß Schutzklasse (Auszug VDE V 0185 Teil 3 [5])



③ Sendeturm mit isolierter Fangeinrichtung und definiertem Näherungsabstand



④ Sichere Zuleitungsverlegung



⑤ Isolierte Kälteeinheit

liert werden. Soweit die Vorschriften keine Spezifikation der Blitzschutzmaßnahmen enthalten, wird mindestens ein Blitzschutzsystem der Schutzklasse III nach DIN V VDE V 0185-3 (VDE V 0185 Teil 3) empfohlen.

ANMERKUNG: Eine Übersicht gesetzlicher Vorgaben und einer möglichen Zuordnung der Schutzklasse für bauliche Anlagen, basierend auf den Erfahrungen der Sachversicherer, enthält die VdS-Richtlinie 2010.

Gemäß dieser Aussagen sowie Prüfung der o. g. VdS 2010 (Tafel 1) wurde zusammen mit dem Betreiber des Objekts die Schutzklasse III als wirtschaftlich sinnvoll festgelegt. Auf eine umfangreiche Berechnung wurde verzichtet.

4.3 Auswahl der Art des äußeren Blitzschutzes

Materialart: Keine brennbaren Oberflächen, keine Kupfermaterialien

➔ Verwendbares Material: Alu oder Fe

Dimensionierung der Bauteile: Gemäß Blitzschutzklasse III ➔ max. 100 kA

Natürliche Bestandteile: Metaldach, Fahrzeughalle, metallische Dacheindeckung auf Verwaltungsgebäude (elektr. verbunden).

Fangeinrichtung: Für das Flachdach wurde primär weiterhin das Maschenverfahren mit Aluminium-Runddraht 8 mm Ø gemäß der Klasse III (max. 15 m x 15m) bzw. das Metaldach der Fahrzeughalle als natürliche Fangeinrichtung verwendet. Hinweis: Die Blechstärken des Metall-

daches entsprechen den Mindestanforderungen gemäß Tabelle 4 in VDE V 0185 Teil 3. Die Gefahr, dass im Falle eines direkten Blitzschlags die Dachhaut wasserdurchlässig wird, wurde akzeptiert. Die Dachaufbauten wurden nach dem Schutzwinkelverfahren geschützt. Die Schutzmaßnahmen für den Innenhof wurden mit freigespannten Seilen realisiert (Einhaltung Maschenweite 15 m x 15 m).

Die Aluminium-Dacheindeckung (Attika) wurde blitzstromtragfähig stoßüberbrückt. Bild 2 sind die gemäß der neuen Normenreihe [3] bis [7] einzuhaltenden Maschenweiten/Schutzwinkel usw. zu entnehmen. Auch hier entsprechen die Materialstärken den Mindestanforderungen der Tafel 1. Um eventuelle Schäden (Beschädigung der Abdichtung bei direktem Blitzschlag) zu verhindern, empfiehlt sich zusätzlich eine umlaufende Verlegung von 8 mm Ø Runddraht oberhalb der Dacheindeckung bzw. alternativ die Einbeziehung der Dacheindeckung in den Schutzbereich beispielsweise durch zusätzliche Fangstangen.

5 Konkrete Schutzmaßnahmen bezüglich des Sendeturms

Der gesamte Sendeturm wurde komplett mit einer isolierten Fangeinrichtung vor direkten Blitzschlägen geschützt (Bild 3). Der erforderliche Trennungsabstand s wurde gemäß VDE V 0185 Teil 3, Abschnitt 5.3 berechnet:

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot L \quad (1)$$

k_i abhängig von der gewählten Schutzklasse des Blitzschutzsystems

k_c abhängig vom Blitzstrom, der in den Ableitungen fließt

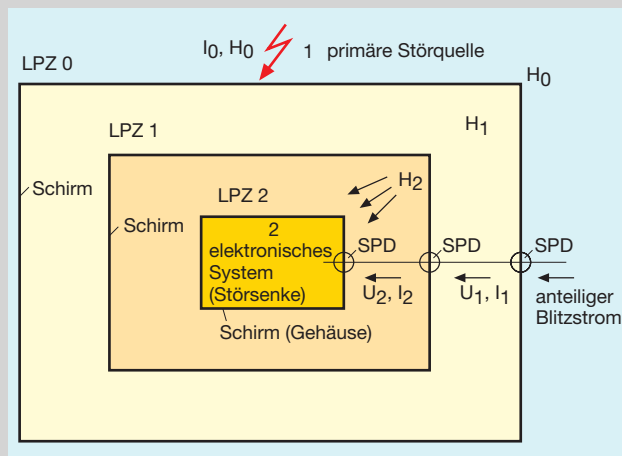
k_m abhängig vom Werkstoff der elektrischen Isolation

L vertikaler Abstand von dem Punkt, an dem der Trennungsabstand s ermittelt werden soll, bis zum nächstliegenden Punkt des Potentialausgleichs

Nunmehr können Teilblitzströme über die HF-Zuleitung zur Funkanlage nicht mehr eingeführt werden. Eventuelle magnetische Einkopplungen werden durch elektrisch verbundene Metallrohre (Abschirmung) vermindert und ohne Näherungen zum äußeren Blitzschutzsystem sowie im Schutzbereich von Fangstangen sicher ins Gebäude eingeführt. Eine Wiederholung des o. g. Schadenfalls kann durch diese Maßnahme effektiv verhindert werden.

5.1 Stromversorgung Signalisierungsleuchte/Messgeräte

Die Zuleitung der o. g. Geräte erfolgt über die Dacheindeckung (Attika) zur Unterverteilung Obergeschoss. Gemäß der alten



6 Blitzschutzkonzept gemäß VDE V 0185 Teil 4 [6]

schutzkonzept Bild 6 gemäß der VDE V 0185-Teil 4 [6].

Ziel dieser Maßnahme: Einhaltung der erforderlichen Schutzpegel gemäß der Vorgaben der jeweiligen elektrischen Komponenten.

Folgende Maßnahmen wurden durchgeführt:

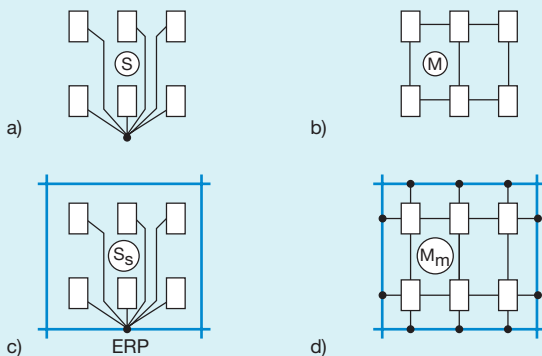
- Sämtliche metallene Leitungen (Heizungssysteme, Wasserzuleitungen, Tankanlagen) wurden mit blitzstromtragfähigen Überbrückungsbauteilen verbunden (Bild 7). Durch diese Maßnahmen werden Spannungsdifferenzen vermieden und Ausgleichsströme sicher aufgeteilt. Vorteil: eventuell auftretende Ausgleichsströme werden bedeutend geringfügiger über Datenleitungen bzw. Stromleitungen verschleppt.
- Vermaschter Potentialausgleich. Ebenfalls notwendig zur Differenzspannungsvermeidung und Ausgleichstromverteilung. Die Konzeptdarstellung dieser Maßnahme ist im Bild 14 der VDE V 0185 Teil 4 zu finden (Bild 8).
- Einsatz von Blitzstromableitern der Klasse B bzw. I für die NSHV-Einspeisung (Bild 9). Durch diese Maßnahme wird der sichere Abtransport der Blitzteilströme in der Niederspannungshauptverteilung ohne elektrische Überschlüsse und der dadurch verbundenen Brandgefahr sicher vermieden. Zudem Sicherstellung der Blitzschutzzone 0 auf 1.

Konkret: die Isolationsfestigkeit der HV (4 kV) wird durch Ableiter (Schutzpegel < 2 kV) sichergestellt.

Anzeige

sternförmige Anordnung S

maschenförmige Anordnung S



Legende: — Potentialausgleich-Netzwerk
— Potentialausgleichsleiter □ Gerät

8 Innerer Blitzschutz: Konzept vermaschter Potentialausgleich aus VDE V 0185 Teil 4

a) und b) grundsätzliche Anordnung
c) und d) Integration in das Potentialausgleich-Netzwerk

- Anschlusspunkt an das Potentialausgleich-Netzwerk
- EPR Erdungsbezugspunkt
- Ss sternförmige Anordnung integriert über einen Sternpunkt
- Mm maschenförmige Anordnung integriert über ein Maschengitter



7 Wesentlich für den inneren Blitzschutz sind Potentialausgleichmaßnahmen

Verlegeart der Zuleitung war aufgrund mangelhafter Nahrungsabstände zur Attika im Falle eines Blitzeinschlags im Sendeturm-Blitzschutzsystem mit einer Einkopplung (Überschlag) von Teilblitzströmen zu rechnen. Durch eine geänderte Verlegung der Zuleitung kann der ermittelte Trennungsabstand sicher eingehalten werden. Außerdem wurde die Zuleitung durch die Verwendung weiterer Fangstangen in den Schutzbereich gezogen (Bild 4).

Analog zur o. g. Thematik wurde die Rückkühlereinheit der Kälteanlage ebenfalls mit einer isolierten Fangeinrichtung vor direktem Blitzeinschlag geschützt (Bild 5). Der

erforderliche Trennungsabstand wurde wiederum gemäß der o. g. Formel (1) nach VDE V 0185 Teil 3 berechnet.

5.2 Ableiteinrichtung

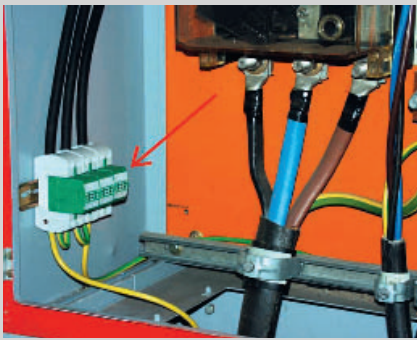
Verzinkter Eisendraht 8 mm Ø, teilweise in Fugen verlegt, sowie Nutzung stoßüberbrückter metallener Wandverkleidungen. Die Anzahl der Ableitungen wurde auf einen mittleren Abstand von 15 m angepasst. Durch weitere zusätzliche Ableitungen konnte der k_c -Faktor verringert werden. Vorteil dieser Anpassung: Gemäß der Berechnungsformel (1) für den Trennungsabstand s wird durch die k_c -Faktorenänderung der erforderliche Trennungsabstand kleiner, welches wiederum den erforderlichen Aufwand für die Fangeinrichtung verringert.

5.3 Erdungsanlage

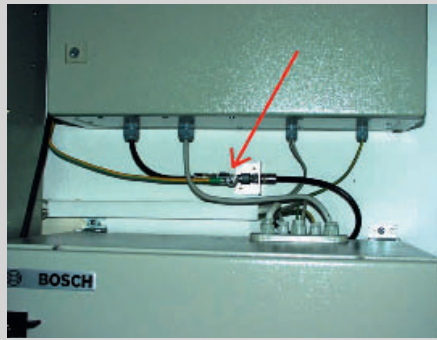
Ringerder, Bandstahl verzinkt 30 x 3,5 mm und galvanisch mit Trennfunkstrecke vom Fundament der FT 30 x 3,5 mm entkoppelt. Die Erdungsanlagen der Gebäude sind miteinander verbunden.

5.4 Innerer Blitzschutz

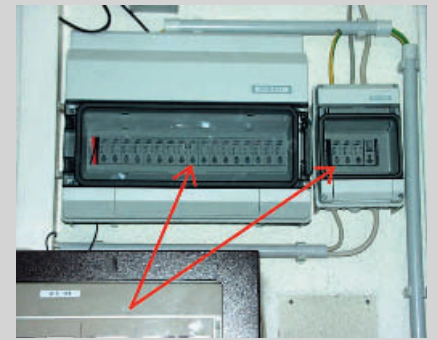
Hier bestand der meiste Handlungsbedarf, da gemäß alter Blitzschutznorm diese Thematik nicht ausreichend behandelt wurde. Konkret bedarf es der Umsetzung des Blitz-



9 Einsatz vom Blitzstromableitern der Klasse B bzw. I für die HV-Einspeisung



10 Hochfrequenz-Zuleitung für die Funkanlage



11 Innerer Blitzschutz der Brandmeldeanlage

- Blitzstromtragfähige Überspannungsableiter für die Niederspannungs-Unterverteilung bei Gefahr von Näherungen. Sämtliche Gefahrenpotentiale von Näherungen lassen sich bei diesen Objekt nicht vermeiden. Diesbezüglich ist mit Teilblitzströmen bei einigen UV zu rechnen. Durch gezielten Einsatz von sogenannten Kombiableitern (B+C-Ableiter [I+II]) wird die Ausbreitung der Blitzenergie in der Verteilung eingedämmt. Der Schutzpegel von weit unter 2 kV stellt Überspannungsschäden in den Unterverteilungen (Isolationsfestigkeit 2,5 kV) sicher. Ergebnis der Maßnahme: Blitzschutzzone 2.
- Beschaltung der PC-Arbeitsplätze und Server der Stromversorgung sowie Netzwerkanschlüsse mit Überspannungseinschutzgeräten der Klasse D bzw. III. Selbst bei einem nahezu perfekt ausgeführten Blitzschutz werden im Falle eines Fern- oder Naheinschlags des Blitzes magnetische Felder erzeugt. Diese magnetische Energie kann sich gemäß Induktionsgesetz in die Daten- und Stromzuleitung einkoppeln und energiearme, hohe Spannungsspitzen erzeugen. Feinschutzgeräte direkt am Endgerät sind in der Lage, diese Überspannungen auf ein für die Endgeräte ungefährliches Maß herunter zu pegeln. Gemäß der neuen VDE V 0185 Teil 4 bietet sich auch hier das Blitzschutzkonzept für die Datenanbindung an. Erreichtes Ziel: Sicherstellung der Blitzschutzzone 3 direkt am Endgerät.
- Verwendung geschirmter Leitungen. Ebenfalls eine in der VDE V 0185 Teil 4 empfohlene Maßnahme zwecks Verringerung elektromagnetischer Einkopplung sowie besserer Aufteilung von Blitzteilströmen.
- S_{2M} -Telefoneinspeisung (Schadenfall 3): Die Telefonanlage wurde auf Lichtwellenleiter umgestellt. Durch diese Maßnahme sind Blitz- und Überspannungsschäden direkt an der S_{2M} -Telefoneinspeisung auszuschließen. Überspannungseinschutzgeräte an angeschlossenen DFÜ-Anbindungen am Serversystemen/PC-Arbeitsplätze sowie

PC-Funkleitsystem stellen den Schutz vor induktiven Einkopplungen (Blitzschutzzone 3) sicher.

- HF-Funkanlage Zuleitung (Schadenfall 2): Durch Überspannungs-Schutzgeräte direkt an der Funkanlage werden die noch möglichen abgeschwächten Überspannungen durch ein koaxiales Überspannungsschutzgerät auf ein für die Funkanlage ungefährliches Maß herunter gepegelt (Blitzschutzzone 3) (Bild 10).
- Brandmeldeanlage (Schadenfall 1) Komplette Beschaltung aller Meldeleitungen, Stromversorgung sowie DFÜ-Anbindung direkt an der Brandmeldeanlage (Bild 11). Durch diese Maßnahmen können Teilblitzströme sowie auch indirekte Einkopplungen sicher abgeleitet werden. Die einzelnen Sensoren werden nicht abgesichert, da im Überspannungsfall eher mit Spannungsdifferenzen zwischen den Meldeleitungen und dem Erdpotential zu rechnen ist. Aufgrund der Verwendung von erdpotentialfreien Meldesensoren sind daher Überspannungs-Schutzelemente direkt bei den Meldesensoren unwirtschaftlich.

6 Fazit

Trotz äußeren Blitzschutzsystems, Blitzschutzpotenzialausgleichs und partieller Überspannungs-Schutzmaßnahmen gemäß der alten Blitzschutznorm VDE 0185 Teil 1: 1982-11 konnten in der Praxis Schäden an der Elektronik sowie Ausfälle der Anlage nicht verhindert werden. Dank des Blitzschutz- und Potentialausgleichs (Blitzstromableiter) wurde zumindest Schlimmeres verhindert.

Wie es sich zeigte, konnten die alten Normen den Schutzbedürfnissen der heutigen industriellen Elektro- und Gebäudetechnik nicht mehr standhalten. Nur durch ein konsequent geplantes Blitzschutzkonzept, bestehend aus einem maßgeschneiderten, bedarfsgerechten und abgestimmten äußeren und inneren Blitzschutzes, ist es möglich, die empfindliche Elektronik von Leitsystemen, Brandmeldeanlage, Computernetz-

werken und weiteren informationstechnischen Anlagen zu schützen. Um solch ein komplettes Schutzkonzept zu erstellen, bedarf es ausreichender Information über alle aus dem Gebäude ein- und ausgeführten stromtragfähigen Zuleitungen.

Wichtig: Durch Nichtbeachtung von Näherungsabständen können zusätzlich Blitzteilströme direkt in die Blitzschutzzone LPZ 3 gelangen.

Konsequenz: Vermeidung dieser Gefahrenpotentiale sowie Beschaltung durch Überspannungsschutzgeräte auch für die Datenanbindung.

Wichtig sind daher folgende Maßnahmen:

- Näherungen sind zu vermeiden! Beispiel: Klimaanlage, Sat-Anlagen, Funkanlagen usw.
- Blitzstromtragfähige Beschaltung aller von außen eingeführten Leitungen, bei denen Einkopplungen von Teilblitzströmen möglich sind.
- Bezüglich magnetischer Einkopplungen: Feinschutzmaßnahmen für Stromversorgung und Datenanbindung direkt am Endgerät.
- Regelmäßige Überprüfung des Blitzschutzsystems nach VDE V 0185 Teil 3, Hauptabschnitt 3 „Prüfung und Wartung von Blitzschutzsystemen“, um zwischenzeitlich neu errichtete Anlagen (z. B. Klimaanlage, Antennen) mit ins Schutzkonzept einzubeziehen.

Literatur

- [1] Engelmann, E.: Neue Normen für den Blitz- und Überspannungsschutz. Elektropraktiker, Berlin 57(2003) Teil 1. Heft 1, S. 39-41. Teil 2. Heft 2, S. 124-126.
- [2] VDE 0185 Teil 1:1982-11: Blitzschutzanlage; Teil 1: Allgemeines für das Errichten.
- [3] VDE V 0185 Teil 1:2002-11: Blitzschutz; Allgemeine Grundsätze für Gesamtkonzept; Blitz- und Überspannungsschutz.
- [4] VDE V 0185 Teil 2:2002-11: –; Risiko-Management; Abschätzung des Schadensrisikos für bauliche Anlagen.
- [5] VDE V 0185 Teil 3:2002-11: –; Schutz von baulichen Anlagen und Personen.
- [6] VDE V 0185 Teil 4:2002-11: –; Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen.
- [7] DIN V VDE V 0100 Teil 534: 1999-04: Elektrische Anlagen von Gebäuden; Teil 534: Auswahl und Errichten von Betriebsmitteln; Überspannungs-Schutzeinrichtungen.