

Blitzschutz mit teilisolierten Fangeinrichtungen und spannungsgesteuerten Ableitungen

Ausfallsicherheit optimiert durch Blitzschutz nach ÖVE/ÖNORM E 8049-1 unter Einsatz von neuesten Technologien

Ing. Stefan Thumser
OÖ. Blitzschutzgesellschaft mbH
Petzoldstraße 45
4017 Linz

Einleitung

Ein renommierter Kabelnetzbetreiber und Internetanbieter im Raum Oberösterreich ist an die Oö. Blitzschutzgesellschaft m.b.H. herangetreten, den Bereich Blitzschutz neu zu bewerten, da dieser Punkt im Bereich des Sicherheitskonzeptes zur Optimierung der Ausfallsicherheit noch nicht erfolgt ist.

Das Bestandsobjekt war zu diesem Zeitpunkt mit einem nicht sehr gut gewarteten Blitzschutzsystem nach alten Blitzschutzvorschriften ÖVE E 49/1988 ausgestattet.



Bild 1

Teilansicht des geschützten Gebäudes mit den ersichtlichen getrennten Fangeinrichtungen. Die im linken Bereich befindliche Antennenanlage wurde durch den Einsatz von HVI-Leitungen geschützt (Bild 2).

Die Befundaufnahme brachte zu Tage, dass sämtliche im Dachbereich befindliche elektrische Aufbauten durch Direktanschluss mit dem Blitzschutzsystem verbunden waren und somit im Einschlagsfall große Blitzteilströme direkt in die elektrische Betriebsanlage eingekoppelt werden. Durch diese Situation kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass es im direkten Blitzeinschlagsfall

zu einem sehr hohen Schadenspotential mit Ausfall des Kabelnetzes inklusive Internet kommen würde.

Die gewonnen Erkenntnisse aus dem Befund wurden in die Aufgabenstellung übernommen mit dem Ziel einer optimierten Ausfallsicherheit in Bezug auf das Risiko BLITZ.

Die aktuelle Blitzschutznorm

Zur Minimierung eines Ausfalls der Gesamtanlage infolge eines direkten Blitzeinschlages war die Integration eines ganzheitlichen Blitzschutzsystems als Basis zu planen, wobei die Hauptkomponenten eines Gesamtblitzschutzsystems wie folgt zu sehen sind.

- Erdungsanlage
- Äußeres Blitzschutzsystem
- Blitzschutzpotentialausgleich
- Inneres Blitzschutzsystem (Überspannungsschutz)

Auf Basis der Elektrotechnikverordnung vom 13.06.2002, Bundesgesetzblatt 222 wurde im Sinne der aktuellen Blitzschutzvorschrift eine detaillierte Projektplanung für das gegenständliche Objekt vorgenommen, welche insbesondere nachfolgende Kriterien beachtet.

Vermeidung von direkten Blitzeinschlägen in elektrische Aufbauten gemäß ÖVE/ÖNORM E 8049-1

- a) Infolge dieser Anforderung waren elektrische Aufbauten, welche sich im Blitzeinschlagsbereich befinden, durch geeignete Fangeinrichtungen (wie nachfolgend beschrieben) in den Schutzbereich zu bringen.
- b) Ein direktes Anschließen oder Anschließen über Schutzfunkenstrecke an den Äußeren Blitzschutz entspricht nicht mehr dem Stand der Technik und ist im Sinne der neuen Normung nur mehr im Ausnahmefall zulässig.



Bild 2
Antenneschutz mit einer HVI-Leitung im Bereich der Antenne mit beidseitigen Endverschluss. Im unteren Bereich ist der Anschluss an die Konventionelle aufgeständert verlegte Fangeinrichtung ersichtlich

Mindestmaßnahmen beim Überspannungsschutz gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001 sind verbindlich vorzusehen

- c) Sämtliche in das Gebäude eingeführte elektrische Leitungen, welche sich im Schutzbereich einer Fangeinrichtung befinden, wurden im Bereich des Blitzschutzzonenüberganges mit Überspannungsschutzgeräten der Type 2 zu beschaltet.
- d) Sämtliche in das Gebäude eingeführte elektrische Leitungen, welche sich nicht im Schutzbereich einer Fangeinrichtung befinden, wurden im Bereich des Blitzschutzzonenüberganges mit Überspannungsschutzgeräten der Type 1 oder Kombigeräten der Type 1 und 2 zu beschaltet.

Um gefährliche Überschläge zwischen Teilen des Äußeren Blitzschutzsystems und dem inneren leitfähigen Teil (Elektroanlagen, Antennenanlagen, Rohrleitungen, Klima- und Lüftungsleitungen) infolge eines direkten Blitzeinschlages zu verhindern, ist der Sicherheitsabstand "s" bei der Planung und Realisierung eines Blitzschutzsystems eine

wichtige Forderung und war Basis für die nachfolgende Projektumsetzung.



Bild 3
Es ist die Anordnung der getrennten Fangeinrichtungen unter Einhaltung des erforderlichen Sicherheitsabstandes deutlich zu entnehmen. Die im Schutzbereich liegende Attikaverblechung wird durch die Anwendung einer HVI-Verbindungsleitung von direkten Blitzstromeinkopplungen geschützt.

Aufgabenstellung

Als Schutzziel für das gegenständliche Projekt wurde festgehalten, dass ein Äußeres Blitzschutzsystem so zu konzipieren ist, dass direkte Blitzstromeinkopplungen in die innere elektrische Anlage vermieden werden.

Diese klare Vorgabe konnte nur unter Einsatz eines getrennten Blitzschutzsystems erfolgen (Isolierter Blitzschutz). Durch teilweise vorhandene Verkabelungen im Attikabereich und weiteren Anlagenteilen (z.B. Antennenanlagen) konnte erst durch die Herstellung eines getrennten Blitzschutzsystems eine optimale Schnittstelle zum Inneren Blitzschutz hergestellt werden.

Für die Planung und Ausführung der Fangeinrichtungen wurde die Blitzschutzklasse I ausgewählt, da sie im Bereich der Blitzeinfangwahrscheinlichkeit die maximale Effizienz auf Basis des Wirkungsgrades von 98 % aufweist.

Für die Planung war es erforderlich eine detaillierte Objektaufnahme mit Eintragung sämtlicher Dachaufbauten und Bestandsaufnahme des Erdungssystem vorzunehmen. Insbesondere mussten auch sämtliche Leitungsführungen, welche im Dachbereich verlaufen, in das Blitzschutzkonzept integriert werden, damit hier wirklich eine optimale Entkopplungen zwischen Äußerem Blitzschutzsystem und innerer elektrischer Betriebsanlage zuverlässig realisiert werden konnte.

Bei der Bestandsaufnahme hat sich als erschwerend herausgestellt, dass im obersten Geschoss ein Blechdachaufbau mit unmittelbar darunter liegenden elektrischen Betriebsmitteln vorlag der in den Schutzbereich eines getrennten Blitzschutzsystems integriert werden musste.



Bild 4

Teilansicht des obersten Geschossaufbaues in Verblechter Bauweise. Dieser Aufbau wurde vollständig in den Schutzbereich von getrennten Fangeinrichtungen integriert

Die Bestandsaufnahme hat auch gezeigt, dass die gesamte Erdungsanlage saniert werden musste.



Bild 5

Die gesamte Erdungsanlage musste mittels Tiefenerder saniert werden. Da eine Verlegung eines Ringerders nicht möglich gewesen ist erfolgte eine oberirdische Verbindung aller Einzelerder. Die Erder und Erdanschlussfahnen wurden in V4A hergestellt.

Bild 6 und 7 zeigen Anschlussdetails der erdnahen Ringleitung im Eingangsbereich



Bild 6

Bild 7

Nach Vorliegen der Basisdaten konnte erst mit der Detailplanung des Blitzschutzsystems begonnen werden.

Umsetzung der Planungsgrundlagen

Insbesondere war bei der Planung darauf Rücksicht zu nehmen, dass sowohl das im obersten Geschoss befindliche Blechdach als auch die gesamten Antennenanlagen und sämtliche Attikaverblechungen in den Schutzbereich von Fangeinrichtungen gebracht werden mussten, da im Nahbereich dieser Bauteile immer wieder elektrische Betriebseinrichtungen oder Installationen (Kühlleitungen der Klimageräte) vorzufinden waren. Zur Lösung der Näherungsproblematik musste im vorliegenden Fall durch den Einsatz von neuen Technologien ein getrenntes Blitzschutzsystem realisiert werden.

Auf Basis der Planung wurde ein Erdungssystem mit 13 Ableitungen ausgeführt. Das gesamte Erdungssystem wurde mittels Tiefenerder hergestellt, welche im Sockelbereich durch eine Blitzschutzpotentialausgleichsleitung untereinander verbunden wurden. (siehe Bild 5 bis 7)

Die Antennenanlagen wurden in den Schutzbereich einer Fangeinrichtung unter Zuhilfenahme von HVI-Leitungen (hochspannungsfeste isolierte Blitzableiter) gebracht. Der Vorteil dieser Leitungen ist es, dass ohne Einhaltung eines zusätzlichen Sicherheitsabstandes (sofern Sicherheitsabstandsberechnung die Isolationsfestigkeit bei hochspannungsfester Leitung bestätigt) eine Verlegung der Blitzableiter unmittelbar am Antennenmast erfolgen kann, ohne dass die Gefahr einer direkten Blitzstromeinkopplung in die elektrische Anlage der Antenne besteht.



Bild 8

Teilansicht der Antennenfarm welche mittels HVI-Leitungen und getrennter Fangeinrichtungen vor direkten Blitzstromeinkopplungen geschützt wurde. Die HVI-Leitungen wurden bis zum Erdanschlusspunkt geführt (Bild 9)



Bild 9

Induktive und kapazitive Kopplungen müssen durch zusätzliche Beschaltung mittels Überspannungsschutzgeräten berücksichtigt werden. Das Bedrohungsausmaß für die elektrische Anlage ist jedoch durch Vermeidung einer direkten Blitzstromeinspeisung schon extrem stark reduziert.



Bild 10

Die Rückkühlanlagen befinden sich im Schutzbereich der Fangeinrichtungen. Links im bild sind deutlich die isoliert aufgeständerten Fangeinrichtungen, unter Einhaltung des Sicherheitsabstandes s ersichtlich, welche die Blechdachkonstruktion vor direkten Blitzstromeinkopplungen schützt.

Da sämtliche Klimageräte (Bild 10 und 11) am Dach positioniert sind und die Klimaleitungen direkt über die Attika geführt werden, würde es bei Verwendung der Attika als Fangeinrichtung zu direkten Blitzstromeinkopplungen über die Kupferleitungen der Klimaanlage mitten in die

Rechenzentren kommen. Infolge dieser Gegebenheiten wurden die Attikaverblechungen durch isoliert angehobene Fangeinrichtungen in den Schutzbereich gebracht und die Verbindung zwischen der Ableitung und der Fangeinrichtung wiederum mittels hochspannungsfesten isolierten Leitungen ausgeführt.



Bild 11

Im Bereich der Attika ist deutlich der Blechkanal mit den Kühlleitungen und Elektroinstallationen zu sehen. Links davon wird eine HVI-Ableitung geführt, damit keine Blitzteilströme in die Attika und Installation eingekoppelt werden.

Erst nach Umsetzung dieses gesamtheitlichen Blitzschutzkonzeptes konnten effiziente Maßnahmen für den Inneren Blitzschutz (Überspannungsschutz) gesetzt werden, da erst zu diesem Zeitpunkt definierte Schnittstellen für die Einbringung von Überspannungsschutzgeräten zur Optimierung der Ausfallsicherheit festgelegt werden konnten.

Zusammenfassung

Gerade dieses Projekt hat gezeigt, dass auch bei Bestandsobjekten innovative ganzheitliche Lösungen im Sinne des Äußeren Blitzschutzes und der aktuellen Vorschriftenlage möglich sind, wenn alle Beteiligten ein gemeinsames Ziel haben und alle an einem Strang ziehen.

Bei diesem Projekt wurde auch deutlich, dass die Maßnahmen des Blitzschutzes nicht immer nur Behördenbelange oder Belange des Arbeitnehmerschutzes sind. Im vorliegenden Fall konnte durch ausgeprägtes Eigeninteresse der Betreibers hinsichtlich der

Ausfalloptimierung von hochsensiblen Anlagen sehr wichtige Personen-, Brand- und Anlagenschutzmaßnahmen durch den Einsatz des Äußeren Blitzschutzsystems umgesetzt werden.

Jeder Betrieb, der hohen Wert auf die Aufrechterhaltung seiner Dienstleistungsfähigkeit legt, sollte in seinem Wirkungsbereiche auch dem Einsatz von Blitz- und Überspannungsschutzsystemen eine entsprechende Wertigkeit zuordnen.

Literatur

ÖVE/ÖNORM E 8049-1	Blitzschutz baulicher Anlagen – Allgemeine Grundsätze	2001-07-01
ÖVE/ÖNORM E 8001-1	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1.000 V und \pm 1.500 V - Teil 1 Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag	2000-03-01
ÖVE/ÖNORM E 8001-1/A1	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1.000 V und \pm 1.500 V - Teil 1 Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag	2002-04-01
ÖVE/ÖNORM E 8001-A2	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~ 1.000 V und \pm 1.500 V - Teil 1 Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag	2003-11-01
ÖVE/ÖNORM E 8383	Starkstromanlagen mit Netzwechselfspannungen über ein KV	2000-03-01
DIN V VDE V0185-3	Blitzschutz – Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Teil 3, Ausgabe 11/2002	2002-11-01
DIN V VDE V0185-4	Blitzschutz – Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen – Ausgabe 11/2002	2002-11-01
TRVB E 154	Technische Richtlinien für den vorbeugenden Brandschutz „Blitzschutz“	2004
Publikation der Firma Dehn & Söhne	DEHNconductor System - Neuartige Möglichkeiten zum Beherrschen von Näherungen“	2003