Blitzschutz im Toni-Areal

Das im Stadteil Zürich-West gelegene Toni-Areal von 1977 wird zu einem Zentrum für Bildung und Kultur umgebaut. Bauvorhaben solcher Art und Dimension müssen mit einer hochstehenden Blitzschutzanlage versehen sein. Der Beitrag zeigt, wie sich bestehende Strukturen nutzen lassen und der äussere Blitzschutz in die moderne Architektur integriert wird.



Anlageübersicht des Toni-Areals.

Martin Arnold und Jochen Kremer*

Im Mai 1977, nach einer Bauzeit von knapp fünf Jahren, wurde an der Förrlibuckstrasse in Zürich die modernste Milchfabrik Europas eröffnet. Grosse Überkapazitäten aus den Achziger- und Neunzigerjahren führten zur Liquidation des Betriebes. Eine umfassende Analyse und Überprüfung der 30-jährigen Liegenschaft ergab 2005, dass einerseits ein Abbruch weder ökonomisch noch ökologisch und städtebaulich sinnvoll ist, andererseits die grossräumlichen Strukturen und hohen Traglasten eine Vielzahl verschiedener Nutzungen ermöglichen. Im Rahmen eines von der ZKB veranstalte-

ten und von Kanton und Stadt Zürich begleiteten Studienauftrages wurde das Projekt des Zürcher Architekturbüros EM2N für die Ausführung ausgewählt.

Ab 2013 werden im neu- und umgebauten Gebäude zwei Hochschulen, die Zürcher ZHdK (Hochschule der Künste), sowie die ZHAW (Hochschule für Angewandte Wissenschaften) mit etwa 5000 Studierenden, Dozenten und Angestellten den Betrieb aufnehmen. Dazu gehören auch diverse öffentlich zugängliche Nutzungen kultureller Art wie verschiedene Konzertsäle, Kino und Gastronomiebetriebe sowie im oberen Teil des Hochhauses 90 Mietwohnungen. Das Investitionsvolumen beträgt rund 350 Mio. CHF. Bauvorhaben solcher Art und Dimension (siehe Bild 1) sind mit einer Blitzschutzanlage (LPS; Lightning Protection System) zu versehen. Diese muss dem Stand der Technik entsprechen und so beschaffen, bemessen, ausgeführt und instand gehalten sein, dass sie jederzeit wirksam ist. Die notwendigen Blitzschutzmassnahmen sind auf der Grundlage der

aktuellen Gesetzgebung und den gültigen Normen zu planen und zu bauen.

Fassadenkonstruktionen

Diese bilden einen Bestandteil der Ableitungsstrukturen. Konventionelle Ableitungen mit Drähten werden dann grösstenteils überflüssig.

Grundlagen, Stand der Technik

In der Schweiz gilt für Blitzschutzanlagen die Brandschutzrichtlinie vom 26. März 2003. Diese wurde mit Beschluss des zuständigen Organs der Interkantonalen Vereinbarung zum Abbau Technischer Handelshemmnisse (IVTH) vom 10. Juni 2004 für verbindlich erklärt und auf den 1. Januar 2005 in Kraft gesetzt. Die Verbindlichkeit gilt für alle Kantone, soweit im Einzelfall vom Interkantonalen Organ nicht eine Ausnahme gestützt auf Artikel 6 der IVTH bewilligt wird. Die Feuerpolizei des Kantons Zürich bzw. die Gebäudeversicherung (GVZ) richtet sich bei der Ausführung von Blitzschutzanlagen nach den neuen Leitsätzen des SEV 4022 Blitz-

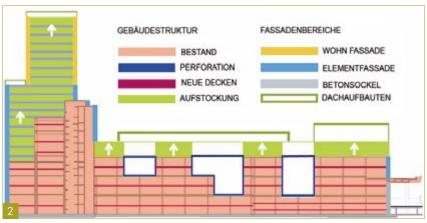
^{*} Martin Arnold ist Inhaber der Firma ARNOLD Engi-neering und Beratung, Opfikon ZH. Er ist Mitglied im TK 81, Nationales Komitee Blitzschutz CES. Die Firma ist Mitglied im Arbeitskreis Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) des VDE. Sie befasst sich mit Beratung, Optimierung und Prüfung in EMV-Belangen des installationstechnischen Bereiches

m.arnold@arnoldeub.ch, www.arnoldeub.ch

^{*}Jochen Kremer ist dipl. Ing. Architektur beim Architekturbüro EM2N Mathias Müller/Daniel Niggli Architekten AG Zürich, Er ist Projektleiter für die Fassade Toni-Areal. jochen.kremer@em2n.ch, www.EM2N.ch

schutzsysteme Ausgabe 2008 (8. Auflage). Diese bilden in der Weisung (20.6; 1. Juli 2010) der GVZ für die Ausführung, Abnahme und Kontrolle die bestimmende Grundlage. Bei der Ausarbeitung der neuen Leitsätze durch eine Arbeitsgruppe des TK 81 (Nationales Komitee Blitzschutz CES) bildeten die Blitzschutznormen SN EN 62305 die Grundlage. Die neuen Leitsätze definieren die Mindestanforderungen der Schutzziele. Die Blitzschutzmassnahmen für das Toni-Areal wurden durch die Gebäudeversicherung des Kantons Zürich (GVZ) in die Schutzklasse III eingestuft. Somit sind die damit zusammenhängenden Parameter zu beachten (Tabelle 1). Das Objekt wird durch den zuständigen Blitzschutzaufseher (Kreis 4, 5 und 9) begleitet. Diesem wurde das Projekt des Blitzschutzplaners (Blitzschutzkonzept vom 27. Juli 2010) vorgelegt. Der Hochbau gilt als Hochhaus, weil es gemäss aktueller Normung ein Gebäude mit mehr als 25 m (Traufhöhe) ist.

- Die Maschenweite des Fangleitungsnetzes ist bei der Schutzklasse III mit 15×15 m und der Abstand der Ableitungen mit 15 m vorgegeben. Die Maschenweite gilt auch für distanzierte LPS (distanziertes Fangnetz).
- Wenn metallische Fassadenstrukturen eingesetzt werden, dann sind diese in das Ableitungskonzept zu integrieren.
 Solche leitend verbundene, in der Regel grossflächige Konstruktionen, ersetzen in vielen Fällen die konventionellen Ableitungen (z. B. aus Cu-Draht) und stellen eine optimale Ableitstruktur dar.
- Durch die Beurteilung nach dem Blitzkugelverfahren kann definiert werden, wo Massnahmen zu treffen sind. Das Abrollen einer Kugel, mit dem der Blitzschutzklasse zugeordneten Radius, zeigt auf, welche Bereiche zu schützen sind und wo Schutzbereiche entstehen.
- Das Schutzwinkelverfahren kann bei Gebäude- oder Dachaufbauten angewendet werden. Dieses Verfahren ist in die neuen Leitsätze eingeflossen und ermöglicht Lösungen, die einerseits besser sind und andererseits bei optimierter Anordnung preisgünstiger sein können. Bei der Anordnung von Einrichtungen im Schutzwinkel von Gebäuden kann auf eine Schutzmassnahme in verschiedenen Fällen ver-



Schema Fassadenbereiche.

zichtet werden. Lösungen mit Fangstangen, welche je nach Dimensionierung einen grösseren oder kleineren Schutzbereich bilden, waren die ersten nachweisbaren und wirksamen Blitzschutzmassnahmen.

Gebäudestruktur

Die bestehende Gebäudestruktur wird genutzt und in drei Weisen von den Architekten bearbeitet; Perforation und neue Decken sowie Aufstockung (Bild 2). Um genügend Licht in das Gebäudeinnere mit einer Tiefe von 90 m zu bekommen, werden die bis zu 50 cm dicken Bestandesdecken perforiert, indem bis zu fünf Geschosse tiefe Lichthöfe hineingeschnitten werden. Zwischen die vorhandenen Decken wird je eine neue Stahlträgerdecke ergänzt und die Raumhöhe von 7 m auf 3,5 m reduziert. Dadurch wird die Anzahl der bestehenden Geschosse verdoppelt. Der bestehende Kopfbau wird für rund 90 Wohnungen um zehn zusätzliche Geschosse in Leichtbauweise zum Hochhaus aufgestockt.

Im Norden befindet sich eine massive Anlieferungsrampe der Molkerei aus Stahlbeton, die mit der Gebäudestruktur verbunden ist und die in der neuen Nutzung zu einem vertikalen Boulevard wird, der die öffentlichen Bereiche der Hochschule wie Konzertsäle, Kino, Ausstellungsräume usw. erschliesst. Eine halböffentliche Dachterrasse über dem siebten Geschoss, mit diversen Dachaufbauten (Technik, Treppenkerne, Konzertsaal, Tanzsaal usw.) über dem gesamten Flachbau, ist als eine Art Parklandschaft für die Studierenden nutzbar.

Blitzschutzklasse	Maschenweite	Radius der Blitz-	Schutzwinkel	Abstand zwischen
des LPS	in Metern	kugel in Metern		Ableitungen in m
I	5×5	20	Siehe Diagramm Tabelle 2	10
II	10×10	30		10
III	15×15	45		15

Tabelle 1: Maschenweite, Ableitungsabstand und Blitzkugelradius in Abhängigkeit der Schutzklasse (Leitsätze SEV 4022-2008).

Fakten zum Gebäudekomplex

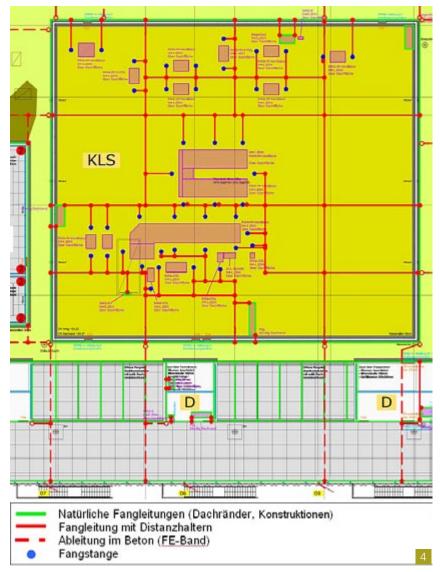
Rund $520\,000\,\mathrm{m^3}$ gesamtes Gebäudevolumen mit zirka $100\,000\,\mathrm{m^2}$ Geschossfläche ergeben sich somit aus den diversen, zueinander versetzt angeordneten Gebäudeteilen, einem Flachbau von $90\times130\,\mathrm{m}$ und einer Höhe von $22\,\mathrm{m}$, einem Hochbau von $19\times65\,\mathrm{m}$ und einer Höhe von $72\,\mathrm{m}$ sowie dem sogenannten Kesselhaus mit $20\times30\,\mathrm{m}$ und $44\,\mathrm{m}$ Höhe. Den unteren Abschluss des Gebäudes bildet ein geschosshoher Sockel aus Ortbeton.

Fassadenkonstruktionen

- Die Fassadenhülle mit einer Gesamtfläche von 40 000 m² besteht zum Grossteil aus vorfabrizierten Fassadenelementen aus Aluminium, als Festverglasung oder Flügelelement, die vor Ort an die Deckenstirnen montiert werden.
- Im oberen Bereich des Hochbaus werden durch den erforderlichen Brandschutz geschossweise Brüstungsbänder montiert, zwischen denen sich dann die grossformatigen Verglasungen der Wohnungen einschieben.
- Im Weiteren sind gedämmte Betonwände vorhanden sowie Bereiche in Kassettenbauweise.



Fassadenmuster.



Dachaufsicht Aufbau kleine Säle (KLS), Ausschnitt aus Konzeptplan.

 Gesamtheitlich eingehüllt werden die diversen Gebäudeteile von einem in der äussersten Schicht vorgehängten, in Wellenform geprägten Aluminium-Streckmetall (Bild 3). Auf dem Flachbau

Dachrandbrüstung
(natürliche Fangleitung)

Metalikonstruktion
(Ableitung)

Streckmetali
(Bestandteil der Ableitung)

Detail Dachrand Flachbau.

befindliche, eingeschossige Dachaufbauten werden als Stahlskelett erstellt, in Kassettenbauweise geschlossen und von verschiedenen vorgehängten metallischen Verkleidungen (Streckmetall, Trapezblech, Rankgerüst, u.ä.) umhüllt.

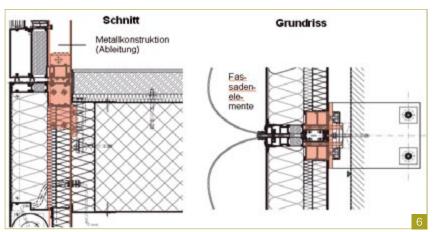
Für den Blitzschutzplaner waren die Dimensionen, die speziellen Formen, die Nutzung des Bestehenden und die neuen Bereiche eine besondere Herausforderung bei der Konzepterarbeitung. Nur in intensiver Zusammenarbeit mit Auftraggeber, Architekten, Fassadenplaner und Fassadenbauer war es möglich, optimale Lösungen zu entwickeln oder Kompromisse zu machen, welche auch von den Behörden akzeptiert wurden.

Besonderheiten Blitzschutzkonzeption

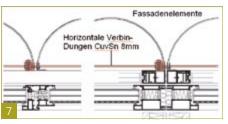
Qualität der bestehenden Strukturen: Die betonierte und bewehrte Struktur des alten Toni-Gebäudes wurde schon damals teilweise für die Blitzschutzkonzeption verwendet. Zu beachten ist, dass in den Siebzigerjahren die Vorgaben einem anderen Stand der Technik entsprachen. Damals galten die Leitsätze des SEV von 1967 (5. Auflage). Es war eine wichtige Aufgabe des Blitzschutzplaners, in Absprache mit der Gebäudeversicherung, abzuklären, ob die übriggebliebenen Gebäudestrukturen nutzbar sind und z.B. als Ableitungs- oder Erdungsbestandteil verwendet werden können.

Erdungsanlage: Die durchgeführten Messungen ergaben, dass die Qualität der bestehenden Gebäudeteile nicht in allen Bereichen nutzbar ist. So wurde zum Beispiel festgestellt, dass verschiedene übereinander angeordnete Pfeiler nicht durchgehend leitend verbunden waren und im Fassadenbereich Nord keine bis in den Fundamentbereich reichenden Verbindungen bestanden. Hier werden die Ableitungen auf der Ebene der Rampe beim Übergang zum Gebäude ausgebildet und an die Erdungsanlage angeschlossen. Die ausgeprägte massive Rampenanlage (siehe Bild 1) mit der metallenen Brüstungskonstruktion bildet im Nordbereich einen tragenden Bestandteil der Fangeinrichtungen und der damit verbundenen Erdungsanlage.

Dachterrasse Flachbau: Da auf der halböffentlichen Dachterrasse mit grösseren Personenfrequenzen zu rechnen ist, war es



Detail Fassadenelement.



Detail Fassadenband Hochhaus (Wohnfassade).

nicht möglich, ein eigentliches offenes Fangnetz zu erstellen. Dieses wird hier durch in der Betondecke eingelegte Leitungen (Bänder) aufgebaut, die bis zum Gebäuderand geführt werden, wo der Übergang auf den Dachrand und somit wieder auf die ableitende Elementfassade gewährleistet ist (Bild 4, Ausschnitt aus dem Konzeptplan). Dieses dichte, im Beton eingelegte Leitungsnetz verteilt den bei einem Blitzereignis auftretenden Blitzstrom grossflächig. Die bewehrte Decke übernimmt hier eine zusätzliche Stromverteilungsfunktion.

Blitzstromverteilung

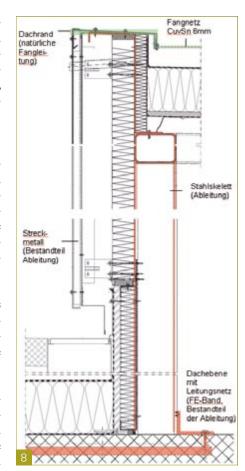
Ein dichtes Leitungsnetz inkl. der Bewehrung in der Decke der Dachterasse gewährleistet eine gute Stromverteilung.

Hauptfassaden: Bei den Hauptfassaden werden die Fassadenelemente an den Deckenstirnen über Konsolen/Ankerplatten befestigt, die jeweils das obere und untere Element kraftschlüssig aufnehmen und zusätzlich noch über deren Verschraubungen leitend verbunden sind. Der Dachrand bzw. die Dachrandbrüstung, die als natürlicher Fangleiter dient, ist ebenfalls an die Konstruktion der darunterliegenden Elemente angebunden (Bilder 5 und 6).

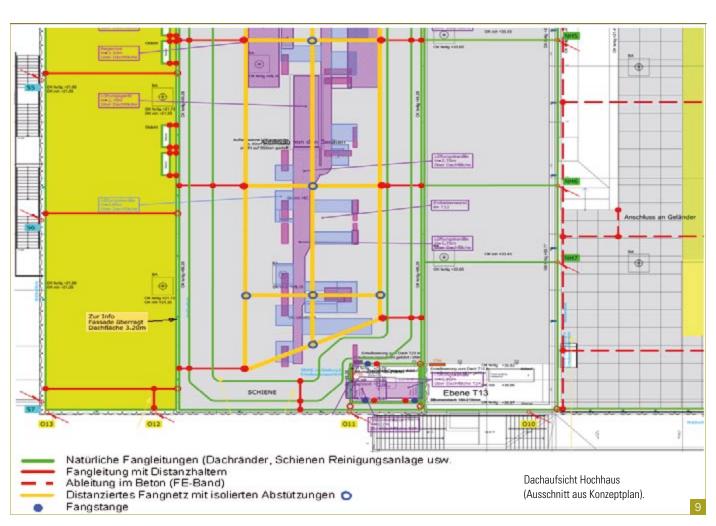
Wohnfassaden Hochbau: Wegen der horizontalen Trennung der metallischen Konstruktion durch die Glasbänder bei den Wohnungsfassaden war es notwendig, zusätzliche Verbindungen (vertikale Ableiter sowie horizontale Fangleiter) in Form von Drähten anzubringen, die dann im unteren Bereich an die Elementfassade übergehen (Bild 7).

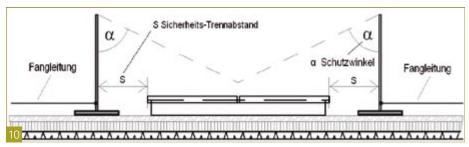
Sockelgeschoss: Im Betonsockel, dem Geschoss auf Umgebungsniveau, wird die darüberliegende Elementkonstruktion an im Beton eingelegte Leitungen angeschlossen und auf die Bewehrung der Fundamente geführt.

Fangeinrichtungen: Die Dachaufbauten werden an dem in der obersten Decke eingelegten Leitungsnetz (FE-Bänder) angeschlossen (siehe Bild 4). Mit diesen werden auch die Brüstungen der Innenhöfe verbunden. Bei den Aufbauten wird der Dachrand als natürlicher Leiter über die Konstruktion direkt auf



Detail Dachaufbau mit Integration des Stahlbaus





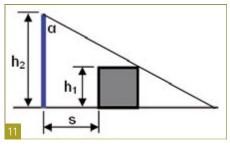
Prinzipbeispiel RWA nach dem Schutzwinkelverfahren (gem. SN EN 62305-3).

den Stahlskelettbau übertragen und unten mit dem Leitungsnetz der obersten Dachebene verbunden (siehe Detail Bild 8).

Fangleitungen Hochbau: Im Dachgeschoss des Hochhauses wird die Fassade über die oberste Ebene hinaus ausgebildet (siehe Bild 1). Verschiedenste technische Einrichtungen werden innerhalb dieser Fassadenstruktur platziert. Dies ermöglicht, durch ein distanziertes LPS für solche Einrichtungen einen optimalen Schutz zu gewährleisten, ohne von unten die Blitzschutzmassnahmen erkennbar werden zu lassen. Vereinzelte den Fassadenrand überragende Konstruktionen werden durch Fangstangen geschützt (Schutzwinkelverfahren). Die Schienensysteme der Fassadenreinigungsanlage werden in das Fangnetz integriert bzw. als solches genutzt (Bild 9; Ausschnitt aus dem Konzeptplan).

Bewachsene Flächen: Zwei auf dem Flachbau aufgebaute Gebäude (siehe als Beispiel KLS; kleine Säle Bild 4) sind nicht begehbar und werden extensiv begrünt. Solche Flächen werden mit einem offenen Fangleitungsnetz versehen, welches auf Distanzhaltern montiert wird.

Fangstangen: Auf den zwei im Flachbau angeordneten Gebäudeaufbauten werden verschiedenste technische Einrichtungen wie Ventilationen, RWA mit integrierten elektrischen Systemen aufgebaut. Diese werden nach dem Schutzwinkelverfahren mit Fangstangen geschützt. Hier gilt es unter Berücksichtigung des Sicherheitsabstandes (Bild 10 und Tabelle 3), die Stangenhöhe (Bild 11) zu definieren. Es war der Wunsch der Architekten, solche Fangstangen möglichst kurz zu halten, was durch eine grössere Anzahl von Stangen zu erreichen ist.



Beisp. Schutzwinkelberechnung für die Schutzklasse III.

Flachbau im Hochhaus-Schutzbereich: Alle Aufbauten sowie ausgedehnte Dacheinbauten, Regenhüte usw., welche im Schutzwinkel des Hochhauses liegen, erfordern keine speziellen Massnahmen. Diese werden lediglich an das Fangleitungsnetz angeschlossen.

Blitzkugelverfahren

Die Integration der Innenhöfe an das Fangleitungsnetz war unklar. Mithilfe des Blitzkugelverfahrens wurden die notwendigen Bewertungen vorgenommen (Bild 12). Diese ergaben, dass keiner der Innenhöfe mit einer Blitzschutzanlage zu versehen ist. Die darin integrierten Konstruktionen sind jedoch an den Potenzialausgleich anzuschliessen.Nach diesem Verfahren können auch die geschützten Bereiche sowie die zu schützenden Flächen festgelegt werden. Das Abrollen der Kugel und deren Berührung

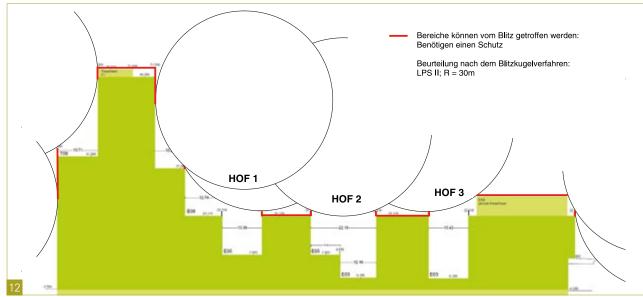


CITROËN empfiehlt **TOTAL**

Angebote bis zum 31. Dezember 2010 gültig.

Über die 400 Modellvarianten hinaus sind Hunderte von individuellen Aus-, Auf- und Umbauten erhältlich. Die Angebote gelten für alle zwischen dem 1. November und dem 31. Dezember 2010 verkauften Fahrzeuge. Beispiel: Jumper Kastenwagen verblecht 30 LZH2 2.2 HDi 100, Fr. 36°310., -31% Rabatt: Fr. 11°876., Endpreis Fr. 26′434.–. Alle Preisangaben verstehen sich ohne MwSt. Empfohlener Verkaufspreis. Auf Dauertiefpreise keine weiteren Vergünstigungen. Citroen behält sich das Recht vor, die technischen Daten, die Ausstattungen und die Preise ohne Vorsnakündigung zu ändern. Die angebotenen Nutzfahrzeuge sind für die gewerbliche oder berufliche Nutzung bestimmt. Diese Angebote richten sich damit ausschliesslich an gewerbliche Nutzer dieser Fahrzeuge, nur bei den an der Aktion beteiligten Händlern. Abbildungen nicht verbindlich.





Beurteilungen nach dem Blitzkugelverfahren.

der Kanten und Flächen liefert die notwendigen Angaben. Obwohl für das Objekt die Blitzschutzklasse III (siehe Tabelle 1) gilt, wurde die Bewertung sogar mit einem kleineren Radius (30 m) vorgenommen.

Berechnung der Trennungsabstände:

$$s = k \cdot A \cdot \frac{n_0}{n}$$

s Trennungsabstand in Metern

- Anzahl der vorhandenen Ableitungen (Gebäudeumfang in m)/x_n
- x_n Abstand der Ableitungen (s. Tab. 3)
- A Länge entlang der Fangeinrichtung oder der Ableitung von dem Punkt, an dem der Trennungsabstand ermittelt werde soll, bis zum nächstliegenden Punkt des Potenzialausgleichs
- k Faktor für die Berechnung des Trennungsabstandes in Abhängigkeit der Blitzschutzklasse (siehe Tabelle 3)

Schutzklasse LPS	k	X _n
1	0.08	10
II	0.06	10
III	0.04	15

Tabelle 3: Faktoren k und x_n

Beispiel (Bild 11): Objekthöhe $h_1 = 7$ m; daraus folgt ein Schutzwinkel von α ca. 70° (siehe Tabelle 2). Ob ein Objekt im Schutzwin-

SYSTEME FÜR ZEIT, LICHT, KLIMA



Passiv-Infrarot-Präsenzmelder (PIR) für Wand- und Deckenmontage

Der einfache Präsenzmelder für allgemeine Räumlichkeiten wie Keller, Korridore und Toiletten. Dank der hohen Schutzart IP 54 auch zur Verwendung in Duschräumen und Feuchtzonen geeignet. Neu ist dieser Präsenzmelder auch mit Schutzart IP 40 erhältlich, für den Einsatz im Büro, Empfang und Nebenräumen.

- Automatische Beleuchtungssteuerung mit Mischlichtmessung
- Erfassungsbereich quadratisch (bis 49 m²)
- Impulsfunktion für Treppenlichtzeitschalter
- Parameter-Einstellung über Potentiometer oder Service-Fernbedienung (optional)

Unter www.theben-hts.ch erfahren Sie mehr über Präsenz- und Bewegungsmelder.

kel eines anderen ist, ergibt sich aus dem seitlichen Abstand s, der Höhe h_1 und h_2 sowie dem Schutzwinkel α .

Ableitungen

Sämtliche Fassaden des Gebäudes sind Metallkonstruktionen. Diese reichen vom Dachrand bis in den Sockelbereich. Wenn immer möglich werden diese Konstruktionen als Ableitungen genutzt. In Zusammenarbeit mit dem Architekten, Fassadenplaner und dem Fassadenbauer konnten optimale Lösungen gefunden werden. Am Beispiel der Südfassade (Bild 13) kann gezeigt werden, wo die eigentlichen Ableitungsachsen, gebildet durch die Fassadenelemente, verlaufen und wo im Hochhaus horizontale Verbindungen erforderlich sind. Da es sich um ein Hochhaus handelt, werden in jedem zweiten Geschoss die Fassadenkonstruktionen an den Potenzialausgleich angebunden. Das heisst, die Bewehrung wird mit den Fassadenkonstruktionen verbunden.

Diese Lösung erforderte nur noch vereinzelte Verbindungen mittels blitzstromtauglichen Drahtverbindungen. Durch den Fassadenbauer wurden in Zusammenarbeit mit dem Architekten und dem Blitzschutzplaner alle notwendigen Verbindungsdetails erstellt.

Die spezielle Formgebung der Fassadenelemente (siehe Bild 3 und Detail Bild 6), welche aus zwei Ebenen besteht, musste auch bezüglich der Anbindung der inneren Ebene mit den darin integrierten Fenstern an den Potenzialausgleich möglich gemacht werden. An Musterelementen wurden beim Errichter der Fassade durch die Hochschule Luzern (Technik & Architektur) verschiedene Messungen vorgenommen (siehe Bild 14). Die Ergebnisse flossen in die Konzeption der Verbindungskonstruktionen ein.

Zusammenarbeit und Koordination Die Erarbeitung eines Blitzschutzkonzptes dieser Dimension erfordert eine gute kooperative Zusammenarbeit zwischen Bauherr; Architekt, Elektroplaner; Fassadenplaner und Fassadenbauer.

Innerer Blitzschutz

Der sogenannte Blitzschutz-Potenzialausgleich, wie er in der aktuellen Normung genannt wird, bedeutet, dass voneinander ge-

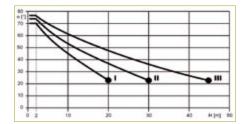


Tabelle 2: Zulässige Schutzwinkel α in Abhängigkeit der Höhe der Fangeinrichtung über der Bezugsfläche des zu schützenden Bereiches und der Schutzklasse.



Fassadenansicht Süd (Konzeptplan).

trennte metallene Teile mit dem LPS (Getrenntes äusseres Blitzschutzsystem) durch direkten Anschluss oder Anschluss über Überspannungsschutzgeräte verbunden werden. So können durch den Blitzstrom verursachte Potenzialdifferenzen verringert werden. Im Projekt werden im Rahmen des äusseren Blitzschutzes folgende Komponenten in den Potenzialausgleich mit einbezogen:

- Bewehrungen der Geschossebenen
- Innere Konstruktionsebenen der Fassadenkonstruktionen
- Konstruktionen innerhalb der fünf Innenhöfe
- Schienen der Fassadenbefahranlage
- Konstruktionen, welche zum Anschluss der Überspannungsableiter dienen

Überspannungsschutz

Als ein Bestandteil des inneren Blitzschutzes sind für elektrische Einrichtungen, welche in der Zone 0 (im Freien) platziert werden, Überspannungsschutzmassnahmen zu treffen. Sämtliche Leitungen zu elektrischen Geräten, welche im Dachbereich oder auf dem Dach platziert sind, werden beim Zonenübergang (0-I) mit einem Überspannungsschutzgerät (SPD) versehen. Bei der Verkabelung der Ableiter ist zu beachten, dass beschaltete Leitungen nicht mit unbeschalteten parallel (gemeinsam) geführt werden. Die Erdanschlussverbindungen der Überspannungsschutzgeräte zum Potenzialausgleich sind auf dem kürzest möglichen Weg zu erstellen.

Ausführungskontrollen

Durch den Errichter der Blitzschutzanlage ist zuhanden der Gebäudeversicherung des Kantons Zürich (GVZ) eine in den SEV-Leitsät-



Messungen an Fassadenelementen.

zen (Blitzschutzsysteme 4022:2008) vorgegebene Dokumentation zu erstellen. Die Grundlage für Erstellung des Blitzschutzsystems bildet das vom Projektverfasser ausgearbeitete Blitzschutzkonzept. Durch den zuständigen Blitzschutzaufseher der GVZ wird diese äusserst komplexe Anlage in Zusammenarbeit mit dem Blitzschutzplaner laufend überprüft und am Schluss abgenommen. Als Errichter werden im Toni-Projekt nebst dem Spengler auch der Fassadenbauer sowie der Elektroinstallateur in die Verantwortung mit einbezogen. Die bei der Erdungsanlage geforderten Messungen der Erdübergangswiderstände und deren Protokollierung werden laufend durchgeführt und durch den Errichter der Elektroanlagen bzw. eine von diesem autorisierte Firma vorgenommen. Es werden auch verschiedenste fotografische Dokumente erstellt. Die im vorliegenden Beitrag gezeigten Bilder und Details wurden von den Berichtverfassern, den Architekten sowie dem Fassadenbauer (Fahrni Fassadensysteme AG) erarbeitet oder zur Verfügung gestellt.

www.arnoldeub.ch