

## ABZ-Lösungen ET 01/26:

14 Aufgaben zum Thema **Blitzschutz**

### Lösungen Aufgabe 1

Blitzschutzsysteme, nachfolgend LPS genannt, haben bauliche Anlagen gegen physikalische Schäden sowie Personen vor Lebensgefahr in einer baulichen Anlage bei Blitzeinschlägen zu schützen. Für den Schutz von Einrichtungen können zusätzliche Massnahmen erforderlich sein. Nachfolgend müssen folgende Anforderungen gemäss SN 414022:2024 erfüllt werden:

- LPS müssen den Blitzstrom auf ungefährlichen Bahnen in die Erde leiten (die anzuwendenden Massnahmen richten sich nach dem Gebäude und deren Nutzung)
- Sie bestehen aus dem äusseren Blitzschutz (Fangeinrichtungen, Ableitungen, Erdungsanlage) sowie dem inneren Blitzschutz (Schutz-Potenzialausgleich, Überspannungsschutz)
- LPS müssen ganze Gebäude umfassen (zusammengebaute Gebäude sind gesamthaft zu schützen oder die Gebäude müssen mittels einem Feuerwiderstand getrennt sein)
- Schnittstellen zwischen dem äusseren und dem inneren Blitzschutz sind zu koordinieren
- Alle Teile eines LPS müssen aus geeigneten Werkstoffen bestehen und so bemessen, verlegt und befestigt sein, dass sie allen elektrischen und elektrodynamischen Einwirkungen des Blitzstromes, den vorhersehbaren mechanischen Beanspruchungen sowie Witterungseinflüssen standhalten
- LPS müssen dem Stand der Technik entsprechen und so beschaffen, bemessen, ausgeführt und in Stand gehalten sein, dass sie jederzeit wirksam sind
- Das Grundprinzip eines Blitzschutzsystems ist der Faraday-Käfig mit einer vermaschten Grundform (kann auch mit Fangstangen ergänzt werden)

### Lösungen Aufgabe 2

Blitzschutzklasse des LPS	Maschenweite in Meter	Radius der Blitzkugel in Meter	Abstand zwischen den Ableitungen in Meter
I	5 x 5 m	20 m	10 m
II	10 x 10 m	30 m	10 m
III	15 x 15 m	45 m	15 m

### Lösungen Aufgabe 3

LPZ 0<sub>B</sub>: Zone, die gegen direkte Blitzeinschläge geschützt, aber durch das volle elektromagnetische Feld des Blitzes gefährdet ist. Die inneren Systeme können anteiligen Blitzstossströmen ausgesetzt sein.

#### **Lösungen Aufgabe 4**

Die nationalen Blitzschutznormen nach SN 414022:2024 und die internationale Norm EN 62305 verlangen, dass Blitzschutzanlagen nur mit geprüftem Verbindungsmaterial erstellt werden. Entsprechend ist der Produkthersteller verpflichtet, seine Bauteile einer Prüfung nach EN 62561-1 zu unterziehen und den Installateur in seinen Unterlagen darüber zu informieren.

Für jede vorgesehene Anwendung eines Produktes, z.B. die Kombination unterschiedlicher Leiterquerschnitte und Materialien, muss die nachfolgende Prüfung durchgeführt werden:

- Das Verbindungsmaterial wird in montiertem Zustand während 14 Tagen einer aggressiven, salzhaltigen Atmosphäre, einer künstlichen Alterung, ausgesetzt
- Anschliessend wird das Klasse – H – Bauteil mit drei Blitzstromstössen von je 100kA (10/ 350) belastet. Dabei dürfen keine erkennbaren Schäden wie gelockerte Teile oder Abbrandspuren auftreten
- Die Klasse – H – Prüfung gilt als bestanden, wenn nach dem Prüfschritten 1 und 2 die montierte Verbindung mechanisch und elektrotechnisch noch weitgehend dem Zustand vor der Prüfung entspricht

#### **Lösungen Aufgabe 5**

Damit die Fangleitungen nicht im Substrath oder im Kies liegt, muss diese mit den Flachdachleitungshaltern (rund 1 Meter Abstand jeweils zwischen den Haltern planen) distanziert werden. Die Flachdachleitungshalter werden deshalb nur auf das Substrath oder Kies gelegt.

Damit im Bereich von Gehwegen keine Stolperfallen entstehen, können die Blitzableiterbrücken eingesetzt werden. Beim Betreten von Flachdächern darf die Fangeinrichtung nicht zu Boden gedrückt werden.

Wenn sich Wasser auf einem Flachdach sammeln kann, sollte die Fangeinrichtung oberhalb des höchstmöglichen Wasserspiegels angeordnet werden.

#### **Lösungen Aufgabe 6**

Ein lokal getrenntes Blitzschutzsystem durch Fangstangen schützt Einrichtungen vor Schäden durch direkte Blitzeinschläge. Wird bei Dachaufbauten ein lokal getrenntes Blitzschutzsystem durch Fangstangen gewählt, sind zwingend die Trennungsabstände einzuhalten. Das Verschieben der Fangstangen ist ohne Berechnung nicht zulässig. Allenfalls kann bei einem Blitzeinschlag über die elektromagnetische Einkopplung der Blitzstrom auf das zu schützende Bauteil übertragen werden.

Ein lokal getrenntes Blitzschutzsystem ist einem Direktanschluss vorzuziehen, damit kein Teilblitzstrom in das Gebäude fließen kann. Wird eine Lichtkuppel mit einer einzelnen Fangstange geschützt, muss der Trennungsabstand eingehalten werden und die Fangstangenlänge kann mittels Schutzwinkelverfahren ermittelt werden. Werden mehrere Fangstangen installiert vermischt sich das Schutzwinkel- mit dem Blitzkugelverfahren.

### Lösungen Aufgabe 7

Trennungsabstände zwischen Teile des Blitzschutzsystems (Fangeinrichtungen und Ableitungen) und metallenen Teilen, sowie elektrischen Installationen des zu schützenden Gebäudes sind, wenn immer möglich einzuhalten. Bei folgenden Bauten, Bereichen und Anlagen müssen die Trennungsabstände eingehalten werden:

- Feuergefährdete Bereiche
- Explosionsgefährdete Bereiche
- Technische empfindliche Einrichtungen (z.B. Anlagen der Informationstechnik, Brandmeldeanlagen, Sicherheitsanlagen und dergleichen)

Der oben geforderte Trennungsabstand  $s$  nach innen ist bei folgenden Gebäudekonstruktionen immer eingehalten, sofern diese als natürliche Ableitungen verwendet werden:

- Bauten aus bewehrtem Beton
- Stahlskelettbauten
- In Bereichen von leitend durchverbundenen Metallfassaden

### Lösungen Aufgabe 8

Natürliche Ableiter werden zur Ableitung von Blitzströmen genutzt, wurden aber zu einem anderen Zweck verlegt bzw. installiert.

Elektrisch leitende Bauelemente der Fassadenkonstruktion können als natürliche Ableitungen benutzt werden. Werden elektrisch leitende Gebäudeteile nicht als natürliche Ableitungen benutzt, sind diese falls erforderlich in den Schutz-Potenzialausgleich einzubinden. Dies trifft insbesondere zu für Metallfassaden, Regenablaufrohre, Stahlstützen, in vertikaler Richtung leitende Unterkonstruktion von Fassadenverkleidungen, Feuerleitern und dergleichen.

### Lösungen Aufgabe 9

- Ausfall von inneren Systemen (LEMP)
- Verletzungen von Lebewesen durch Berührungs- und Schrittspannungen
- Physikalische Schäden (Brand, Explosion, mechanische Zerstörung, Freisetzung von Chemikalien) durch Auswirkungen des Blitzstromes einschliesslich Funkenbildung
- Verlust von Menschenleben (einschliesslich dauerhafter Verletzungen)
- Verlust von Dienstleistungen für die Öffentlichkeit
- Wirtschaftliche Verluste (Gebäude, deren Inhalt, Funktionsausfälle)

### Lösungen Aufgabe 10

Blitzschutzklasse	Einfangwahrscheinlichkeit
I	98%
II	95%
III	90%

### **Lösungen Aufgabe 11**

- *Die Organisation der Prüfungen liegt in der Verantwortung der Errichter*
- *Der Errichter ist verantwortlich für die Übergabe der Dokumentation an die Eigentümerschaft*
- *Sind mehrere Errichter (Elektroinstallateure, Fassadenbauer, Spengler, usw.) am Objekt beteiligt, ist für die Beibringung der Dokumentation an die Eigentümerschaft eine dafür verantwortliche Fachperson zu bestimmen*
- *Die Verantwortung der Errichterfirmen wird durch die Schlussprüfung nicht aufgehoben*
- *Für die Prüfung wird die Anerkennung Fachperson äusserer Blitzschutz gemäss VKF oder gleichwertige Ausbildung verlangt*

### **Lösungen Aufgabe 12**

- 1 *Einfangen (Fangleiter)*
- 2 *Ableiten (Ableiter)*
- 3 *In die Erde verteilen (Erdungsanlage)*

### **Lösungen Aufgabe 13**

*Bei Gebäuden höher als 60m sind Fangeinrichtungen gegen Seiteneinschläge zu installieren. Es sind diejenigen Bereiche vor seitlichen Einschlägen zu schützen, die in den obersten 20% der Gebäudehöhe liegen, jedoch nur ab einer Höhe von 60m.*

### **Lösungen Aufgabe 14**

*Verdeckte Leiter (UP, eingelassen hinter oder in Isolationen/ Fassaden) muss der Cu-Draht mit 6mm Durchmesser in einem nichtleitenden, schwerbrennbaren (RF 2/ BKZ 5.X oder höher) Rohr verlegt werden.*

*Sichtbare, blanke Leiter mit Cu-Draht 6mm Durchmesser mit einem Abstand von mindestens 10mm zu brennbaren Gebäudeteile verlegen. Wenn Distanz zu gering ist, muss ein Cu-Draht mit 8mm Durchmesser verwendet werden.*