

TECHNISCHER BERICHT

Beurteilung von Blitzschutzanlagen bei der Errichtung von PV-Anlagen

Auftraggeber: **Land NÖ, Amt der NÖ Landesregierung**
Abt. Gebäudeverwaltung
Landhausplatz 1
3109 St. Pölten

Verfasser: Dr. Gerald Junker
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter
Sachverständiger für Elektrotechnik

Datum: 06.03. 2023

Seitenanzahl: 14

JUNKER ENGINEERING e.U. • Sachverständigen- und Ingenieurbüro für Elektrotechnik •
Lenaugasse 3a/9, A-3400 Weidling • office@j-engineering.at • www.j-engineering.at

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Elektrotechnik
Fachgebiete: Elektrische Niederspannungsanlagen • Blitzschutzanlagen • Elektromagnetische Verträglichkeit
• Erdungsanlagen • Elektrisches Unfallwesen

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFTRAG	3
2.	RECHTLICHE UND TECHNISCHE VORGABEN	3
2.1	Elektrotechnikgesetz	3
2.2	ÖVE-Fachinformation BL03	4
2.3	Aktuelle Normen und Richtlinien für den Blitzschutz von PV-Anlagen	5
2.4	Wesentliche Unterschiede bei den Auslegungsparametern zwischen ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 und ÖVE E 49	8
3	GUTACHTERLICHE BEURTEILUNG	11
3.1	Einhaltung des Trennungsabstandes und der Schutzbereiche	11
3.2	Einhaltung der Schutzbereiche aber kein ausreichender Trennungsabstand	12
	ANHANG A VERWENDETE UNTERLAGEN	14

1 AUFTRAG

Im Zuge des Projektes „Sonnenkraftwerk NÖ“ sollen auf allen geeigneten Landesgebäuden wie z.B. Schulen, Krankenhäuser und Amtsgebäude Photovoltaik-Anlagen errichtet werden.

Für die Beurteilung, ob ein Gebäude als geeignet angesehen werden kann, ist auch der sicherheitstechnische Zustand der jeweiligen Blitzschutzanlage ein maßgebliches Kriterium.

Seitens der Abteilung Gebäudeverwaltung des Amtes des NÖ Landesregierung wurde ich daher beauftragt, die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen von bestehenden Blitzschutzanlagen - auf Basis der aktuellen elektrotechnischen Normen und Richtlinien - zu beurteilen.

2. RECHTLICHE UND TECHNISCHE VORGABEN

2.1 Elektrotechnikgesetz

Die grundlegenden sicherheitstechnischen Anforderungen für elektrische Anlagen, zu welchen auch **Blitzschutzanlagen** zählen, werden im Elektrotechnikgesetz geregelt, wobei derzeit immer noch das Elektrotechnikgesetz 1992 (**ETG 1992**) [1] gültig ist.

Für die **Beurteilung des sicherheitstechnischen Zustandes** sind zufolge des § 4 Abs. 1, ETG 1992 auf bestehende elektrische Anlagen grundsätzlich jene elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften anzuwenden, welche zum **Zeitpunkt ihrer Errichtung** in Geltung standen.

Werden jedoch an einer bestehenden elektrischen Anlage **wesentliche Änderungen** oder **Erweiterungen** durchgeführt, so sind jene elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften, welche zum **Zeitpunkt des Ausführungsbeginnes** solcher Arbeiten in Kraft stehen, einzuhalten (§ 6 Abs.1, ETG 1992).

- Im konkreten Fall bedeutet dies, dass eine Blitzschutzanlage, welche nach der ÖVE E 49 errichtet wurde, grundsätzlich auch heute noch ohne zusätzliche Maßnahmen weiter betrieben werden darf, außer wenn wesentliche Änderungen oder Erweiterungen vorgenommen werden.

Im ETG 1992 sind für wesentliche Änderungen bzw. Erweiterungen einer elektrischen Anlage folgende Beispiele angeführt:

§ 1 Abs. 3: „Eine wesentliche Änderung einer elektrischen Anlage liegt vor, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- 1. Die Stromart(en) (Gleichstrom, Drehstrom, Wechselstrom) wird (werden) geändert.*
- 2. Die Nennspannung(en) der Anlage wird (werden) um mehr als 20% geändert, es sei denn, die Anlage wurde so errichtet, dass diese Änderung bei ihrer Konstruktion berücksichtigt wurde und*

höchstens eines bereits bei der Auslegung vorgesehenen Austausches einzelner Betriebsmittel bedarf.

3. *Durch Änderungen der Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren in einem Anlagenteil werden Auswirkungen in anderen Anlagenteilen ausgelöst.*
4. *Durch andere Maßnahmen werden die Voraussetzungen für die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen gegen direktes oder bei indirektem Berühren beeinträchtigt.“*

§ 1 Abs. 4: *„Eine wesentliche Erweiterung einer elektrischen Anlage liegt vor, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:*

1. *Die elektrische Anlage wird örtlich in Bereiche erweitert, in denen bisher keine elektrische Anlage oder eine solche mit einer anderen Anspeisung der Stromversorgung bestanden hat.*
2. *Die Leistung, die der Zuleitung maximal entnommen werden soll, erhöht sich so sehr, dass eine Verstärkung der Zuleitung notwendig ist.“*

Da diese Kriterien keine direkt anwendbaren Aussagen über wesentliche Änderungen oder wesentliche Erweiterungen im Zusammenhang mit einer Blitzschutzanlage treffen, wurde seitens des OVE eine Fachinformation [2] erlassen, welche entsprechende Beurteilungskriterien und typische Beispiele angeführt.

2.2 OVE-Fachinformation BL03

Die OVE-Fachinformation BL03 wurde mit 01.01.2023 neu veröffentlicht und enthält für die Bewertung von bestehenden Blitzschutzanlagen, welche noch nach der ÖVE E 49 [13] errichtet wurden, bei Errichtung einer PV-Anlage folgende Aussagen:

3.1 Abweichungen der ÖVE-E 49 zu den aktuellen anerkannten „Regeln der Technik“

Die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Fachinformation aktuellen Regeln der Technik für den Blitzschutz (ÖVE/ÖNOM EN 62305 Reihe) sehen zum Schutz der baulichen Anlage inklusive der elektrotechnischen Ausrüstung ein Blitzschutzsystem vor, welches aus einem Äußeren und einem Inneren Blitzschutzsystem besteht. Das innere Blitzschutzsystem verhindert eine gefährliche Funkenbildung durch Blitzschutz-Potentialausgleich oder die konsequente Einhaltung des Trennungsabstandes zwischen den Bauteilen des äußeren Blitzschutzsystems und anderen elektrisch leitenden Elementen.

„ÖVE-E 49 aus dem Jahre 1988 steht mit seinen Anforderungen in § 13 insoweit im Widerspruch zu den aktuellen anerkannten Regeln der Technik, wenn der Abstand (Näherung) zwischen der äußeren Blitzschutzanlage und den Metallteilen bzw. der elektrischen Anlage unterschritten wird. Durch dieses Unterschreiten kann es zu gefährlichen Funkenbildungen in der elektrischen Anlage und Personengefährdungen kommen, welche nur durch zusätzliche Maßnahmen des inneren Blitzschutzes (konsequenter Blitzschutz-Potentialausgleich) verhindert werden kann. Diese erforderlichen Maßnahmen sind in der ÖVE- E 49 unzulänglich beschrieben und stellen wesentliche Abweichungen zu den anerkannten Regeln der Technik dar.

3.3 Blitzschutzanpassung an die aktuellen anerkannten Regeln der Technik

... Beispiele für eine wesentliche Änderung bzw. wesentliche Erweiterung eines Blitzschutzsystems sind: ...

*– **Errichtungen von Photovoltaischen Anlagen (PV-Anlagen) auf baulichen Anlagen mit Blitzschutzsystem nach ÖVE-E 49, ausgenommen die Anforderungen an **Trennungsabstände und Schutzbereiche** können **eingehalten** werden (siehe Abschnitt 3.1).***

- Anmerkung: Im Vorgängerdokument dieser Fachinformation vom 01.03.2020 wurde der Errichtung einer PV-Anlage in jedem Fall als eine wesentliche Erweiterung angesehen, sodass dies für eine bestehende Blitzschutzanlage, welche nach der ÖVE E 49 errichtet wurde, immer eine Adaptierung gemäß der aktuellen Blitzschutznorm ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 bedeutet hätte.

3.3.1 Energieerzeugungsanlagen und mögliche Gefährdungen

In Gefahrensituationen wie z.B. bei einem Blitzschlag besteht die Möglichkeit, dass durch Fehler, die auch zeitgleich auftreten können, Gefährdungen für technische Einrichtungen als auch für Personen zu erwarten sind.

Beispiel PV-Anlage:

Als Folge eines Blitzschlages können folgende Gefährdungen auftreten:

- *Potentialdifferenzen mit möglichen Überschreitungen der zulässigen Berührungsspannungen;*
- *Auftreten mehrerer Isolationsfehler an Kabel- und Leitungsanlagen und Überspannungsschäden an elektrischen Betriebsmitteln;*
- *Auftreten von Lichtbogen durch defekte Energieerzeugungsanlagen und daraus resultierende mechanische oder thermische Beschädigungen (Brandgefahr).*

Diese Gefährdungen können durch die Anwendung der aktuellen anerkannten Regeln der Technik, minimiert werden.

4 Keine wesentliche Änderung bzw. wesentliche Erweiterung

Beispiele für das Nichtvorliegen einer wesentlichen Änderung bzw. wesentlichen Erweiterung sind zB: ... PV-Anlage, wenn der Trennungsabstand und der Schutzbereich eingehalten werden.

In diesen Fällen ist es ausreichend, die bauliche Änderung bzw. Erweiterung gemäß den ursprünglichen Errichtungsbestimmungen in das bestehende Blitzschutzsystem unter Einhaltung des Trennungsabstandes zu integrieren oder durch Herstellen des inneren Blitzschutzes (Blitzschutzpotentialausgleich, Überspannungsschutz, Schirmungsmaßnahmen etc.) im Bereich der betroffenen leitenden Teile herzustellen.

Dachaufbauten mit elektrisch leitfähigen Verbindungen in das Gebäudeinnere sind bevorzugt mit getrennten Blitzschutzmaßnahmen in das Blitzschutzsystem zu integrieren.

2.3 Aktuelle Normen und Richtlinien für den Blitzschutz von PV-Anlagen

Die für Errichtung, den Betrieb und die Instandhaltung elektrischer Anlagen anzuwendenden Normen werden auf Grund der Verordnungsermächtigung im ETG 1992 durch Elektrotechnikverordnungen für verbindlich erklärt oder kundgemacht.

In der aktuellen - seit dem 8. Juli 2020 gültigen - Elektrotechnikverordnung **ETV 2002** [2] sind für die Errichtung und die Beurteilung von neuen Blitzschutzanlagen im Zusammenhang mit PV-Anlagen folgende Normen und Richtlinien angeführt:

- ÖVE-Richtlinie R 1000-2 [3] (verbindlich anzuwenden)
- ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 [5] (kundgemacht)
- ÖVE/ÖNORM EN 62305-4 [6] (kundgemacht)

Für die Beurteilung des Sachverhaltes sind auch noch folgende aktuellen Normen und Richtlinien anzuwenden, welche aber nicht in der ETV 2020 angeführt sind:

- ÖVE/ÖNORM EN 62305-2 [4]
- ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 Beiblatt 2 [7]
- ÖVE/ÖNORM EN 50164-1:[8]
- ÖVE/ÖNORM EN 50164-2: [9]
- OVE-Richtlinie R 6-2-1 [10]
- OVE-Richtlinie R 6-2-2 [11]
- OVE-Richtlinie R 11-1 [12]

Im Folgenden sind die wesentlichen Anforderungen der vorgenannten aktuellen Normen und Richtlinien, welche im Zusammenhang mit der Errichtung einer PV-Anlage zu beachten sind, zusammengefasst:

Wenn für ein neu zu errichtendes Gebäude oder eine neu zu beurteilende Blitzschutzanlage keine Risikoanalyse gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305-2 [4] durchgeführt wird, kann die erforderliche Mindest-Blitzschutzklasse der OVE-Richtlinie R 1000-2 [3] und der ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 Beiblatt 2 [7] entnommen werden.

Beispielsweise werden dort für PV-Anlagen auf bestimmten Gebäudearten und für Krankenanstalten, Heime und Pflegeanstalten folgende Mindestblitzschutzklassen gefordert:

Gebäudeart	Nutzungsart	Mindest-Blitzschutzklasse
Anlagen für die Energieversorgung, Telekommunikation und Informationstechnik	Photovoltaikanlagen	III ^b
Krankenanstalten, Heime und Pflegeanstalten	Allgemeine Gebäude, Verwaltungstrakte	III ^a
	Bettentrakte, Ambulanzen, Therapie- und sonstige medizinische Bereiche II	II ^b
	OP-Bereiche, Intensivstationen, u. dgl. I b	I ^b
	Gebäude mit einer Gesamthöhe über 28 m ^c	II
	Explosionsgefährdete Bereiche der Zone 2 oder Zone 22 III b,d	III ^{b,d}
	Explosionsgefährdete Bereiche der Zone 1 oder Zone	III ^{b,d}
	Explosionsgefährdete Bereiche der Zone 0 oder Zone 20	I ^{b,d}

Tabelle 1: Mindestblitzschutzklasse für einige Gebäudearten (Quelle: OVE-Richtlinie R 1000-2 [3])

In der Tabelle 2 sind die maßgeblichen Parameter für die Auslegung einer Blitzschutzanlage in Abhängigkeit der Blitzschutzklassen gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 angeführt.

Blitzschutz- klasse	Wirksamkeit	Max. Scheitelwert	Parameter für die Auslegung der Fang- und Ableitungseinrichtungen			
			Blitzkugel- radius	Maschen- weite (max.)	Schutz- winkel α	Typischer Abstand der Ableitungen
I	0,98	200 kA	20 m	5 m x m	siehe Bild 1	10 m
II	0,95	150 kA	30 m	10 m x 10 m		10 m
III	0,90	100 kA	45 m	15 m x 15 m		15 m

Tabelle 2: Parameter für die Auslegung einer Blitzschutzanlage (Quelle: ÖVE-Richtlinie R 1000-2 [3])

Im der ÖVE Richtlinie R 6-2-1, Pkt. 5.1 [10] werden folgende maßgeblichen Aussagen getroffen:

Durch die Errichtung üblicher PV-Anlagen auf und an Gebäuden wird das Risiko eines Blitzeinschlages nicht verändert. Es wird empfohlen, die PV-Anlage und das Blitzschutzsystem vor der jeweiligen Errichtung zu planen und aufeinander abzustimmen.

Durch geeignete Maßnahmen des äußeren Blitzschutzes sollen direkte Blitze aufgefangen und so in eine Erdungsanlage abgeleitet werden, dass keine galvanisch eingekoppelten Ströme auf metallene Gebäudeinstallationen und die PV-Anlage einwirken können.

Zusätzlich werden durch Maßnahmen des inneren Blitzschutzes Auswirkungen von Blitzeinschlägen und Potentialunterschiede am und im Gebäude verhindert.

Ziel dieser Maßnahmen ist die Verhinderung von Schäden am Bauwerk (mechanische Schäden hin bis zum Brand und dessen Auswirkungen) und Schäden an der PV-Anlage (Leitungssysteme, Steuerungen und elektrischen Schutzeinrichtungen). Blitzschutzmaßnahmen dürfen durch PV-Anlagen nicht beeinträchtigt werden.

Damit das genannte Schutzziel „Verhinderung von Schäden am Bauwerk und an PV-Anlagen“ erreicht werden kann, ist für die PV-Anlagen eine Fangeinrichtung gemäß der ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 zu errichten, wobei nach Möglichkeit eine getrennte Fangeinrichtung bevorzugt wird.

Die Anordnung und die Positionierung der Fangeinrichtungen können durch drei Verfahren bestimmt werden:

- Blitzkugelverfahren
- Maschenverfahren
- Schutzwinkelverfahren

Zwischen den PV-Modulen und Metallteilen (z.B. Blitzschutzanlage, Dachrinnen, Dachfenster oder Antennenanlagen) müssen die nach ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 ermittelten Trennungsabstände s eingehalten werden. Durch den Trennungsabstand s können gefährliche Funkenbildung gegen Teile der PV-Anlage vermeiden werden.

In der Abbildung 1 sind der Trennungsabstand s und der Schutzbereich von Fangstangen schematisch dargestellt.

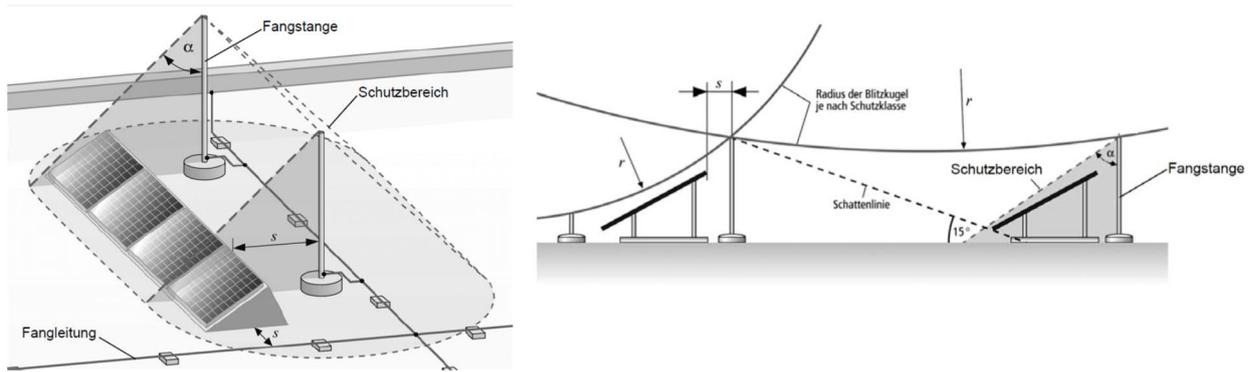


Abbildung 1: Schutzbereich und Trennungsabstand (Quelle: ÖVE Richtlinie R 6-2-1 [10])

Wenn der Trennungsabstand nicht eingehalten werden kann, z.B. bei einem Metalldach, sind geeignete Verbindungen (z.B. blitzstromtragfähige Überspannungsschutzgeräte Typ 1) zwischen dem Blitzschutzsystem und den Komponenten der PV-Anlage herzustellen. Die daraus resultierenden Teilblitzströme in das Gebäude und in die PV-Anlage können erst in der Erdungsanlage ausgekoppelt werden.

Für Verbindungen, die von (Teil-)Blitzströmen durchflossen werden, gelten die Blitzschutzbauteile die Festlegungen von ÖVE/ÖNORM EN 50164-1 [8] bis ÖVE/ÖNORM EN 50164-4.

Weiters ist eine direkte Verbindung zwischen dem äußeren Blitzschutzsystem und der metallenen Struktur des PV-Generators zu schaffen (siehe Pkt. 4.4.8, ÖVE RL R 6-2-2 [11].)

2.4 Wesentliche Unterschiede bei den Auslegungsparametern zwischen ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 und ÖVE E 49

Für alle Gebäudetypen war es bis zum 14. Juni 2002 (= Zurückziehungsdatum in der Elektrotechnikverordnung ETV 2002) möglich, eine Blitzschutzanlage nach den Anforderungen der ÖVE-E 49 [12] zu errichten.

Es gibt daher österreichweit noch sehr viele Gebäude, welche über eine Blitzschutzanlage gemäß dieser Norm verfügen.

Im Folgenden werden die wesentlichen Unterschiede bei den Auslegungsparametern gegenüber einer Blitzschutzanlage, welche der aktuell gültigen ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 entspricht, dargestellt.

Die ÖVE-E 49 legt als primären Auslegungsparameter nur einen Blitzstrom mit einem **Scheitelwert** von **60kA** zugrunde. Es gibt somit auch keine Blitzschutzklassen, welche unterschiedliche Abstände zwischen Ableitern und unterschiedliche Maschenweiten beim Fangsystem ergeben.

Die ÖVE E-49 kennt für die Dimensionierung des **Fangsystems** nur das Maschenverfahren (**Maschenweite > 10m x 10m**) und das Schutzwinkelverfahren (**Schutzwinkel = 45°**).

- In der ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 wird für die Auslegung des Fangsystems bei einer komplizierteren Gebäudegeometrie das Blitzkugelverfahren bevorzugt und der Schutzwinkel einer Fanstange ist von deren Höhe und der gewählten Blitzschutzklasse abhängig.

Die **Ableitungen** sind entlang des Gebäudeumfanges möglichst gleichmäßig zu verteilen, sodass kein Punkt der Grundfläche des Gebäudes mehr als **15m** von einer Ableitung entfernt ist. Dies ergibt in manchen Fällen weniger Ableiter als zufolge der ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 bei der BSK 3 erforderlich wären.

Der **Trennungsabstand** zu metallenen Teilen oder elektrischen Anlagen beträgt mindestens **0,4m**. Kann dieser Trennungsabstand nicht eingehalten werden müssen die Teile der Blitzschutzanlage direkt mit den fremden leitfähigen Teilen verbunden werden und im Fall von Näherungen mit elektrischen Anlagen diese mit Überspannungsableiter beschalten werden.

- Gemäß der ÖVE/ÖNOR EN 62305-3 ist der Trennungsabstand folgendermaßen zu berechnen:

$$s(m) = \frac{k_i}{k_m} \cdot (k_{c1} \cdot l_1 + k_{c2} \cdot l_2 + \dots + k_{cn} \cdot l_n) \quad (1)$$

Dabei ist

- k_i abhängig von der gewählten Schutzklasse des LPS (= 0,08 für LPS I und 0,06 für LPS II)
- k_{c1} abhängig vom Blitzstrom, der in nach der 1. Ableitung fließt (kann für einfache Geometrien rechnerisch abgeschätzt werden; für die gegenständliche Blitzschutzanlage wurde dieser an mehreren kritischen Stellen messtechnisch ermittelt)
- k_{cn} abhängig vom Blitzstrom, der in den n-ten Ableitung fließt (=1/n)
- k_m abhängig vom elektrischen Isolierstoff (= 1 für Luft und 0,5 für festen Werkstoff, z.B. direkte Verlegung auf Dachschüttung)
- l_1 die Länge entlang der Fangeinrichtung oder der Ableitung in Meter von dem Punkt, an dem der Trennungsabstand ermittelt werden soll, bis zum nächstliegenden Punkt des Potentialausgleich auf dem Dachniveau.
- l_n die Länge der Ableitung vom Dachniveau bis zum nächsten Potentialausgleich (= Bodenplatte).

Der Trennungsabstand ist die maßgebliche Maßnahme zur Verhinderung einer gefährliche Funkenbildung und Teil des Inneren Blitzschutzes, welcher aber in der ÖVE E 49 nur unzulänglich beschrieben wird.

Die **Erdung** eines Gebäudes darf keinen höheren Stoßerdungswiderstand als **10Ω** aufweisen.

- In der ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 wird ein Erdungswiderstand von 10Ω nur empfohlen. Jedoch sollte bevorzugt ein Fundamenterder oder Ringerder ausgeführt werden, welche idR. einen unter 10Ω liegenden Erdungswiderstand aufweisen werden. Ein Ringerder sollte außerhalb der zu schützenden baulichen Anlage über wenigstens 80 % seiner Gesamtlänge im Erdboden verlegt werden.

Die wesentlichen Unterschiede bei den Auslegungsparametern sind in der Tabelle 3 nochmals zusammengefasst:

Auslegungsparameter	Blitzschutzklasse	ÖVE/ÖNORM EN 62305-3	ÖVE E 49
Max. Blitzstrom	I	200kA	60kA
	II	150kA	
	III	100kA	
Fangsystem Blitzkugelradius	I	20m	-
	II	30m	
	III	40m	
Fangsystem typische Maschenweite	I	5m x 5m	10m x 10m
	II	10m x 10m	
	III	15m x 15m	
Fangstangen Schutzwinkel	I	Siehe Bild 1, OVE R 1000-2	45°
	II		
	III		
Ableitungen typischer Abstand	I	10 m	15-20m
	II	10m	
	III	15	
Trennungsabstand	I, II, III	Siehe Formel 1	$s > 40\text{cm}$
Erdungsanlage	I, II, III	$R_E < 10 \Omega$ Bevorzugt Fundamenterder oder Ringerder	$R_E < 10 \Omega$

Tabelle 3: Auslegungsparameter einer Blitzschutzanlage gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 bzw. ÖVE-E 49

3 GUTACHTERLICHE BEURTEILUNG

Bei der Errichtung einer PV-Anlage auf einem Bestandsgebäude wird zwar das Risiko eines Blitzeinschlages nicht erhöht; es muss jedoch verhindert werden, dass es im Fall eines Blitzeinschlages zu Schäden am Bauwerk oder an der PV-Anlage kommt.

Bei Errichtung einer neuen Blitzschutzanlage nach den aktuellen Normen ist dies in jeden Fall gewährleistet.

Es gibt aber noch sehr viele Gebäude mit einer Blitzschutzanlage nach ÖVE-E 49, für welche eine Adaptierung dieser Anlagen auf den aktuellen Normenstand z.T. nicht möglich ist bzw. jedenfalls nur mit einem wirtschaftlich unverhältnismäßig hohen Aufwand erreicht werden könnte.

Damit das Schutzziel „Verhinderung von Schäden am Bauwerk und an PV-Anlagen“ erreicht werden kann, ergeben sich für eine bestehende Blitzschutzanlage, welche nach der ÖVE-E 49 errichtet wurde, folgende sicherheitstechnische Vorgaben:

- Einhaltung der Anforderungen an die Trennungsabstände und Schutzbereiche
- Einhaltung der Anforderungen an die Schutzbereiche und zusätzliche Maßnahmen bei Nichteinhaltung der Trennungsabstände

Nachdem im Zuge der Errichtung von Photovoltaik-Anlagen auf geeigneten Landesgebäuden (z.B. Schulen, Krankenhäuser und Amtsgebäude) das Fangsystem von bestehenden Blitzschutzanlagen komplett erneuert wird, ist es mit den im Folgenden beschriebenen Maßnahmen möglich, die Vorgabe der ÖVE-Fachinformation BL03 vollständig einzuhalten und auch bei Nichteinhaltung des Trennungsabstandes eine sicherheitstechnisch akzeptable Lösung zu erzielen.

3.1 Einhaltung des Trennungsabstandes und der Schutzbereiche

Bei einer nachträglichen Errichtung einer PV Anlage auf einem Gebäude mit einer Blitzschutzanlage gemäß ÖVE E49 ist von keiner wesentlichen Änderung und Anpassungsverpflichtung an den Stand der Technik auszugehen, sofern die PV Anlage im Schutzbereich des Fangsystems liegt und die Trennungsabstände eingehalten werden können.

Für den Nachweis einer ordnungsgemäßen Blitzschutzanlage und der Einhaltung des Trennungsabstandes und der Schutzbereiche wird folgende Vorgangsweise empfohlen:

- Für die bestehende Blitzschutzanlage ist der ordnungsgemäße Zustand durch ein aktuelles positives Prüfprotokoll nachzuweisen. Sollte das Prüfprotokoll Mängel aufweisen, so sind diese beheben zu lassen.

- Wenn es keinen zuverlässigen Nachweis über den Zustand des Ableitsystems und der Erdungsanlage gibt, sind im Zuge der Überprüfung der Blitzschutzanlage entsprechende Niederohmmessungen am den einzelnen Ableitern vorzunehmen. Dazu müssen alle Klemmverbindungen der Ableiter mit dem Fangsystem geöffnet werden und unter den Ableitern Niederohmmessungen gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305, Pkt. E 4.3.1 durchgeführt und dokumentiert werden. Für den Fall, dass einzelne Ableiter-, Erdungsverbindungen den erforderlichen Durchgangswiderstand von $0,2 \Omega$ überschreiten, müssen auf die jeweilige Situation angepasste Ersatzmaßnahmen getroffen werden.
- Auf den für PV-Anlagen vorgesehenen Dachflächen wird ein neues Fangsystem, welches der ÖVE/ÖNORM EN 60305-3 - auf Basis der anzuwendenden Blitzschutzklasse - entspricht.
- Zur Reduzierung von Längsspannungen und zur Verbesserung der Schirmwirkung sind die Kabeltragsysteme auf dem Dach untereinander mit einem Potentialausgleichsleiter mit einem Querschnitt von 16mm^2 zu verbinden.
- Die Energie- und/oder Datenleitungen der PV-Anlage sind beim Gebäudeeintritt mit Überspannungsschutzeinrichtungen zu beschalten., oder es ist mit der folgenden Verlegeart für die ins Gebäude eingeführten Kabel und Leitungen die gleiche Blitzschutzzone wie für das Gebäudeinnere herzustellen („Blitzschutzzone-Ausstülpung“):
 - Die auf dem Dach verlegten Kabel und Leitungen der PV-Anlage werden in allseitig geschlossenen metallenen Kabeltassen geführt, welche am Anfang und Ende mit 16mm^2 Kupferleitungen mit der Bewehrung verbunden sind.

3.2 Einhaltung der Schutzbereiche aber kein ausreichender Trennungsabstand

Bei Einhaltung der Schutzbereiche, aber wenn kein ausreichender Trennungsabstand eingehalten werden kann, sind Anpassungen an den Stand der Technik erforderlich: Neben der unter Pkt. 3.1 beschriebenen Maßnahmen sind noch folgende Punkte zu beachten:

- Bei dem neuen Fangsystem sind noch folgende Punkte umzusetzen:
 - Das Fangsystem ist mittels geprüftem Verbindungsmaterial mit allen Ableitern und noch folgenden leitfähigen Komponenten zu verbinden:
 - Attika
 - Kabeltragsysteme

- Tragsystem der PV-Module
- Bei Trennstellen in der Attika sind diese entsprechend zu verbinden (z.B. mit Überbrückungsbändern oder Laschen).
- Da es durch den fehlenden Trennungsabstand zwischen dem Fangsystem und den metallenen Dachaufbauten u.U. zu höheren Blitzteilströmen in das Gebäudeinnere kommen kann, ist bei der Kabelführung im Gebäudeinneren insbesondere auf den erforderlichen Trennungsabstand zu EMV-sensiblen Einrichtungen und Datenleitungen zu achten (siehe ÖVE/ÖNORM EN 50174-2). Dies gilt insbesondere für den Blitzschutzpotentialausgleich.
- Es sind jedenfalls Niederohmmessungen zur Überprüfung der Ableiter vor Errichtung der PV Anlagen durchzuführen.

Mit diesen Maßnahmen ergibt sich auch in diesem Fall - durch die Errichtung einer PV-anlage - grundsätzlich keine Erhöhung des Gefährdungspotentials für Personen und Sachwerte.

Für Gebäude mit EMV-sensiblen Einrichtungen (z.B. Krankenhaus) ist jedoch die Kabelführung im Gebäudeinneren noch einer projektspezifischen individuellen Beurteilung zuzuführen (z.B. Abstände zu EMV-sensiblen Einrichtungen, ggf. Schirmungsmaßnahmen).



Wien am 06.03.2023

ANHANG A VERWENDETE UNTERLAGEN

Zur Beurteilung des Sachverhaltes wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- [1] Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992; BGBl. Nr. 106/1993, idgF
- [2] OVE-Fachinformation BL03: 2023-01-01; Anforderungen an Blitzschutzsysteme bei wesentlichen Änderungen oder wesentlichen Erweiterungen
- [2] Elektrotechnikverordnung 2020 – ETV 2020; BGBl. Nr. 308/2020
- [3] OVE-Richtlinie R 1000-2:2019-01-01 Wesentliche Anforderungen an Teil 2: Blitzschutzsysteme - Wesentliche Anforderungen an Teil 2: Blitzschutzsysteme
- [4] ÖVE/ÖNORM EN 62305-2: 2013-06-01; Blitzschutz. Teil 2: Risiko-Management
- [5] ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 :2012-07-01; Schutz von baulichen Anlagen und Personen
- [6] ÖVE/ÖNORM EN 62305-4 :2012-07-01; Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen
- [7] ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 Beiblatt 2: 2013-02-01; Auswahl der Mindest-Blitzschutzklasse und der Prüfintervalle für bauliche Anlagen
- [8] ÖVE/ÖNORM EN 50164-1: 2007; Blitzschutzbauteile. Teil 1: Anforderungen für Verbindungsbauteile
- [9] ÖVE/ÖNORM EN 50164-2: 2007; Blitzschutzbauteile. Teil 2: Anforderungen an Leitungen und Erder
- [10] OVE-Richtlinie R 6-2-1: 2012-04-01; Blitz- und Überspannungsschutz. Teil 2-1: Photovoltaikanlagen – Blitz- und Überspannungsschutz
- [11] OVE-Richtlinie R 6-2-2: 2022-05-01; Blitz- und Überspannungsschutz. Teil 2-2: Photovoltaikanlagen – Auswahl und Anwendungsgrundsätze an Überspannungsschutzgeräte
- [12] OVE-Richtlinie R 11-1:2013-03-01 PV-Anlagen - Zusätzliche Sicherheitsanforderungen, Teil 1: Anforderungen zum Schutz von Einsatzkräften
- [13] ÖVE-E 49:1988; Blitzschutzanlagen