



Schutz für Photovoltaikanlagen (II)

PV-ANLAGEN SIND BESONDERS DURCH BLITZEINSCHLÄGE ODER ÜBERSPANNUNGEN GEFÄHRDET. IN UNSERER NEUEN FACHBEITRAGSSERIE IN KOOPERATION MIT OBO BETTERMANN STELLEN WIR IHNEN LÖSUNGEN FÜR EINE DAUERHAFT SICHERE UND SCHNELLE INSTALLATION VOR.

Äußerer Blitzschutz für Dachanlagen

Die Einbindung einer PV-Anlage in das bestehende Blitzschutzkonzept eines Gebäudes wird bei Nachinstallationen oft vernachlässigt. Damit erhöht sich erheblich die Gefahr beträchtlicher Schäden durch einen direkten Blitzeinschlag. Im Bereich der öffentlichen Gebäude fordert zum Beispiel die LBO (Landesbauordnung) ein Blitzschutzsystem für den Brand- und Personenschutz.

In vier Schritten zum umfassenden Schutz von PV-Anlagen:

1. Trennungsabstand prüfen: Kann der geforderte Trennungsabstand nicht

eingehalten werden, müssen die Teile aus Metall blitzstromfähig miteinander verbunden werden.

2. Schutzmaßnahmen prüfen: Maßnahmen zum Blitzschutzpotentialausgleich werden auf der DC- und AC-Seite eingesetzt, z. B. Blitzstromableiter (Typ 1).
3. Datenleitungen einbeziehen: Datenleitungen müssen in das Schutzkonzept mit einbezogen werden.
4. Potentialausgleich durchführen: Am Wechselrichter muss ein lokaler Potentialausgleich durchgeführt werden.

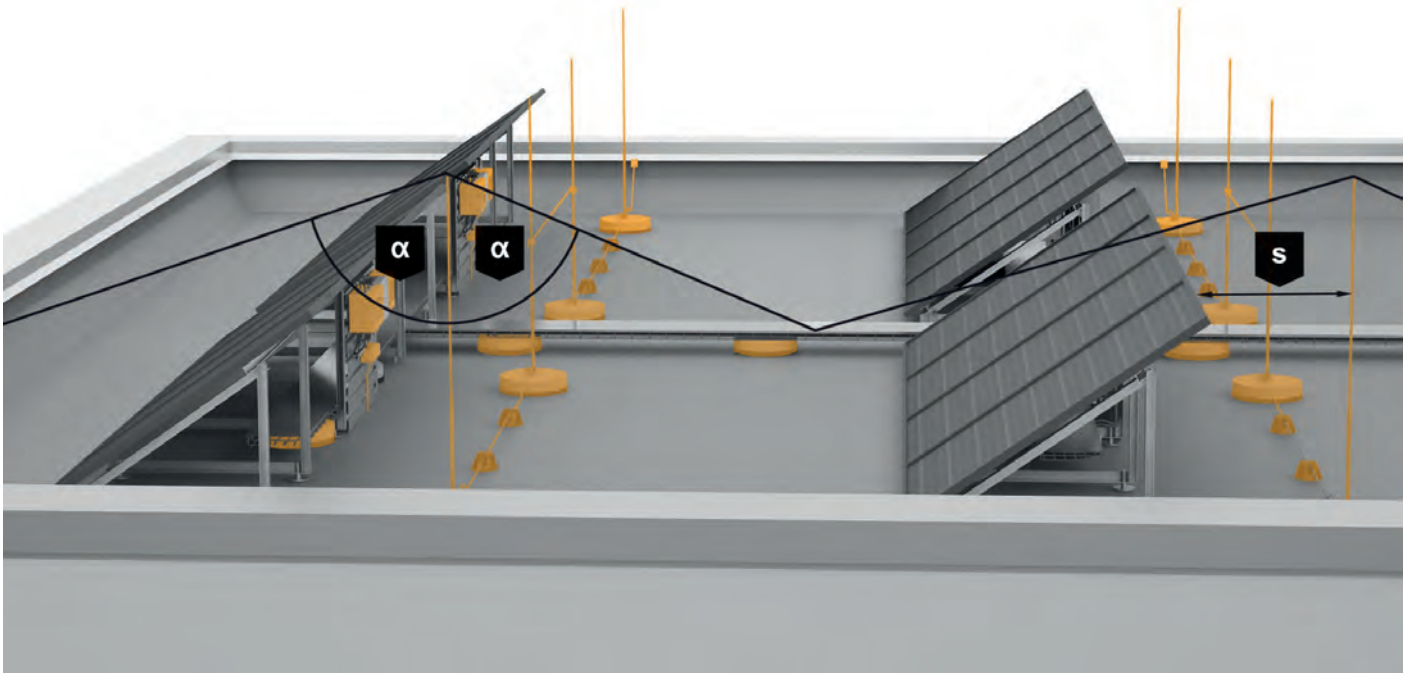
Schutzwinkelverfahren

Die Verwendung des Schutzwinkelver-

fahrens ist nur empfehlenswert für einfache oder kleine Gebäude sowie einzelne Gebäudeteile. Es sollte daher nur eingesetzt werden, wo bereits Fangstangen für den Schutz des Gebäudes sorgen, die mittels Blitzkugel- oder Maschenverfahren platziert wurden. Gut geeignet ist das Schutzwinkelverfahren, um Fangstangen zu platzieren, die nur einige herausragende Gebäudeteile oder Konstruktionen zusätzlich schützen sollen.

Alle Dachaufbauten müssen durch Fangstangen abgesichert werden. Hierzu ist es notwendig, den Trennungsabstand (s) zwischen geerdeten Dachaufbauten und metallenen Systemen einzuhalten. Hat der Dachaufbau eine leitende Fortführung





Schutzwinkel (α) und Trennungsabstand (s) von Fangstangen an einer Photovoltaikanlage. Der Schutzwinkel (α) für Fangstangen variiert je nach Blitzschutzklasse. Für die gebräuchlichsten Fangstangen bis 2 m Länge finden Sie den Schutzwinkel (α) in der hier dargestellten Tabelle:

Blitzschutzklasse	Schutzwinkel α für Fangstangen bis 2 m Länge
I	70°
II	72°
III	76°

ins Gebäude (z. B. durch ein Edelstahlrohr mit Anbindung an die Lüftungs- oder Klimaanlage), so muss die Fangstange im Trennungsabstand (s) zum zu schützenden Objekt aufgestellt werden. Durch diesen Abstand wird der Überschlag des Blitzstroms und eine gefährliche Funkenbildung sicher verhindert.

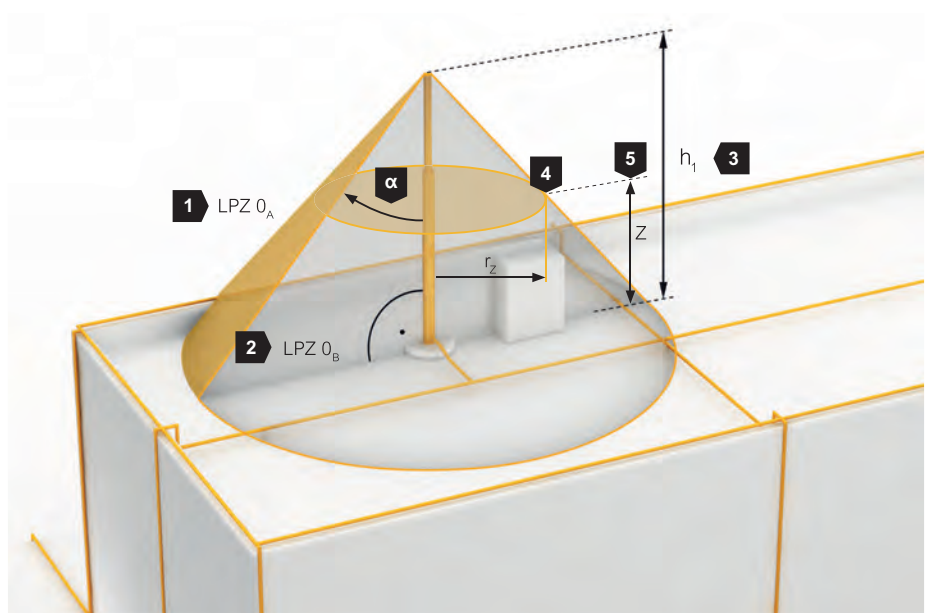
Die zu schützende Konstruktion (Gebäudeteil, Gerät usw.) muss so mit einer Fangstange oder mehreren Fang-

stangen ausgestattet werden, dass die Konstruktion unter den durch die Spitzen der Fangstangen hindurch mit einem der entnommenen Winkel konstruierten Kegelmantel fällt. Als geschützte Bereiche können die durch die waagerechte Ebene begrenzten Bereiche (Dachoberfläche) und die

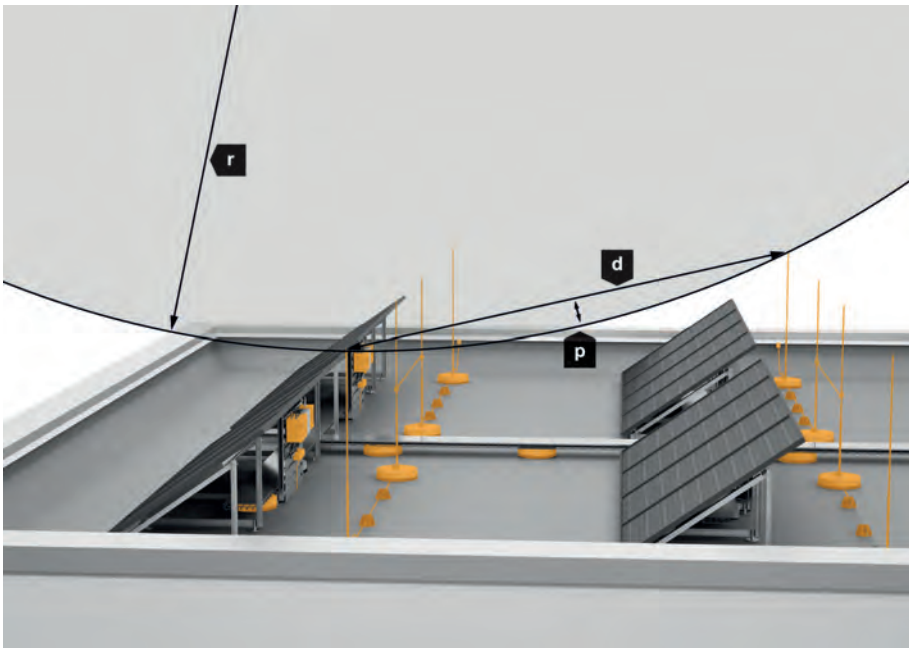
durch den Kegelmantel umschlossenen Bereiche angesehen werden. Sollte die Höhe des zu schützenden Dachobjektes bekannt sein, so kann mit der Formel $r_z = (h_1 - z) \cdot \tan(\alpha)$ der Schutzbereich der Fangstange bzw. mittels Formelumstellung die benötigte Fangstangenlänge ermittelt werden.

Mit dem vereinfachten Schutzwinkelverfahren errechnete geschützte Fläche einer Fangstange.

- [α] Schutzwinkel
- [1] LPZ oA: Gefährdung durch direkte Blitzeinschläge
- [2] LPZ oB: Geschützt gegen direkte Blitzeinschläge aber gefährdet
- [3] h₁: Höhe der Fangstange
- [4] r_z: Radius der geschützten Fläche
- [5] Z: Höhe der geschützten Fläche



Abstand der Fangeinrichtung (d) in m	Eindringtiefe Blitzschutzklasse I Blitzkugel: r=20 m	Eindringtiefe Blitzschutzklasse II Blitzkugel: r=30 m	Eindringtiefe Blitzschutzklasse III Blitzkugel: r=45 m
2	0,03	0,02	0,01
3	0,06	0,04	0,03
4	0,10	0,07	0,04
5	0,16	0,10	0,07
10	0,64	0,42	0,28
15	1,46	0,96	0,63
20	2,68	1,72	1,13



Dachaufbauten mit mehreren Fangstangen absichern

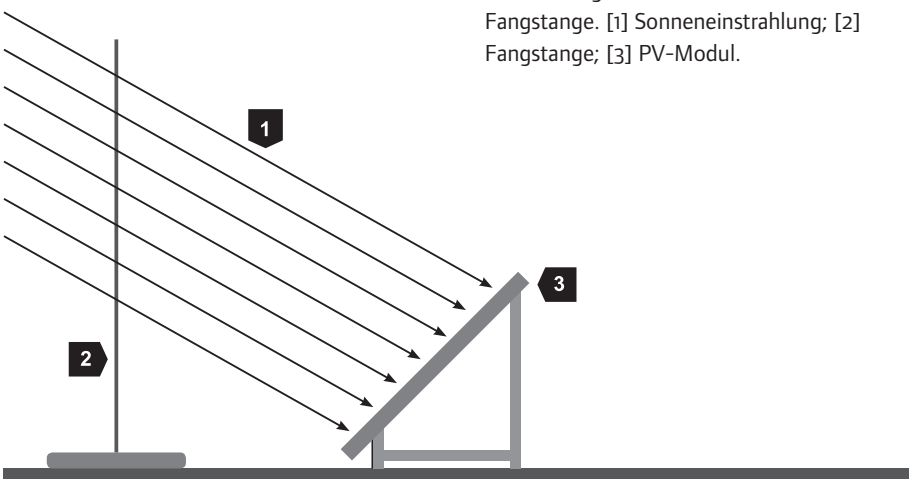
Wenn Sie mehrere Fangstangen verwenden, um ein Objekt abzusichern, müssen Sie die Eindringtiefe zwischen den Fangstangen berücksichtigen. Nutzen Sie für einen schnellen Überblick die Tabelle

Eindringtiefe (p) nach der Blitzschutzklasse gemäß ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 (IEC 62305) oder verwenden Sie zur Berechnung der Eindringtiefe die folgende Formel:

$$p = r - \sqrt{r^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

- [p] Eindringtiefe
- [r] Radius der Blitzkugel
- [d] Abstand der Fangeinrichtung

Beschattung eines PV-Moduls durch eine Fangstange. [1] Sonneneinstrahlung; [2] Fangstange; [3] PV-Modul.



Beschattung durch Blitzschutzsystem vermeiden

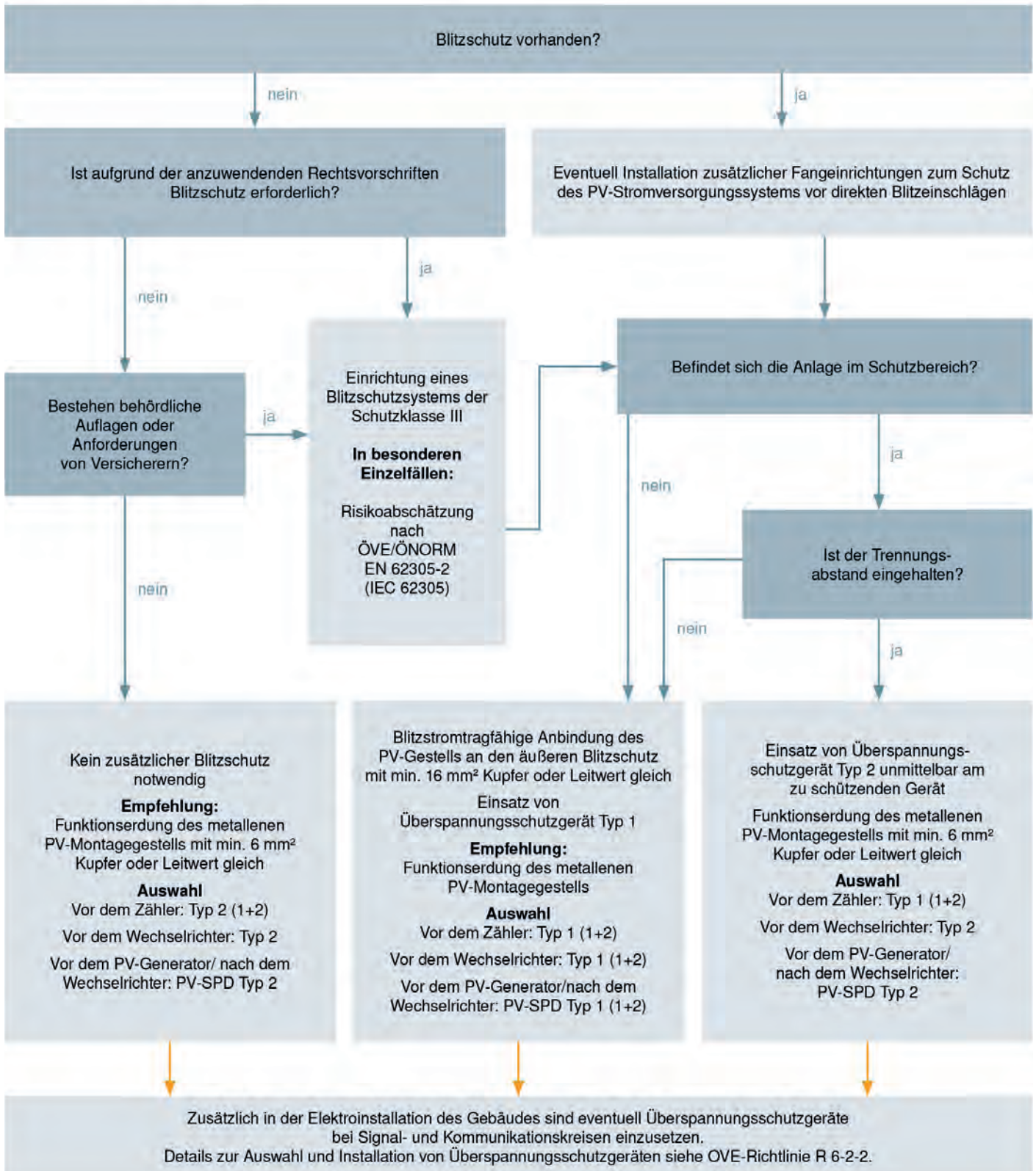
Die Position der Fangmasten oder Fangstangen ist so zu wählen, dass keine Verschattung der PV-Module stattfindet. Denn ein Kernschatten kann Leistungseinbußen des gesamten Strings nach sich ziehen. Eine Fangstange muss daher mindestens 108 x Durchmesser vom PV-Modul entfernt stehen (ÖVE-Richtlinie R 6-2-1). Bitte beachten Sie, dass das PV-System sich weiter im Schutzbereich der Fangstange befinden muss. ■

Durchmesser der Fangeinrichtung (m)	Abstand der Fangeinrichtung zum PV-Modul (m)
0,008	0,86
0,010	1,08
0,016	1,73

Mindestabstand von Fangeinrichtungen zur Vermeidung eines Kernschattens

Auswahl von Schutzmaßnahmen

nach OVE-Richtlinie R 6-2-1



Dieser Fachbeitrag entstand mit freundlicher Unterstützung von OBO Bettermann