



Beiblatt 5 zur DIN EN 62305-3: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 1



Verfasser: Jürgen Wettingfeld, Geschäftsführer
W. Wettingfeld GmbH & Co. KG
Hafelsstr. 236, 47809 Krefeld, E-Mail: j.wettingfeld@wettingfeld.org

Funktionen:

- Mitglied im K 251
- Leiter des AK 251.02 (Ex) und AK 251.07 (Teil 3)
- Leiter des GAK 251/373 (DIN EN 62305-3 Beiblatt 5)
- Mitglied bei IEC TC 81
- Mitglied im technischen Ausschuss des ABB





Inhaltsübersicht

1. Allgemeines

2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

3. Neue Begriffe

4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

8. Hinweise und Anregungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 2





Inhaltsübersicht

1. Allgemeines

2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

3. Neue Begriffe

4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

8. Hinweise und Anregungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 3





Beiblatt 5 zur DIN EN 62305-3: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme

1. Allgemeines

Die Norm DIN EN 62305-3 Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Systeme wurde im Gemeinschafts-Arbeitskreis (GAK 251/373) erarbeitet, dem Experten aus den Bereichen Blitzschutz (K 251), PV-Technik (K 373), Planer, Hersteller von Wechselrichtern und von Überspannungsschutzgeräten angehörten. Die Zusammensetzung macht deutlich, dass Blitzschutz für PV-Systeme in den genannten Fachkreisen eine hohe Bedeutung hat.

In der Praxis haben sich daher die Inhalte des Beiblattes 5 schnell durchgesetzt. Bewährt haben sich die Aussagen zum Äußeren Blitzschutz, insbesondere die Vorgaben zur Berechnung und Einhaltung des Trennungsabstandes und den Hinweisen zur Verschattung der PV-Module durch Fangeinrichtungen.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 4





1. Allgemeines

Vorwort der DIN EN 62305-3 Beiblatt 5

Häufig stellen Kommunen und andere öffentliche Einrichtungen ihre Dachflächen für die Errichtung von PV-Anlagen zur Verfügung und verdeutlichen damit die Bedeutung regenerativer Energiequellen.

Aufgrund behördlicher Vorgaben benötigen bauliche Anlagen aus diesem Bereich häufig einen Blitzschutz als Maßnahme des vorbeugenden Brandschutzes und/oder des Personenschutzes.

Blitzschutz wird jedoch auch benötigt, um die sensible technische Infrastruktur einer baulichen Anlage zu schützen.

Die Schutzfunktion eines Blitzschutzsystems darf nicht durch die Montage eines PV-Stromversorgungssystems beeinträchtigt werden.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 5





Inhaltsübersicht

1. Allgemeines

2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

3. Neue Begriffe

4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

8. Hinweise und Anregungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 6





2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

DIN VDE 0100-410 (2007 - 06): Errichten von Niederspannungsanlagen –
Teil 4-41: **Schutzmaßnahmen - Schutz gegen elektrischen Schlag**

DIN VDE 0100-540 (2012 - 06): Errichten von Niederspannungsanlagen –
Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel –
Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter

DIN VDE 0100-443 (2007 - 06): Errichten von Niederspannungsanlagen –
Teil 4-44: Schutzmaßnahmen -Schutz bei Störspannungen und
elektromagnetischen Störgrößen -**Abschnitt 443: Schutz bei
Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von
Schaltvorgängen**

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 7





2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

DIN VDE 0100-444 (2010 - 10): Errichten von Niederspannungsanlagen –
Teil 4-444: Schutzmaßnahmen - **Schutz bei Störspannungen und
elektromagnetischen Störgrößen**

DIN VDE 0100-534 (2009 - 02): Elektrische Anlagen von Gebäuden -
Teil 534: Auswahl und Errichtung von Betriebsmitteln
Abschnitt 534: Überspannungs-Schutzeinrichtungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 8





2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

DIN VDE 0100-444 (2010 - 10): Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-444: Schutzmaßnahmen - **Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen**

DIN VDE 0100-534 (2009 - 02): Elektrische Anlagen von Gebäuden - Teil 534: Auswahl und Errichtung von Betriebsmitteln
Abschnitt 534: Überspannungs-Schutzeinrichtungen

**DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) (10/11):
„Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen“**

**DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 (02/14)
Blitzschutz Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungs-
systeme**

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 9





Inhaltsübersicht

1. Allgemeines

2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

3. Neue Begriffe

4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

8. Hinweise und Anregungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 10





3. Neue Begriffe

- **Überspannungsschutzgerät SPD:** Gerät, das mindestens eine nichtlineare Komponente enthält und dazu bestimmt ist, Überspannungen zu begrenzen und Impulsströme abzuleiten
- **spannungsschaltendes SPD:** SPD, das eine große Impedanz aufweist, wenn keine Überspannung vorhanden ist, die sich jedoch beim Auftreten einer Stoßspannung schlagartig verringert, bekannte Bauteile sind: Funkenstrecken, gasgefüllte Röhren sowie Thyristoren.
- **spannungsbegrenzendes SPD:** SPD, das eine große Impedanz aufweist, wenn keine Überspannung vorhanden ist, die sich jedoch beim Auftreten von Stoßströmen und -spannungen stetig verringert, bekannte Bauteile sind: Varistoren und Avalanchedioden (auch „Begrenzungselemente“ genannt).

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 11





3. Neue Begriffe

- **kombiniertes SPD:** SPD, das sowohl spannungsschaltende als auch spannungsbegrenzende Bauteile beinhaltet. Das SPD weist ein spannungsschaltendes (z.B. Funkenstrecke), spannungsbegrenzendes (z.B. Varistor) oder ein sowohl spannungsschaltendes als auch spannungsbegrenzendes Verhalten auf. Diese Bauteile können sowohl in Reihe wie parallel verschaltet sein.
- **mit I_{imp} geprüftes SPD:** SPDs, die anteiligen Blitzströmen mit einer typischen Wellenform 10/350 μ s standhalten müssen, erfordern einen entsprechenden Prüf-Stoßstrom I_{imp}
- **mit I_n geprüftes SPD:** SPDs, die induzierten Stoßströmen mit einer typischen Wellenform 8/20 μ s standhalten müssen, erfordern einen entsprechenden Prüf-Stoßstrom I_n

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 12





Inhaltsübersicht

1. Allgemeines

2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

3. Neue Begriffe

4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

8. Hinweise und Anregungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 13





4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

Fangeinrichtung

Im Abschnitt 5.1 des Beiblattes 5 wird in einer Anmerkung deutlich darauf hingewiesen: Ein PV-Generator liefert bereits bei geringer solarer Einstrahlung Strom und Spannung. Dies ist bei der Montage und bei Fehlern zu beachten.

Maßgebend für die Planung der Fangeinrichtung ist die Dachform des Gebäudes und die Anordnung der Photovoltaik-Anlage.

Auf Gebäuden mit First werden die Photovoltaik-Anlagen nach Möglichkeit auf der nach Süden geneigten Dachfläche montiert, etwa 5 bis 20 cm über der Dachfläche.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 14





4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

Fangeinrichtung

Eine Vergrößerung der Gebäudegrundfläche und der Gebäudehöhe ist hierdurch nicht gegeben, so dass sich durch die Anordnung der Photovoltaik-Anlage keine Erhöhung der Einschlaghäufigkeit ergibt.

Bei Anordnung von Photovoltaik-Anlagen auf Flachdächern stellen diese häufig den höchsten Punkt des Gebäudes dar und sind damit die bevorzugten Einschlagpunkte.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 15





4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

Fangeinrichtung

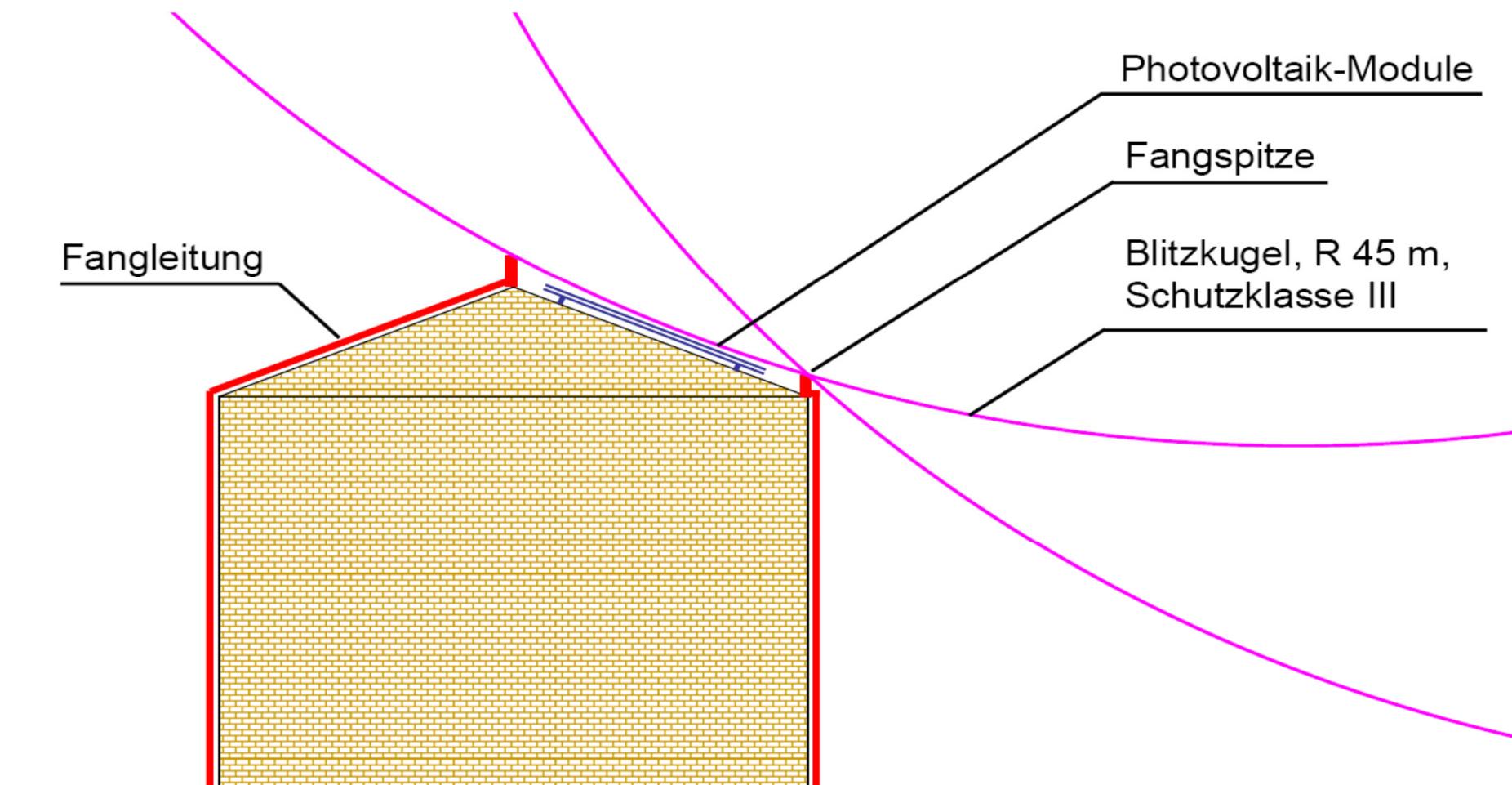
Der Schutz einer Photovoltaik-Anlage soll durch die Anordnung von Fangstangen oder Fangspitzen vorzugsweise so realisiert werden, dass alle Teile einer Photovoltaik-Anlage vollständig im Schutzbereich liegen. Dies gilt insbesondere für den Schutz von Photovoltaik-Anlagen, die auf Gebäuden mit Flachdach aufgebaut werden.

Für die Anordnung der Fangeinrichtung ist als wirkungsvollste Planungsmethode die Blitzkugelmethode anzuwenden.

Mit Hilfe der Blitzkugelmethode können Anordnung und Höhe von Fangstangen und Fangspitzen genau bestimmt werden.



4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen



VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 17



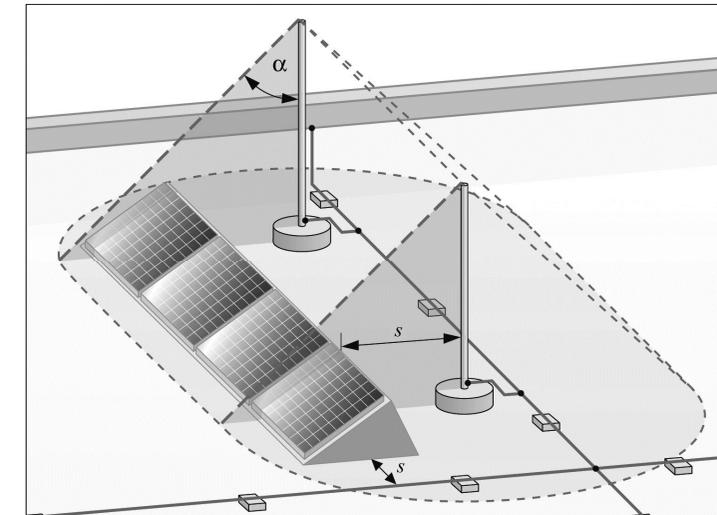


4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

Wenn möglich, sollte ein Blitzschutzsystem bevorzugt werden, das unter Beibehaltung der erforderlichen Trennungsabstände keine direkte Verbindung zum PV-Stromversorgungssystem hat.

Im Rahmen der Planung der Fangeinrichtung ist die Einhaltung des erforderlichen Trennungsabstandes rechnerisch nachzuweisen.

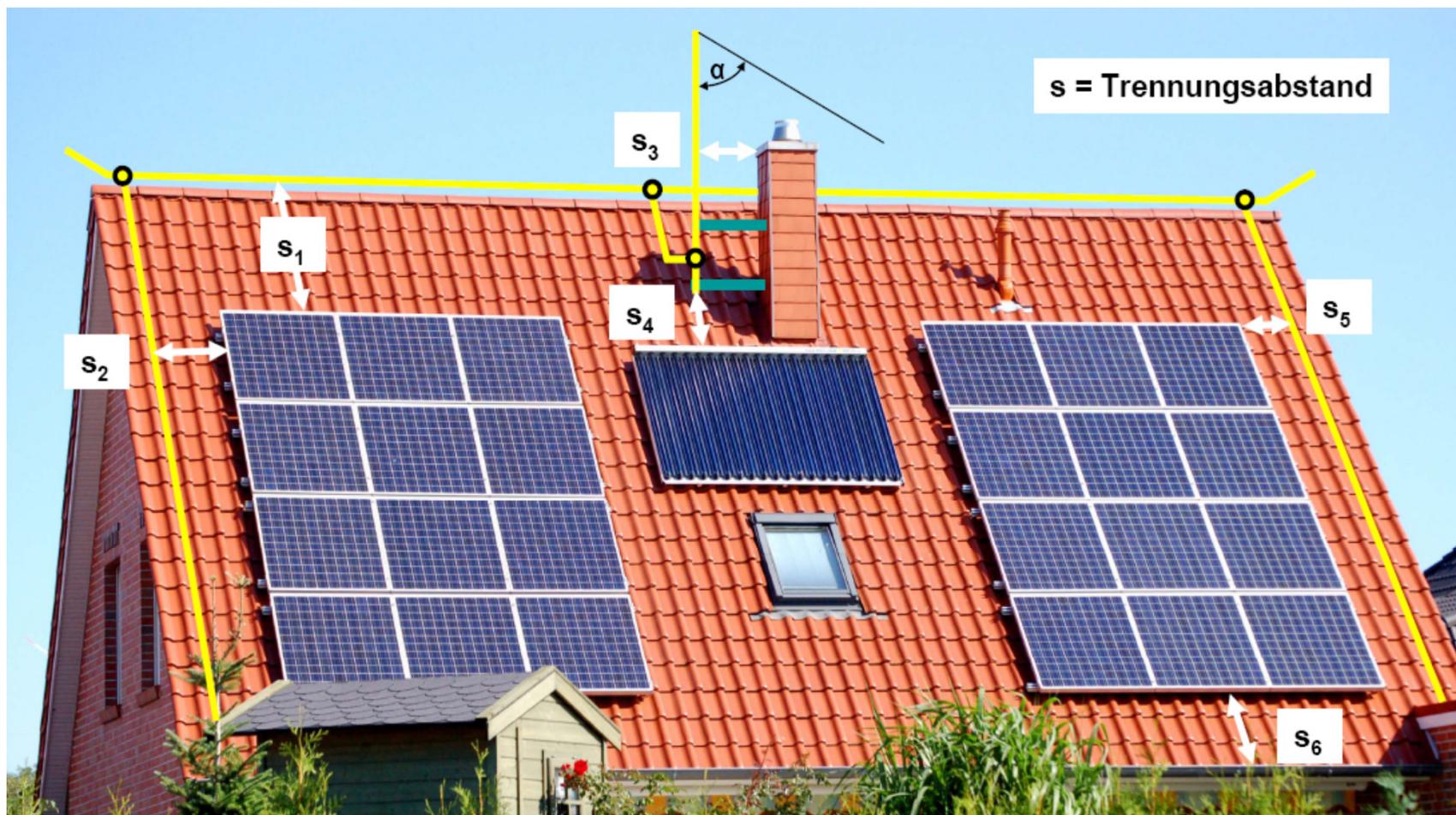
Wenn der Trennungsabstand nicht eingehalten werden kann, wird empfohlen, geeignete Verbindungen zwischen Blitzschutzsystem und Komponenten des PV-Stromversorgungssystems herzustellen.



Die daraus resultierenden Teilblitzströme in das Gebäude und in das PV-Stromversorgungssystem können erst in der Erdungsanlage ausgekoppelt werden.



4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen



Beispiele für die einzuhaltenden Trennungsabstände „s“

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 19





Inhaltsübersicht

1. Allgemeines

2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

3. Neue Begriffe

4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

8. Hinweise und Anregungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 20





5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

Aufgabe des inneren Blitzschutzes ist die Vermeidung gefährlicher Funkenbildung in der zu schützenden baulichen Anlage.

Gefährliche Funkenbildung kann auftreten zwischen dem äußeren Blitzschutzsystem und anderen Bauteilen, wie:

- der metallenen Installation;
- **dem PV-Stromversorgungssystem;**
- den elektrischen und elektronischen Systemen innerhalb der zu schützenden baulichen Anlage;
- den in die bauliche Anlage eingeführten äußeren leitenden Teilen, Kabeln und Leitungen.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 21





5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

Gefährliche Funkenbildung kann verhindert werden durch:

- Einhaltung des erforderlichen Trennungsabstandes der metallenen Teile und elektrischen Einrichtungen gegenüber dem Blitzschutzsystem oder
- einen konsequenten Blitzschutz-Potentialausgleich der metallenen Teile und elektrischen Einrichtungen mit dem Blitzschutzsystem.

Die daraus resultierenden Teilblitzströme in das Gebäude und in das PV-Stromversorgungssystem sind zu beachten.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 22





5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

Die Notwendigkeit von Überspannungsschutzmaßnahmen auf der Wechselstromseite des PV-Stromversorgungssystems wird entsprechend DIN VDE 0100-443 ermittelt.

Ergibt sich die Notwendigkeit von Überspannungsschutzmaßnahmen auf der AC-Seite und soll ins besonders ein Schutz des Wechselrichters sichergestellt werden,

dann werden auch auf der DC-Seite Überspannungsschutzmaßnahmen benötigt.

Falls im betreffenden PV-Stromversorgungssystem Signal- und Kommunikationskreise vorhanden sind, **dann sollen diese Signal- und Kommunikationskreise ebenfalls durch Überspannungsschutzeinrichtungen (SPDs) geschützt werden.**

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 23





5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

Für Überspannung-Schutzeinrichtungen (SPDs), die auf der Wechselstromseite des PV-Stromversorgungssystems installiert sind, gilt DIN EN 61643-11 (VDE 0675-6-11).

Für Überspannung-Schutzeinrichtungen (SPDs), die in den Signal- und Kommunikationskreisen installiert sind, gilt DIN EN 61643-21 (VDE 0845-3-1):2002-03.

Für Überspannung-Schutzeinrichtungen (SPDs), die auf der Gleichstromseite des PV-Stromversorgungssystems installiert sind, gilt EN 50539-11.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 24





5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

Wenn ein **Blitzschutz-Potentialausgleich** mit dem inneren System eingerichtet wird, kann ein Teil des Blitzstromes in solche Systeme hineinfließen, und dieser Effekt ist zu berücksichtigen.

Verbindungsmaßnahmen können sein:

- Potentialausgleichsleitungen, wenn ein elektrischer Durchgang nicht durch die natürlichen Verbindungen erreicht wird;
- **Überspannungsschutzgeräte, wenn direkte Verbindungen mit Potentialausgleichsleitern nicht möglich sind.**

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 25





5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

Beträgt der Abstand zwischen SPD und dem zu schützendem Wechselrichter mehr als 10 m, dann werden zusätzliche Überspannungsschutzgeräte in der Nähe des zu schützenden Wechselrichters eingebaut.

Beispiel: Die DC-Leitung wird nach dem Eintritt in die bauliche Anlage in den Blitzschutz-Potentialausgleich einbezogen, die nachfolgende Entfernung zwischen Einbauort des Überspannungsschutzgerätes und dem Wechselrichter ist größer als 10 m.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 26





Inhaltsübersicht

1. Allgemeines

2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

3. Neue Begriffe

4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

8. Hinweise und Anregungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

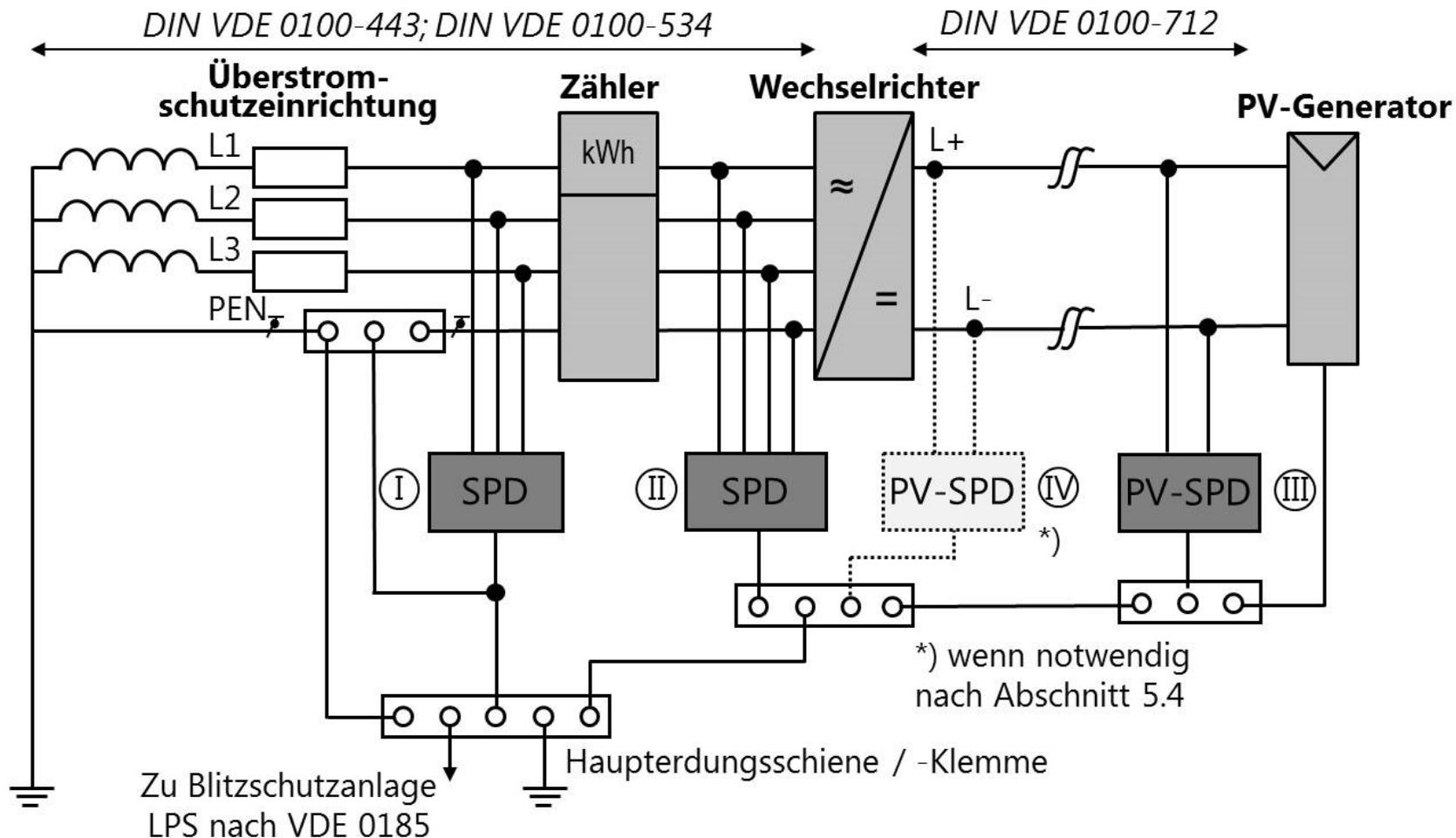
Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 27





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen



Auswahl von Überspannungsschutzgeräten

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 28





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Situation		Potential- ausgleich	SPD an Einbauort „I“	SPD an Einbauort „II“	SPD an Einbauort „III“ und IV
A	Einbau von SPDs in einer baulichen Anlage ohne Äußere Blitzschutzanlage (LPS) (siehe Bild 7)	6 mm ² *	Typ 2 SPDs nach EN 61643-11 *	Typ 2 SPDs nach EN 61643-11 *	Typ 2 SPDs nach EN 50539-11 *
B	Einbau von SPDs in einer baulichen Anlage mit Äußerer Blitzschutzanlage (LPS), Trennungsabstand s wird eingehalten (siehe Bild 8)	6 mm ²	Typ 1 SPDs nach EN 61643-11	Typ 2 SPDs nach EN 61643-11*	Typ 2 SPDs nach EN 50539-11 *
C	Einbau von SPDs in einer baulichen Anlage mit Äußerer Blitzschutzanlage (LPS), Trennungsabstand s wird <u>nicht</u> eingehalten (siehe Bild 9)	16 mm ²	Typ 1 SPDs nach EN 61643-11	Typ 1 SPDs nach EN 61643-11	Typ 1 SPDs nach EN 50539-11

*) wenn notwendig

Tabelle 1: Auswahl der Prüfklasse (Typ) des SPDs und Mindestquerschnitt des Potentialausgleiches

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 29



6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

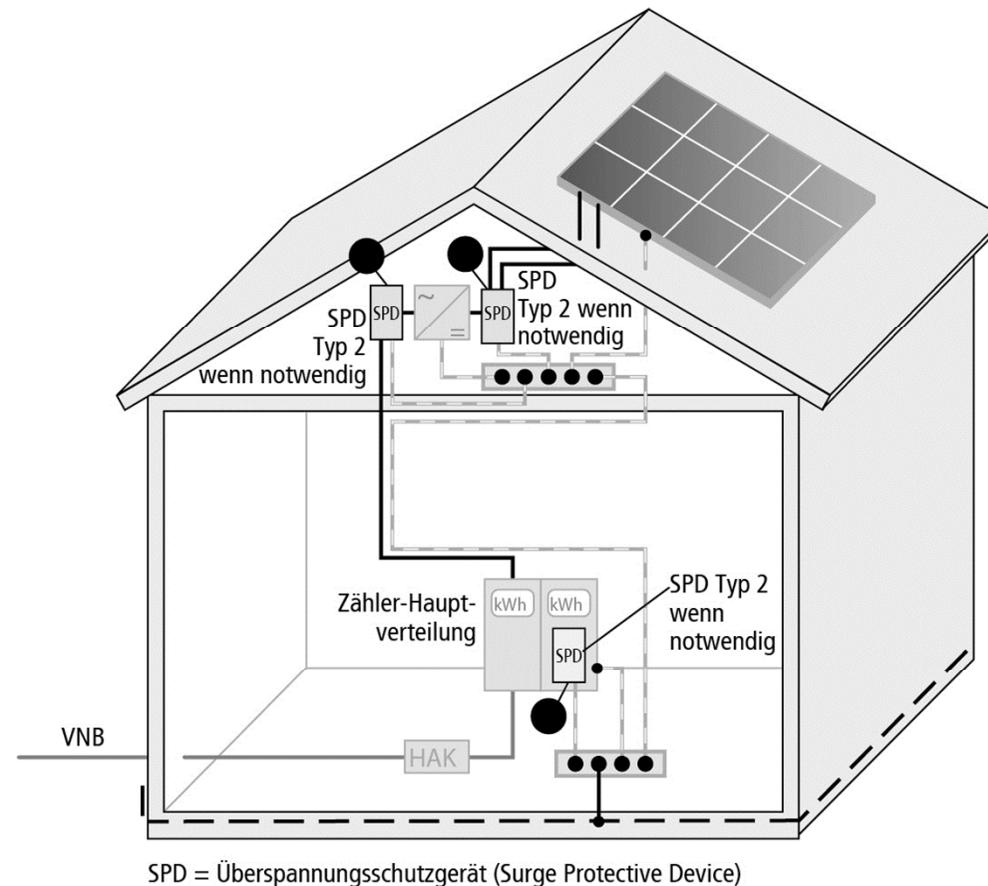


Bild 7 – Situation A) Überspannungsschutzkonzept für ein PV-Stromversorgungssystem auf einem Gebäude ohne äußeren Blitzschutz



6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

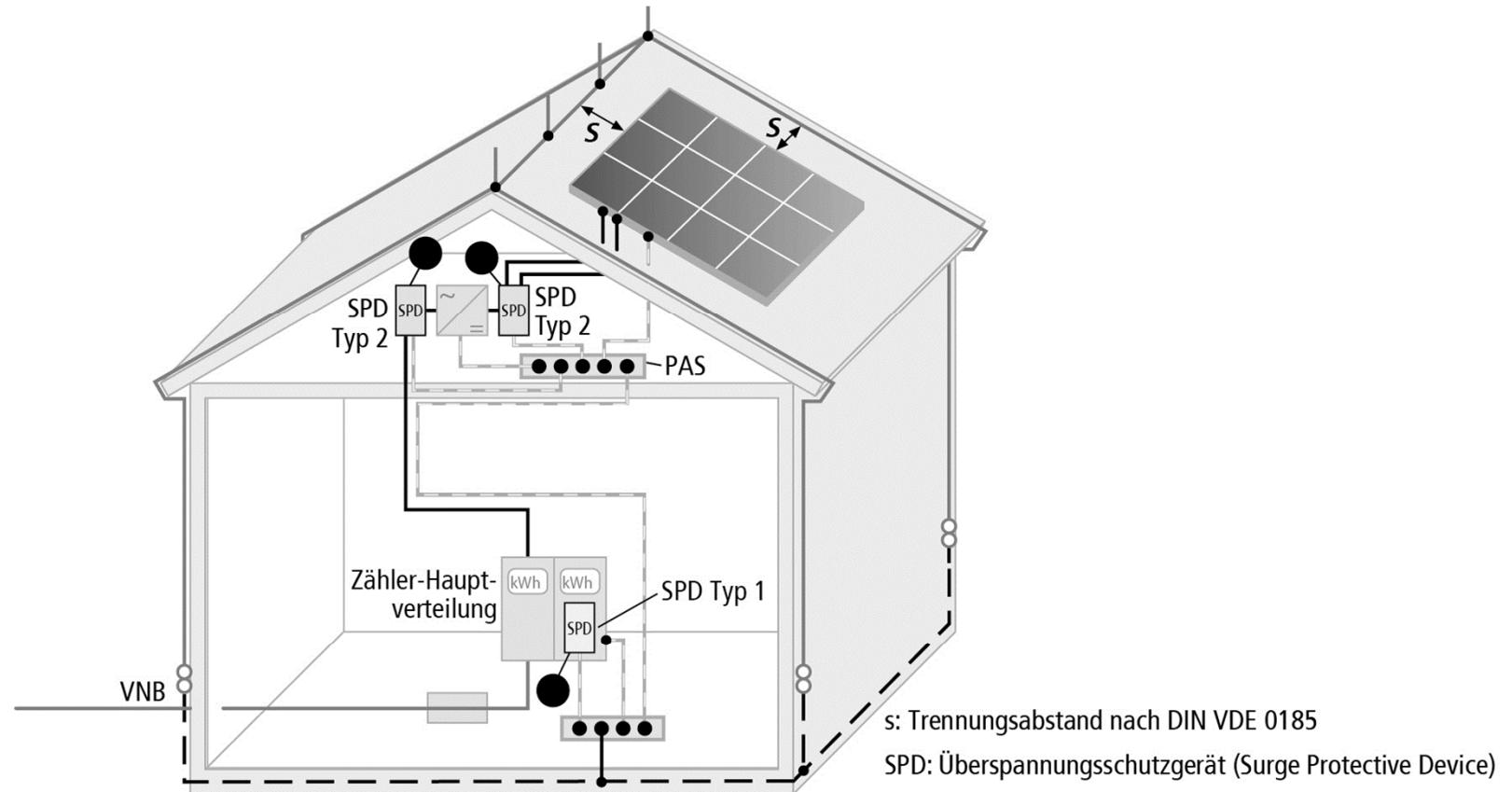


Bild 8 – Situation B) Überspannungsschutzkonzept für ein PV-Stromversorgungssystem auf einem Gebäude mit äußerem Blitzschutz und Trennungsabstand s wird eingehalten

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 31





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

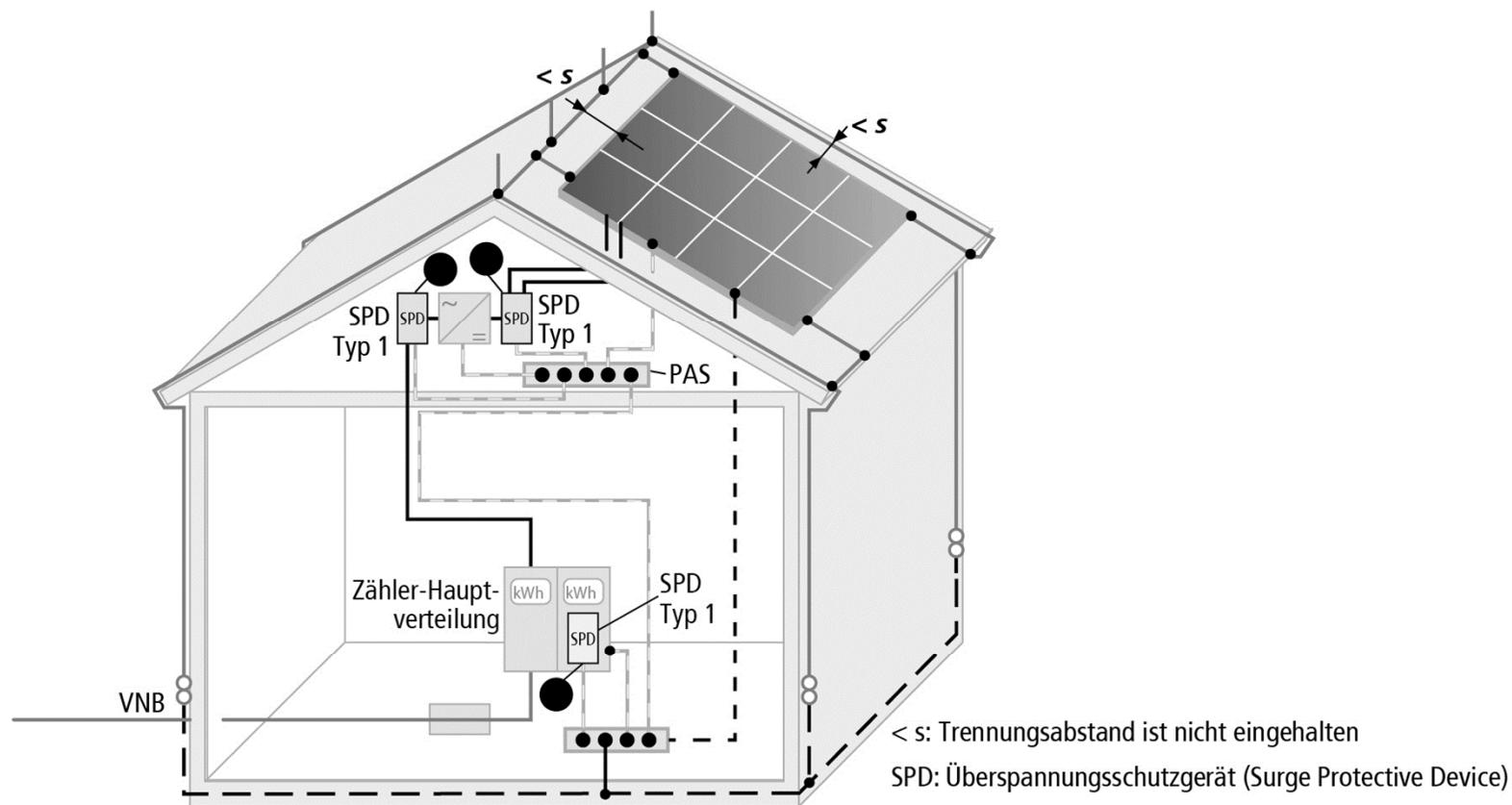


Bild 9 – Situation C) Überspannungsschutzkonzept für ein PV-Stromversorgungssystem auf einem Gebäude mit äußerem Blitzschutz und Trennungsabstand s wird nicht eingehalten

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 32



6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

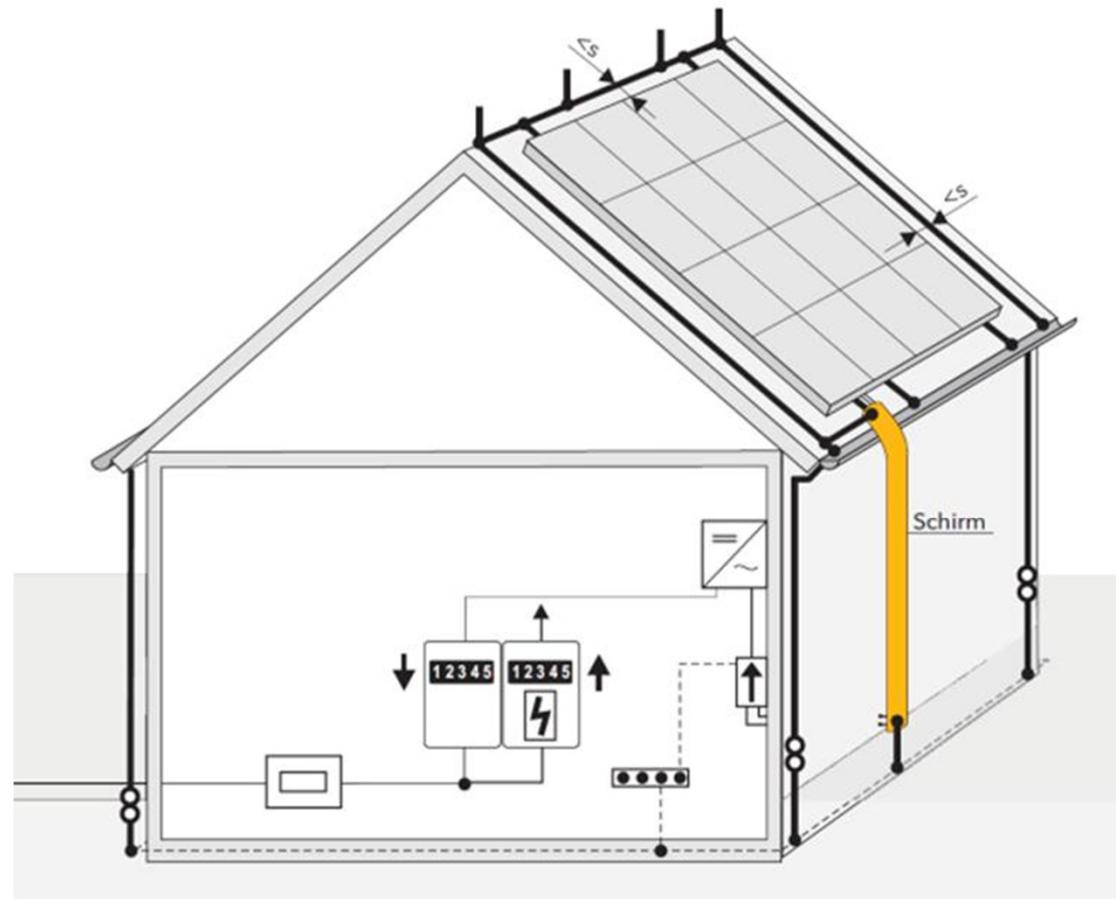


Bild 10 – Situation C) Überspannungsschutzkonzept für ein PV-Stromversorgungssystem auf einem Gebäude mit äußerem Blitzschutz und Trennungsabstand s wird nicht eingehalten bei Verwendung eines blitzstromtragfähigen Schirmes



6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Kann der Trennungsabstand nicht eingehalten werden, dann können DC-Leitungen geschirmt außen an der baulichen Anlage bis auf Erdniveau geführt werden (siehe Bild 10).

In diesem Fall ist der Kabelschirm am Hochpunkt mit dem Fangeinrichtungssystem und am Fußpunkt unmittelbar vor Eintritt in die bauliche Anlage mit dem Erdungssystem zu verbinden.

Der Kabelschirm ist blitzstromtragfähig auszuführen und in den Blitzschutzpotentialausgleich einzubinden, wie dies in VDE 0185-305 Teil 3 und Teil 4 beschrieben ist.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 34





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Der Einsatz eines Überspannungsschutzgerätes Typ 2 auf Erdniveau kann ausreichend sein, wenn am PV-Generator auf der Dachebene nur ein kleiner Teilblitzstrom eingekoppelt wird.

Dies ist abhängig von der Länge der geschirmten Leitung, der Qualität des verwendeten Schirmes, von der Ausführung des Blitzschutzpotentialausgleiches auf der Dachebene (Maschenweite) und der Anzahl der Ableitungen des äußeren Blitzschutzes. Dies ist im Einzelfall zu überprüfen (siehe hierzu DIN EN 62305-4) .

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 35





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Überspannungsschutzgeräte, die auf der Gleichstromseite von PV-Stromversorgungssystemen eingesetzt werden, werden so ausgelegt, dass sie für die Art und die Höhe der auftretenden Spannungen geeignet sind.

Die maximale Betriebsspannung in PV-Stromversorgungssystemen kann Werte bis zu 1 500 V DC annehmen.

Der maximal zulässige Schutzpegel U_p von Überspannungsschutzgeräten sollte **gleich oder kleiner sein als die Bemessungs-Stehstoßspannung des angeschlossenen Betriebsmittels.**

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 36





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Für die Gleichstromseite, die aus funktionellen Gründen keine Bemessungs-Stehstoßspannung aufweist, ist die energetische Koordination zwischen Überspannungsschutzgeräten und dem Geräteeingang zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Der Überspannungsschutz in PV-Wechselrichtern dient in der Regel nur dem internen Geräteschutz und entspricht normalerweise nicht den Anforderungen von Überspannungsschutzgeräten Typ 1 oder Typ 2.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 37



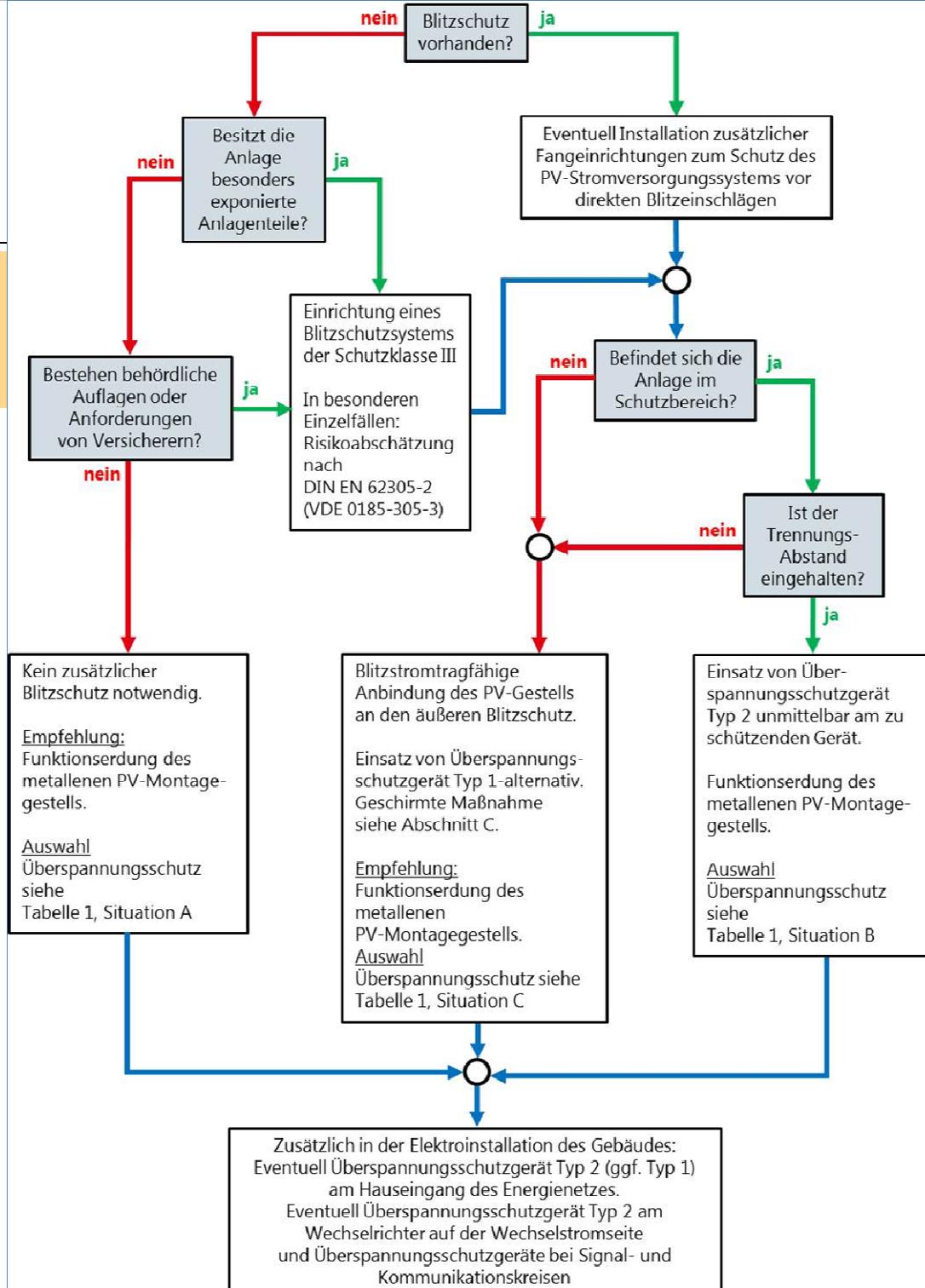


6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

VDB Forum am 7. und 8. November 2014

Verfasser: Jürgen Wettingfeld

Folie Nr. 38



Kein zusätzlicher Blitzschutz notwendig.

Empfehlung:
Funktionserdung des metallenen PV-Montagegestells.

Auswahl
Überspannungsschutz siehe Tabelle 1, Situation A

Blitzstromtragfähige Anbindung des PV-Gestells an den äußeren Blitzschutz.

Einsatz von Überspannungsschutzgerät Typ 1-alternativ. Geschirmte Maßnahme siehe Abschnitt C.

Empfehlung:
Funktionserdung des metallenen PV-Montagegestells.

Auswahl
Überspannungsschutz siehe Tabelle 1, Situation C

Einsatz von Überspannungsschutzgerät Typ 2 unmittelbar am zu schützenden Gerät.

Funktionserdung des metallenen PV-Montagegestells.

Auswahl
Überspannungsschutz siehe Tabelle 1, Situation B

Zusätzlich in der Elektroinstallation des Gebäudes:
Eventuell Überspannungsschutzgerät Typ 2 (ggf. Typ 1) am Hauseingang des Energienetzes.
Eventuell Überspannungsschutzgerät Typ 2 am Wechselrichter auf der Wechselstromseite und Überspannungsschutzgeräte bei Signal- und Kommunikationskreisen



6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Der Einsatz von Überspannungsschutzgeräten vom Typ 1 auf der Gleichspannungsseite von PV-Stromversorgungssystemen wird empfohlen, wenn

- ein äußerer Blitzschutz vorhanden ist und
- der notwendige Trennungsabstand zu den Elementen des PV-Stromversorgungssystems nicht eingehalten wird.

Die Blitzstoßstromtragfähigkeit I_{imp} der Typ I SPDs hat nach DIN EN 62305-1 (VDE 0185-305-1) den Belastungen am Einbauort zu entsprechen und wird abhängig von der Art des SPDs nach Tabelle 2 oder Tabelle 3 ausgewählt. Alternativ kann die Blitzstromtragfähigkeit wie in Beiblatt 1 zu EN 62305-4 beschrieben berechnet werden.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 39





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Auswahl von Überspannungsschutzgeräten bei Funktionserdung eines Außenleiters

Wird ein aktiver Leiter auf der Gleichstromseite niederohmig geerdet, so liegt durch diese Maßnahme die gesamte Generatorspannung des ungeerdeten Außenleiters gegen Erdpotential an. Dies ist bei der Auswahl der Überspannungsschutzgeräte bezüglich des Schutzpegels und der Bemessungsspannung U_c zu berücksichtigen.

Wenn ein aktiver Leiter auf der Gleichstromseite dauerhaft (z. B. ohne Einsatz von Sicherungen oder sonstigen Schaltorganen) niederohmig geerdet ist und diese Erdung den Anforderungen des Blitzschutz-Potentialausgleichs entspricht, kann auf den Einsatz eines Überspannungsschutzgerätes für diesen Leiter verzichtet werden.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 40





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Funktionserdung/Blitzschutz-Potentialausgleich

Liegt der PV-Generator nicht in exponierter Lage und ist kein äußeres Blitzschutzsystem vorhanden und auch nicht geplant, wird empfohlen, die Funktionserdung der metallenen Unterkonstruktion zu gewährleisten. Der Leiterquerschnitt sollte mindestens $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ oder eine äquivalente Stromtragfähigkeit aufweisen. Ebenso sollten alle Modulgestellschienen untereinander mit diesem Leiterquerschnitt verbunden werden.

Befindet sich die Anlage im Schutzbereich von Fangeinrichtungen und wird der Trennungsabstand eingehalten, so wird eine Funktionserdung der metallenen Unterkonstruktion durchgeführt. Der Leiterquerschnitt sollte mindestens $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ oder eine äquivalente Stromtragfähigkeit aufweisen. Ebenso sollten alle Modulgestellschienen untereinander mit diesem Leiterquerschnitt verbunden werden.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 41





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Funktionserdung/Blitzschutz-Potentialausgleich

Befindet sich die Anlage im Schutzbereich von Fangeinrichtungen und wird der Trennungsabstand nicht eingehalten, so sind metallene Unterkonstruktionen an das äußere Blitzschutzsystem und an die Haupterdungsschiene des Gebäudes entsprechend Bild 16 anzuschließen. Die metallenen Unterkonstruktionen werden entsprechend der Blitzschutzklasse angebunden.

Der Querschnitt sollte mindestens 16 mm^2 Cu oder 25 mm^2 Al betragen. Ebenso sind die Befestigungseinrichtungen (z. B. Tragprofile) untereinander zu verbinden.

Es gelten die Anforderungen an natürliche Bestandteile gemäß DIN EN 62305-3.



6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

Funktionserdung/Blitzschutz-Potentialausgleich

Der Funktionserdungs-/Blitzschutz-Potentialausgleichsleiter wird parallel und in möglichst engem Kontakt zu den DC- und AC-Kabeln/-Leitungen verlegt.

Anmerkung:

Metallrahmen von PV-Modulen sind nicht zwingend in den Potentialausgleich einzubinden. Bei bestimmten PV-Modulen ist funktionsbedingt eine Erdung der PV-Modulrahmen notwendig. Es sind die Installationsvorgaben des Modulherstellers zu beachten.

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

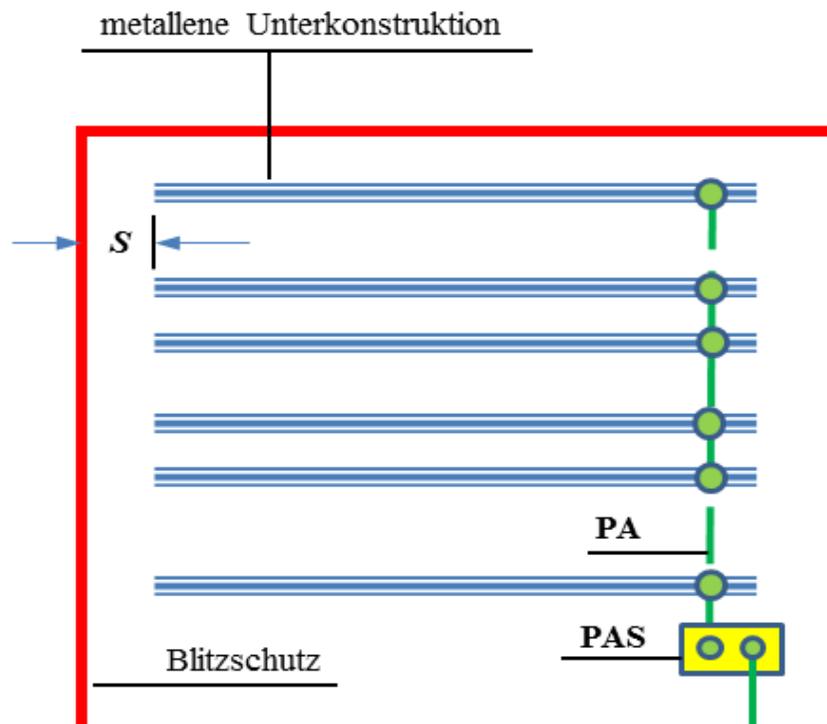
Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 43





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen



PA = Potentialausgleich, Querschnitt nach Tabelle 9,
DIN EN 62305-3

s = Trennungsabstand eingehalten

Funktionserdung der Modulgestelle, wenn kein Äußerer Blitzschutz
vorhanden ist bzw. Trennungsabstand eingehalten ist

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

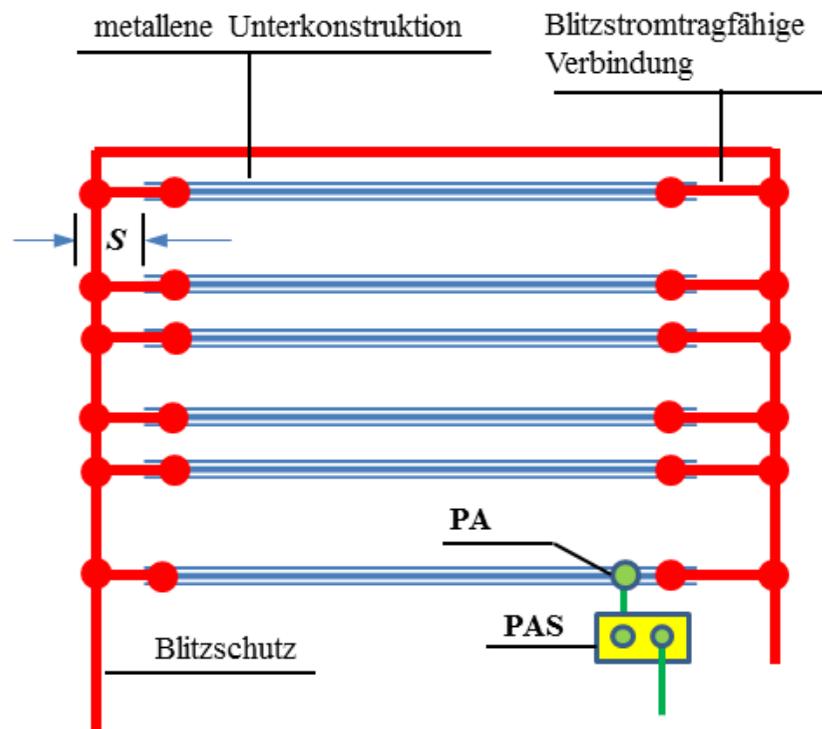
Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 44





6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen



PA = Potentialausgleich, Querschnitt nach Tabelle 8,
DIN EN 62305-3

s = erforderlicher Trennungsabstand nicht eingehalten

Blitzschutzpotentialausgleich an den Modulgestellen, wenn
Trennungsabstand **NICHT** eingehalten ist

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 45





Inhaltsübersicht

1. Allgemeines

2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

3. Neue Begriffe

4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

8. Hinweise und Anregungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

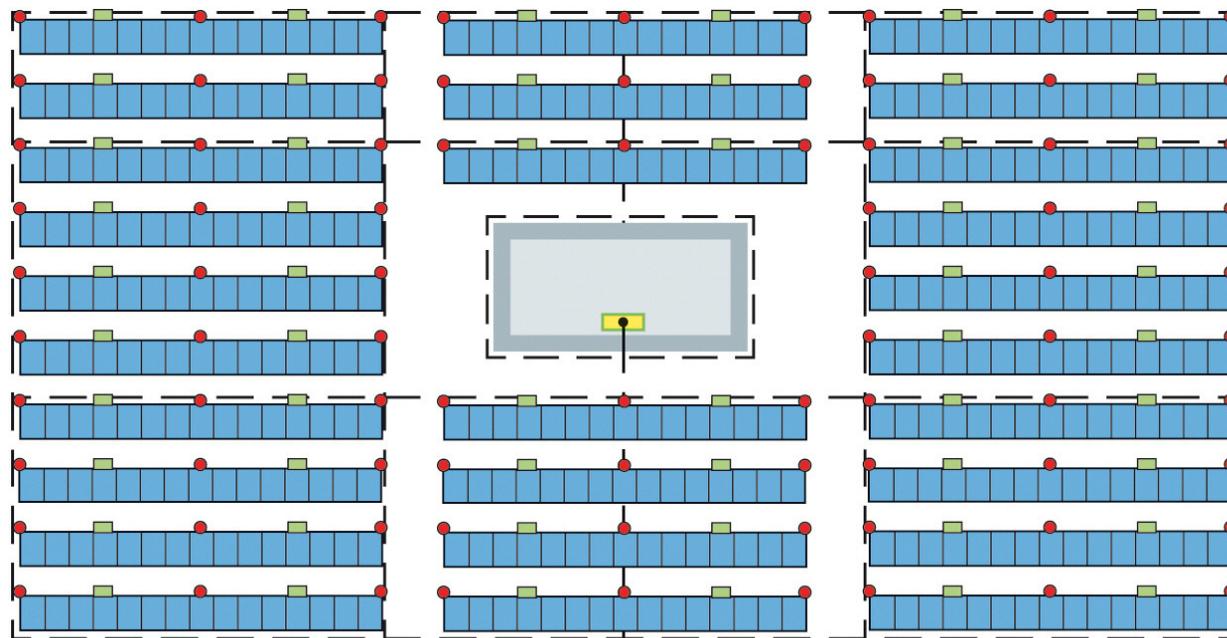
Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 46





7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage



- Fangstange
- Generatoranschlusskasten mit SPDs
- Haupterdungsschiene
- Modulfeld
- — Erdungsanlage (Maschenweite 20 m x 20 m)
- Betriebsgebäude mit Zentralwechselrichter und SPDs

Bild 11: Erdungskonzept und Anordnung der SPD's für eine Freifläche

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

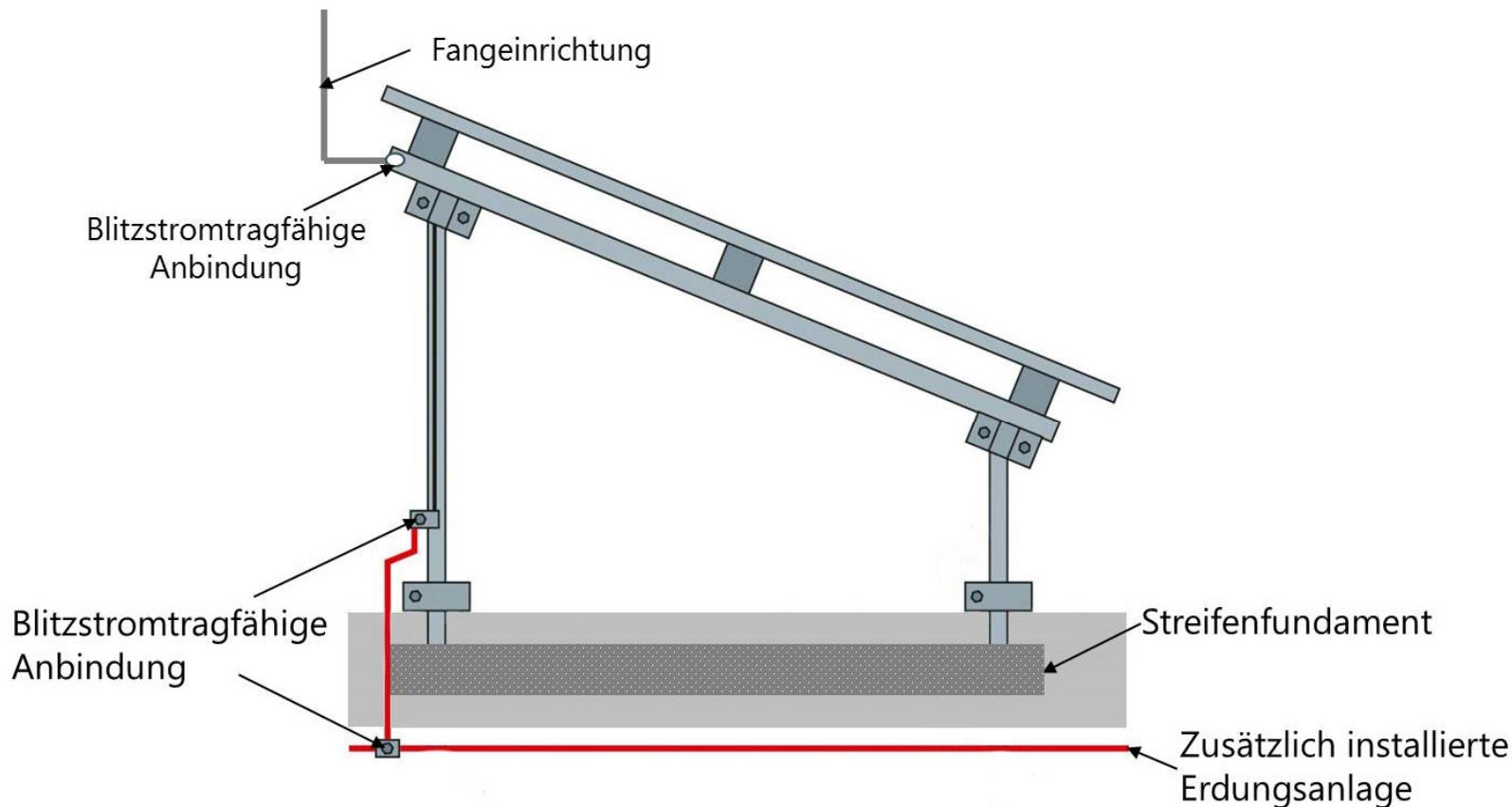
Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 47





PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage



VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 48

Bild 13: Anbindung von Modultischen in die Erdungsanlage bei
Streifenfundamenten





PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

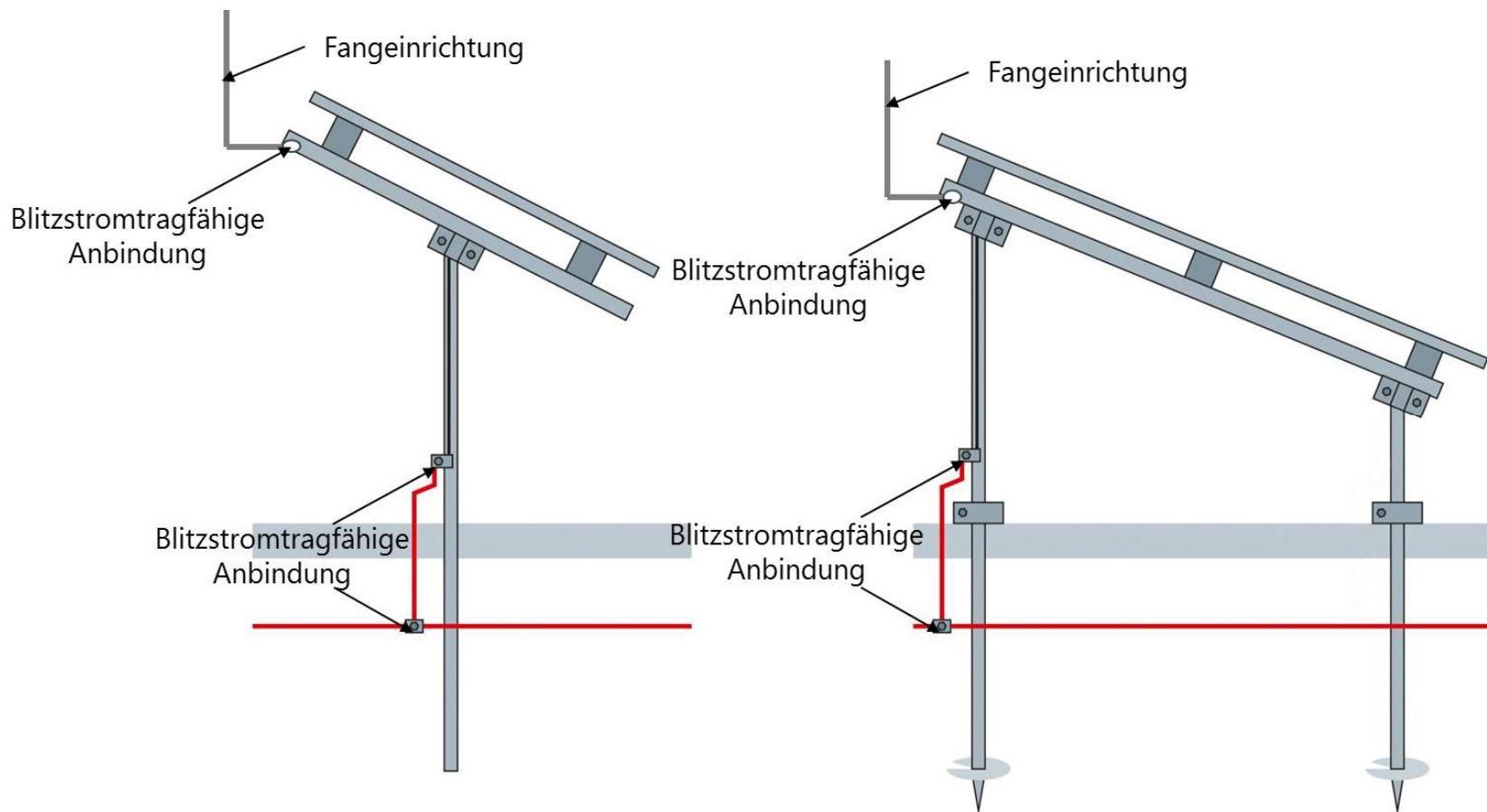


Bild 12: Anbindung von Modultischen in die Erdungsanlage bei Ramm- und Schraubfundamenten

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 49





Inhaltsübersicht

1. Allgemeines

2. Aktuelle Normen für Blitzschutzsysteme und PV-Anlagen

3. Neue Begriffe

4. Äußerer Blitzschutz für PV-Anlagen

5. Innerer Blitzschutz und PV-Anlagen

6. Überspannungsschutz für PV-Anlagen

7. PV-Stromversorgungssystem als Freiflächenanlage

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 50





8. Hinweise und Anregungen



VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 51





Beiblatt 5 zur DIN EN 62305-3: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme

8. Hinweise und Anregungen

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 52





8. Hinweise und Anregungen



VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

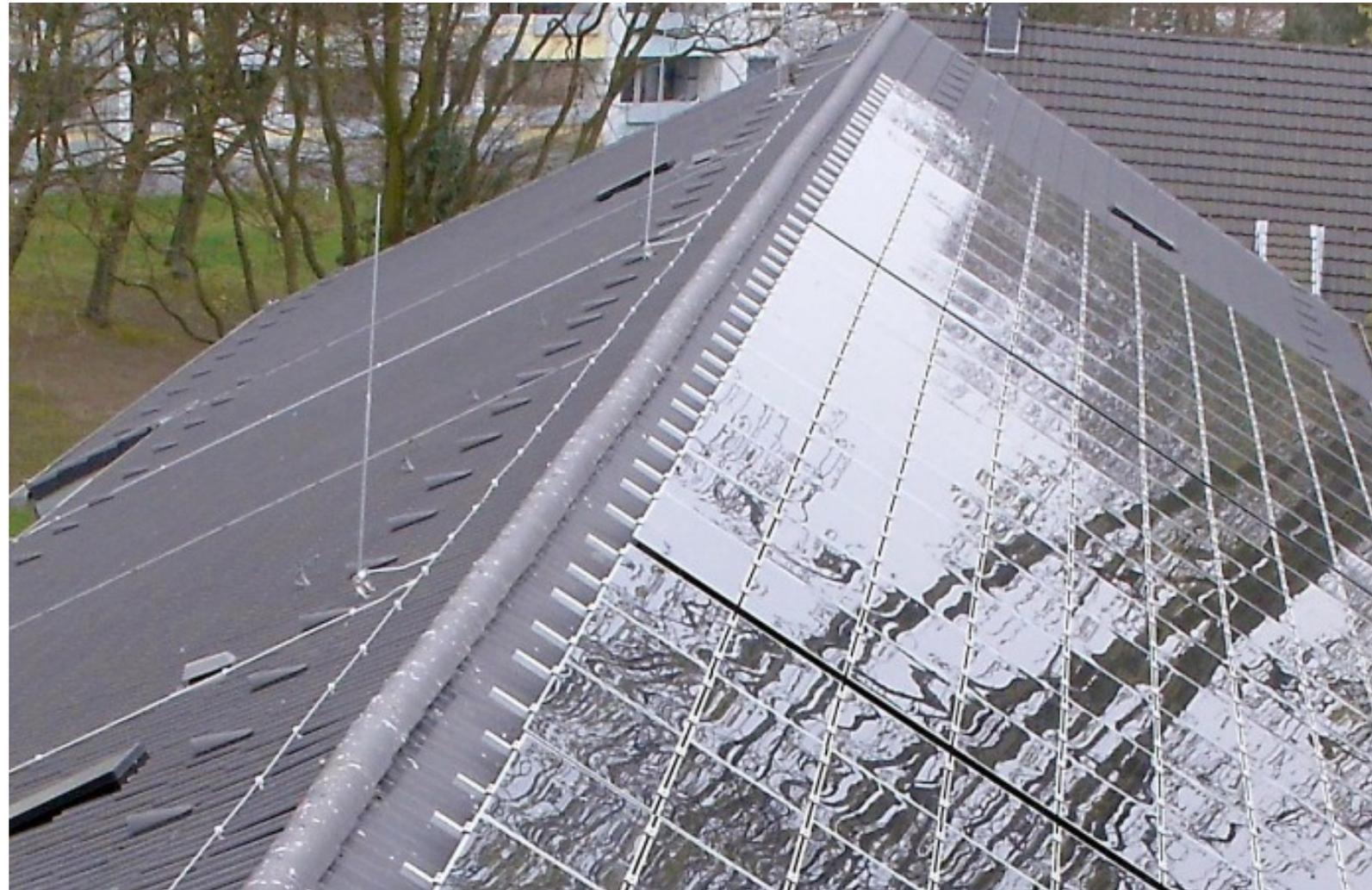
Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 53





8. Hinweise und Anregungen



VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 54





8. Hinweise und Anregungen



VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 55





8. Hinweise und Anregungen



VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 56





Beiblatt 5 zur DIN EN 62305-3: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme

8. Hinweise und Anregungen



VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 57





8. Hinweise und Anregungen



**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit !**

VDB Forum am
7. und 8.
November 2014

Verfasser:
Jürgen
Wettingfeld

Folie Nr. 58

