

Blitzschutz bei Photovoltaikanlagen

Genehmigungsverfahren und Anwendung des normativen Blitz- und Überspannungsschutzes



Dipl.-Ing. Mario Kompacher

Amtssachverständiger für Elektrotechnik und Explosionsschutz

Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Abteilung 15, Fachbereich Elektro- u. Lichttechnik, Energieeffizienz

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Explosions- und Brandursachenermittlung, Feuerpolizei, Brandschutzwesen und Blitzschutzwesen

Mitglied im OVE TK BL „Blitzschutz“ sowie in div. OVE-Arbeitsgruppen.



Das Land
Steiermark

Vorschriften zum Thema

- Elektrotechnikgesetz ETG
BGBI. Nr.106/1993, i.d.F. BGBI.I Nr.204/2022
 - Blitzschutzanlagen sind ebenfalls elektrische Anlagen
- Elektrotechnikverordnung ETV 2020
BGBI.II Nr.308/2020, i.d.F. BGBI.II Nr.329/2024
 - Verbindlich erklärte und kundgemachte Normen



Vorschriften zum Thema

- Elektroschutzverordnung ESV 2012
BGBI.II Nr.33/2012
 - Grundlage ArbeitnehmerInnenschutzgesetz
BGBI. Nr.450/1994, i.d.F. BGBI.I Nr.115/2022
 - Schutz der ArbeitnehmerInnen
 - Prüffristen
- OVE E 8101 „Elektrische Niederspannungsanlagen“
 - Überspannungsschutzmaßnahmen



Vorschriften zum Thema

- OVE Richtlinie R 1000-2 “Wesentliche Anforderungen an elektrische Anlagen, Teil 2: Blitzschutzsysteme“
 - Verbindliche Vorschrift
 - Mindestblitzschutzklassen
- ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe „Blitzschutz“ insbesondere Teil 3 und 4
 - Kundgemachte Normen

Vorschriften zum Thema

- OVE-Richtlinie R 6-2-1 “Blitz- und Überspannungsschutz,
Teil 2-1: Photovoltaikanlagen – Blitz- und Überspannungsschutz“
- OVE-Richtlinie R 6-2-2 (**2022**) “Blitz- und Überspannungsschutz,
Teil 2-2: Photovoltaikanlagen – Auswahl und Anwendungsgrundsätze an
Überspannungsschutzgeräte”
- OVE-Richtlinie R 6-2-3 (**in Ausarbeitung**)
“Blitz- und Überspannungsschutz,
Teil 2-3: Blitzschutz für PV-Anlagen, welche nicht auf einem Gebäude montiert sind“

Vorschriften zum Thema

- OVE E 8014 (2019) “Fundamenterder und ergänzende Maßnahmen mit Erdung und Potentialausgleich für Einrichtungen der Informationstechnik“
 - In Überarbeitung
„Fundamenterdungsanlagen - Planung, Anordnung, Errichtung und Prüfung“
- OVE EN 62561 Reihe “Blitzschutzsystembauteile”
- ÖVE/ÖNORM E 8050 (2008) “Blitzschutzsysteme – Bildzeichen”
 - In Überarbeitung



Fachinformation

BL03 - Anforderungen an Blitzschutzsysteme bei **wesentlichen Änderungen oder wesentlichen Erweiterungen** an baulichen Anlagen

Eine wesentliche Änderung bzw. wesentliche Erweiterung eines Blitzschutzsystems liegt grundsätzlich immer dann vor, wenn es durch die Änderung bzw. Erweiterung der baulichen Anlage **zu einer Erhöhung des Gefährdungspotentials** für Personen und Sachwerte (Gebäude, Einrichtungen, Installationen) kommen kann (siehe Schutzziel gemäß ETG 1992, § 3) sowie **Änderung oder Erweiterung der Nutzung** (z.B. baurechtlich, gewerberechtlich, arbeitsrechtlich).



Das Land
Steiermark

Wesentliche Änderungen oder Erweiterungen

Beispiele für eine wesentliche Änderung bzw. wesentliche Erweiterung eines Blitzschutzsystems

- Wegfall des Schutzbereiches durch angrenzende bauliche Anlagen mit Blitzschutzsystem;
- Generalsanierungen einer bestehenden elektrischen Anlage;
- Errichtungen von PV-Anlagen auf baulichen Anlagen mit Blitzschutzsystem nach ÖVE-E 49, ausgenommen die Anforderungen an **Trennungsabstände** und **Schutzbereiche** können eingehalten werden.
 - Schutzbereich = kegelförmiger Raum um die Fangstangenspitze mit einem Winkel von 45 Grad
 - Trennungsabstand = mindestens 0,4 m



Das Land
Steiermark

ÖVE/ÖNORM EN 62305-3



**ÖVE/ÖNORM
EN 62305-3**

Ausgabe: 2012-07-01

Blitzschutz

Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
(IEC 62305-3:2010, modifiziert)

Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard
(IEC 62305-3:2010, modified)

Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et
risques humains
(CEI 62305-3:2010, modifiée)



**Das Land
Steiermark**

ÖVE/ÖNORM EN 62305-3

5. Äu^ßeres Blitzschutzsystem

5.2 Fangeinrichtungen

5.2.2 Anordnung

Bei der Auslegung der Fangeinrichtung sollten unabhängig voneinander oder in allen möglichen Kombinationen die folgenden drei Verfahren benutzt werden, sofern sich die Schutzzonen der einzelnen Teile der Fangeinrichtung überlappen und so sichergestellt ist, dass die bauliche Anlage nach 5.2 umfassend geschützt ist:

- Schutzwinkelverfahren;
- Blitzkugelverfahren;
- Maschenverfahren.

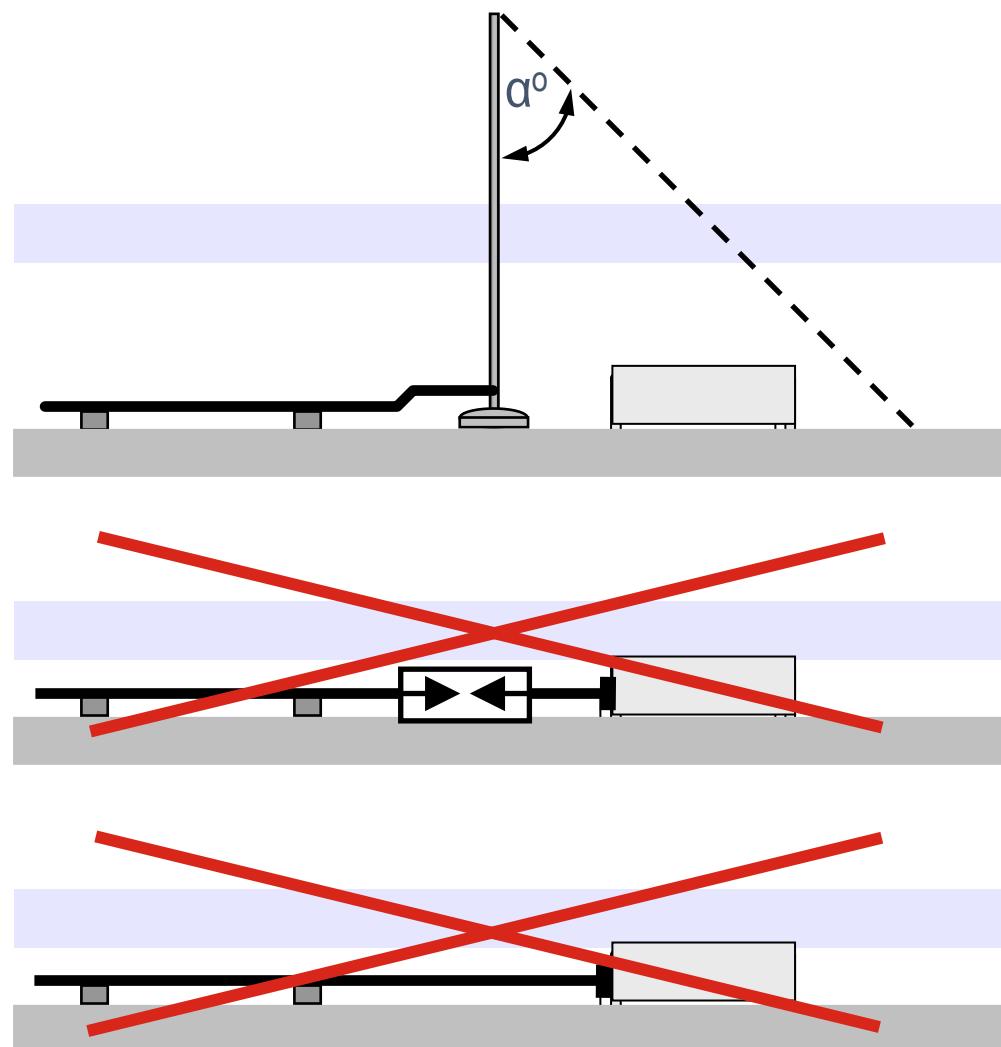
Alle drei Verfahren können für die Auslegung eines LPS angewendet werden.

Die Auswahl eines bestimmten LPS-Typs hängt von der praktischen Bewertung seiner Eignung und der Gefährdung der zu schützenden baulichen Anlage ab.



Das Land
Steiermark

ÖVE/ÖNORM EN 62305-3



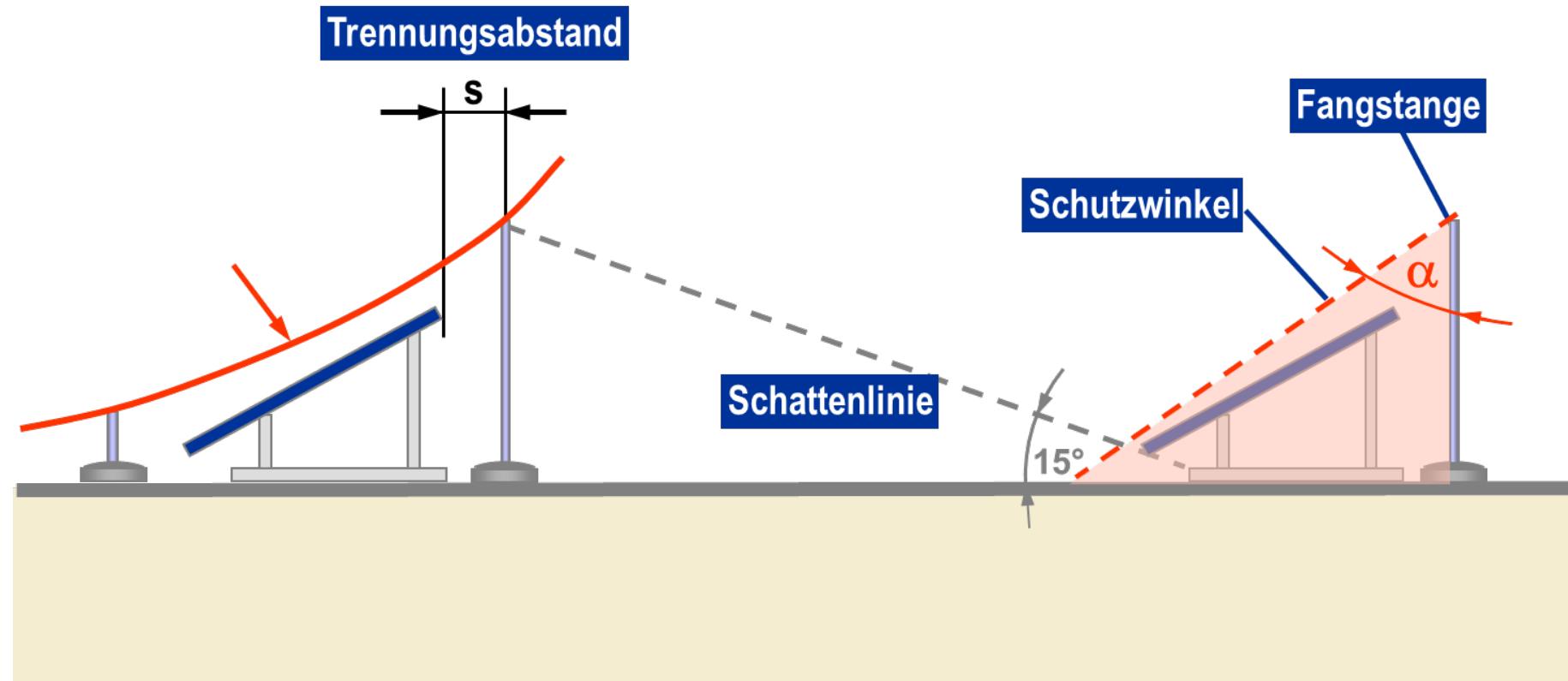
Quelle: Dehn + Söhne

Referat Energietechnik und Klimaschutz



Das Land
Steiermark

Planung der Fangeinrichtungen



Planung der Fangeinrichtungen



Planung der Fangeinrichtungen



Das Land
Steiermark

OVE-Richtlinie R 6-2-1



**OVE-Richtlinie
R 6-2-1**

Ausgabe: 2012-04-01

Blitz- und Überspannungsschutz

Teil 2-1: Photovoltaikanlagen – Blitz- und Überspannungsschutz

Lightning and overvoltage protection –
Part 2-1: Photovoltaic power supply systems –
Lightning and overvoltage protection

Protection contre la foudre et parafoudre –
Partie 2-1: Les systèmes photovoltaïques – La foudre et les surtensions

iau, Burgg. 13,8010-Graz

OVE-Richtlinie R 6-2-1

- 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.

OVE-Richtlinie R 6-2-1

- Die Aufgabe des **inneren Blitzschutzes** ist die Vermeidung gefährlicher Funkenbildung in der zu schützenden baulichen Anlage.
 - gefährliche Funkenbildung kann zwischen dem äußeren Blitzschutzsystem und
 - der PV-Anlage,
 - den elektrischen und elektronischen Systemen innerhalb der zu schützenden baulichen Anlage,
 - den in die bauliche Anlage eingeführten äußeren leitenden Teilen, Kabeln und Leitungen
- auftreten.



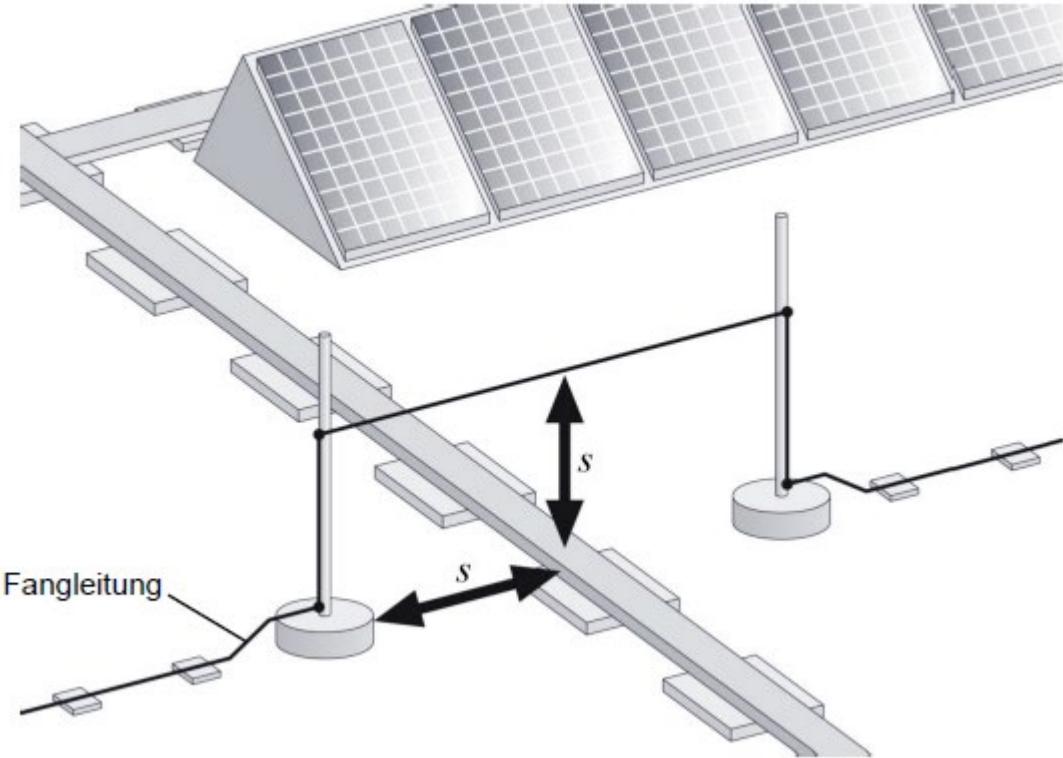
OVE-Richtlinie R 6-2-1

- Die gefährliche Funkenbildung kann verhindert werden durch
 - die 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 die PV-Anlage sind zu **beachten**.



OVE-Richtlinie R 6-2-1

Beispiel einer Schirmung der Generatorhauptleitungen durch geschlossene, metallene Kabelkanäle



OVE-Richtlinie R 6-2-1

Beispiel einer Schirmung der Generatorhauptleitungen durch geschlossene, metallene Kabelkanäle

Trennungsabstand?



Das Land
Steiermark

OVE-Richtlinie R 6-2-2



OVE-Richtlinie R 6-2-2

Ausgabe: 2022-05-01

Blitz- und Überspannungsschutz **Teil 2-2: Photovoltaikanlagen – Auswahl und** **Anwendungsgrundsätze an Überspannungsschutzgeräte**

Lightning and overvoltage protection –
Part 2-2: Photovoltaic power supply systems – Selection and application principles
of surge protection devices

Protection contre la foudre et parafoudre –
Partie 2-2: Les systèmes photovoltaïques – Principes de sélection et l'application
des dispositifs de protection contre les surtensions

16-e053-3a0da8c06714



OVE-Richtlinie R 6-2-2

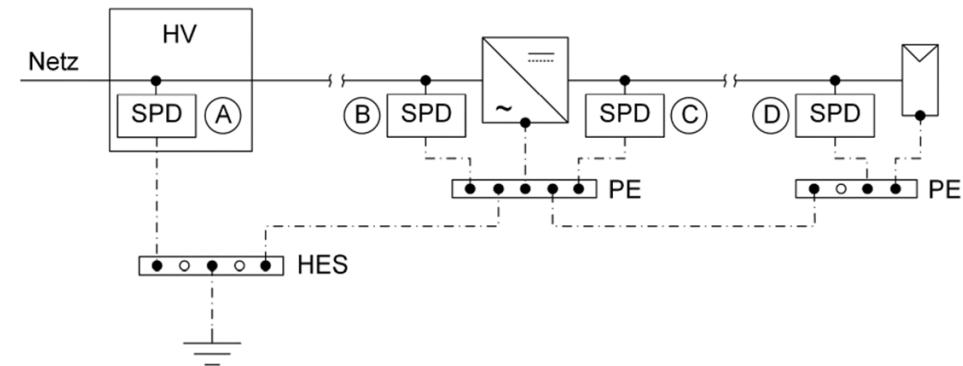
- Wenn SPDs (Surge Protective Device) in einer PV-Anlage eingesetzt werden, müssen zwei Punkte beachtet werden:
 - Art des Netzesystems (TT, TN, IT), an das das SPD angeschlossen werden soll, einschließlich der zu erwartenden Überspannungen und Ströme (siehe OVE E 8101, Unterabschnitt 534),
 - Kennwerte der zu schützenden Einrichtungen (Leerlaufspannung $U_{OC\ MAX}$, Bemessungs-Stoßspannung U_W für z.B.: Wechselrichter, Module)

OVE-Richtlinie R 6-2-2

- Notwendigkeit für den Einsatz von SPDs
 - Auf der DC-Seite und auf der AC-Seite von PV-Anlagen sind SPDs zu installieren.
 - Für PV-Anlagen mit modulintegrierten Wechselrichtern entfällt die Notwendigkeit der SPDs auf der DC-Seite.

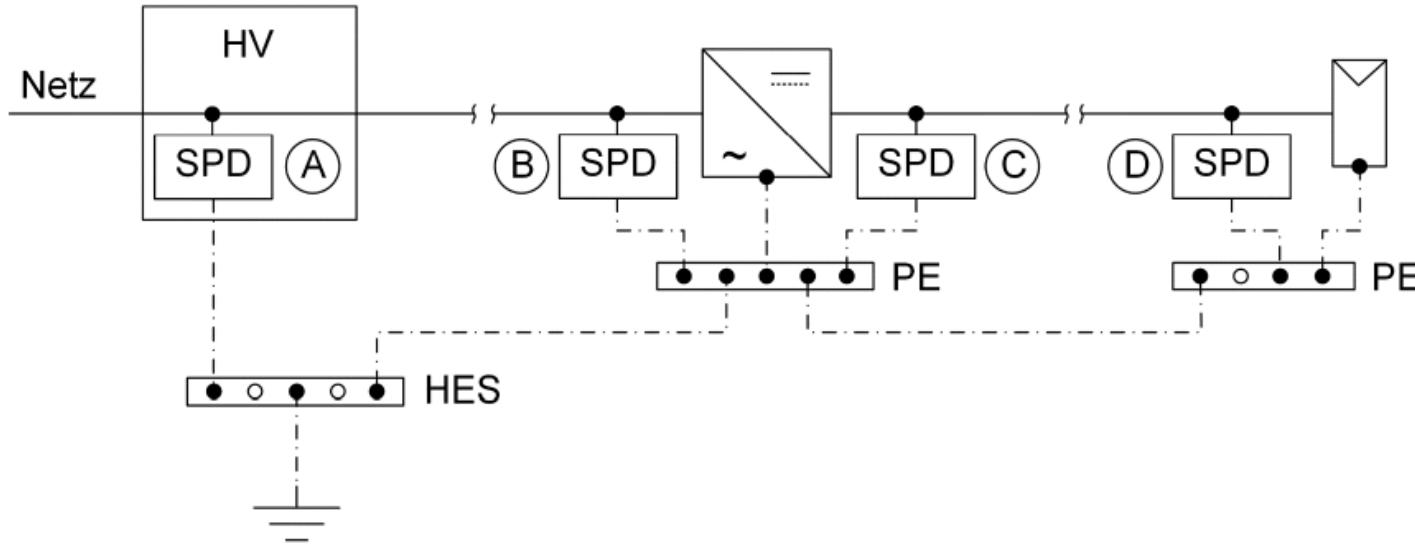
OVE-Richtlinie R 6-2-2

Auswahl des SPD-Typs und des Mindestquerschnitts der Potentialausgleichsleiter



Installationsbedingungen	SPD-Typ und Mindestquerschnitte der PE-Anschlussleitungen		
	SPD am Installationsort Ⓐ	SPD am Installationsort Ⓑ	SPD am Installationsort Ⓒ und Ⓞ
Installation von SPD in einer PV-Anlage ohne äußerer LPS (siehe 7.2.2)	SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-11 16 mm ² oder SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-11 6 mm ²	SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-11 ^a 6 mm ²	SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-31 6 mm ²
Installation von SPD in einem Gebäude mit äußerem LPS bei Einhaltung des Trennungsabstandes (s) (siehe 7.2.3)	SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-11 16 mm ²	SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-11 ^a 6 mm ²	SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-31 6 mm ²
Installation von SPD in einem Gebäude mit äußerem LPS bei Nichteinhaltung des Trennungsabstandes (s) (siehe 7.2.4 und Anhang A)	SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-11 16 mm ²	SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-11 ^a 16 mm ²	SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-31 16 mm ²

^a falls erforderlich



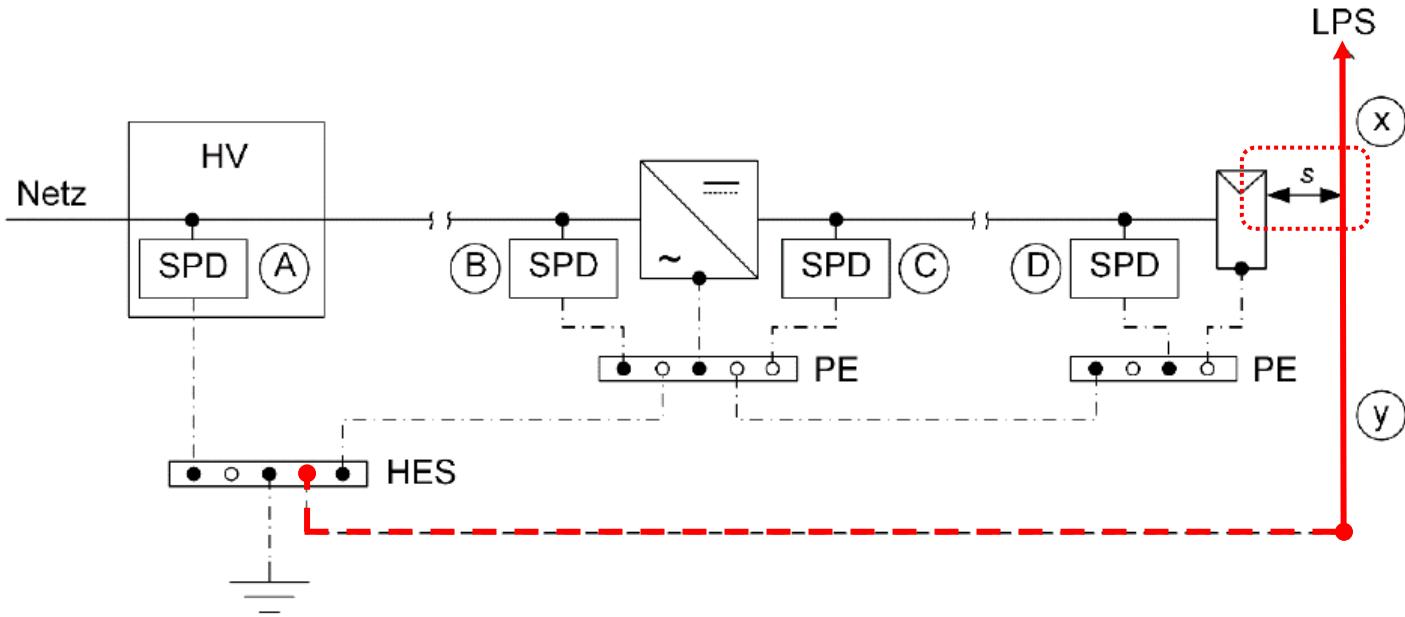
Legende

- A SPD Typ 1 oder Typ 2 nach OVE EN 61643-11
- B SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-11
- C SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-31
- D SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-31



OVE-Richtlinie R 6-2-2

PV-Anlage mit Blitzschutz, s ok



Legende

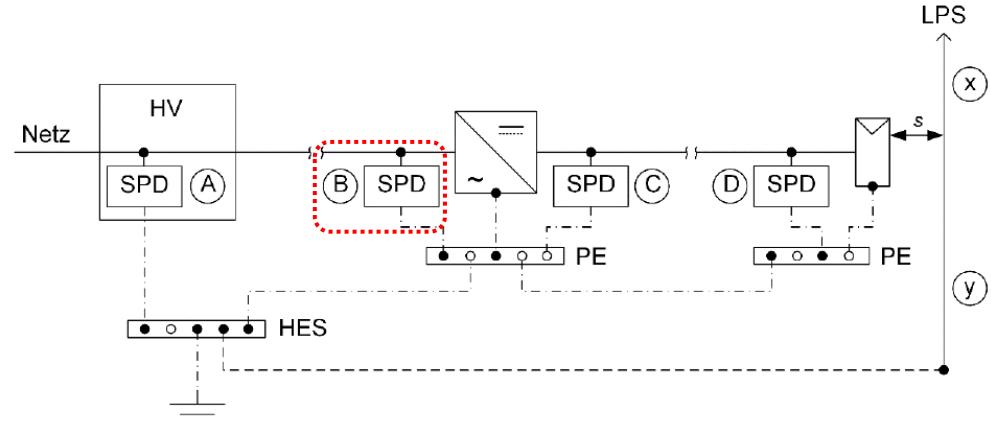
- A SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-11
- B SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-11
- C SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-31
- D SPD Typ 2 nach OVE EN 61643-31
- x Fangeinrichtung des LPS
- y Ableitungseinrichtung des LPS

OVE-Richtlinie R 6-2-2

PV-Anlage mit Blitzschutz, s ok

- SPD (B) ist nicht erforderlich, wenn

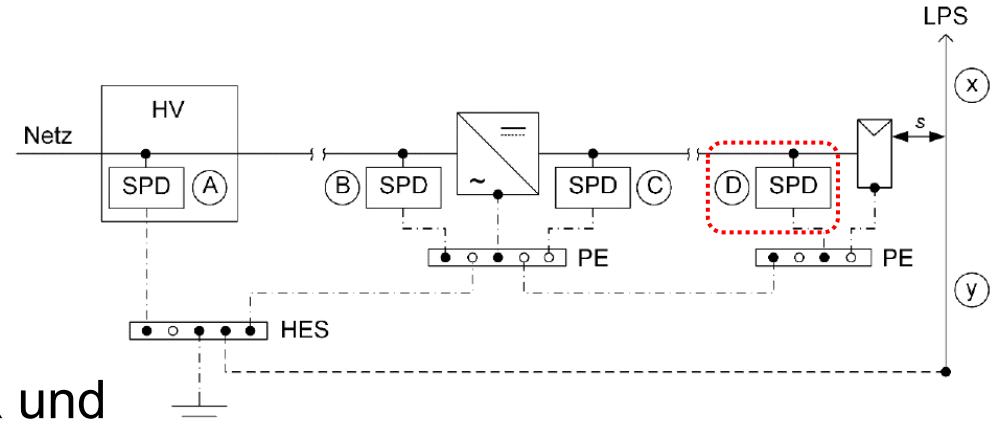
- die Kabel-/Leitungslänge zwischen HV und WR **kleiner als 10 m** und **induzierte Spannung durch Blitzstrom im Ableiter vernachlässigbar** ist.
- der WR und der HV mit einer Kabel-/Leitungslänge, die jeweils **kleiner oder gleich 0,5 m** ist, an dieselbe Erdungsschiene angeschlossen sind (z.B. bei einem PV-Wechselrichter beim Hauptverteiler)



OVE-Richtlinie R 6-2-2

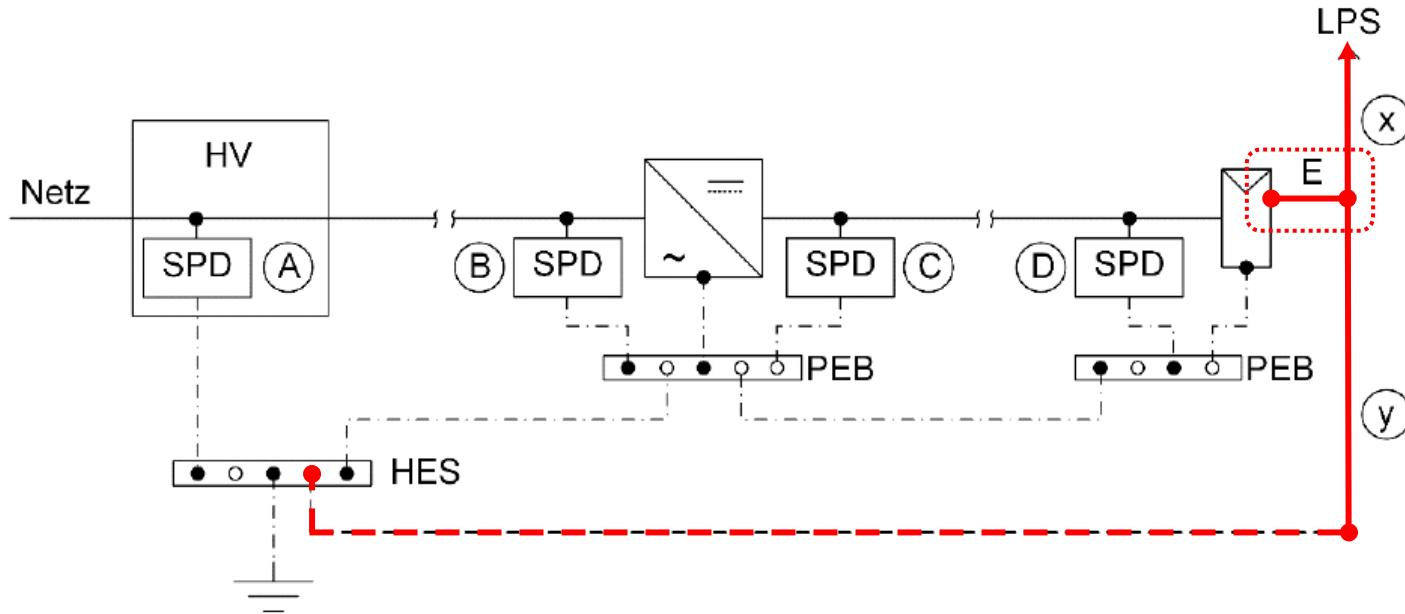
PV-Anlage mit Blitzschutz, s ok

- SPD (D) ist nicht erforderlich, wenn
 - die Kabel-/Leitungslänge zwischen dem WR und dem PV-Generatorfeld **kleiner als 10 m** ist und der Schutzpegel des SPD (C) $Up \leq 0,8 \cdot Uw$ ist
 - der Schutzpegel des SPD (C) $Up \leq 0,5 \cdot Uw$ ist und der PE-Leiter **gemeinsam** mit den Gleichstromleitern verlegt ist.



OVE-Richtlinie R 6-2-2

PV-Anlage mit Blitzschutz, $s \neq \text{ok}$



Legende

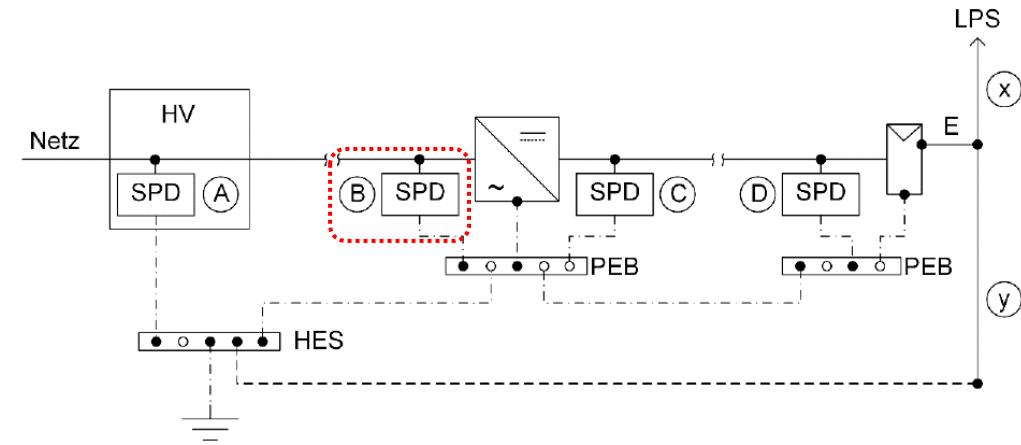
- A SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-11
- B SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-11 (siehe Ausnahme unten)
- C SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-31
- D SPD Typ 1 nach OVE EN 61643-31
- E Potentialausgleich (Trennungsabstand wird nicht eingehalten = nicht getrenntes LPS)
- x Fangeinrichtung des LPS
- y Ableitungseinrichtung des LPS

OVE-Richtlinie R 6-2-2

PV-Anlage mit Blitzschutz, $s \neq \text{ok}$

- SPD (B) ist nicht erforderlich, wenn

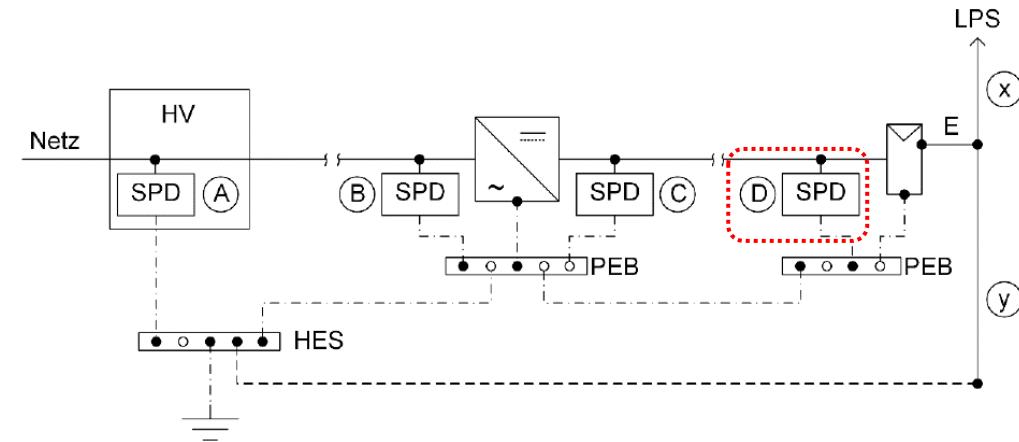
- der WR und der HV mit einer Kabel-/Leitungslänge, die jeweils **kleiner oder gleich 0,5 m** ist, an dieselbe Erdungsschiene angeschlossen sind (z.B. bei einem PV-Wechselrichter beim Hauptverteiler)



OVE-Richtlinie R 6-2-2

PV-Anlage mit Blitzschutz, $s \neq \text{ok}$

- SPD (D) ist **jedenfalls** erforderlich
- Für andere Anlagenteile, die ebenfalls an die dargestellten Potentialausgleichs-/Schutzleiterschienen angebunden sind, können infolge der Errichtung der PV-Anlage und der Nichteinhaltung des Trennungsabstands ebenfalls **SPD Typ 1 erforderlich** sein.



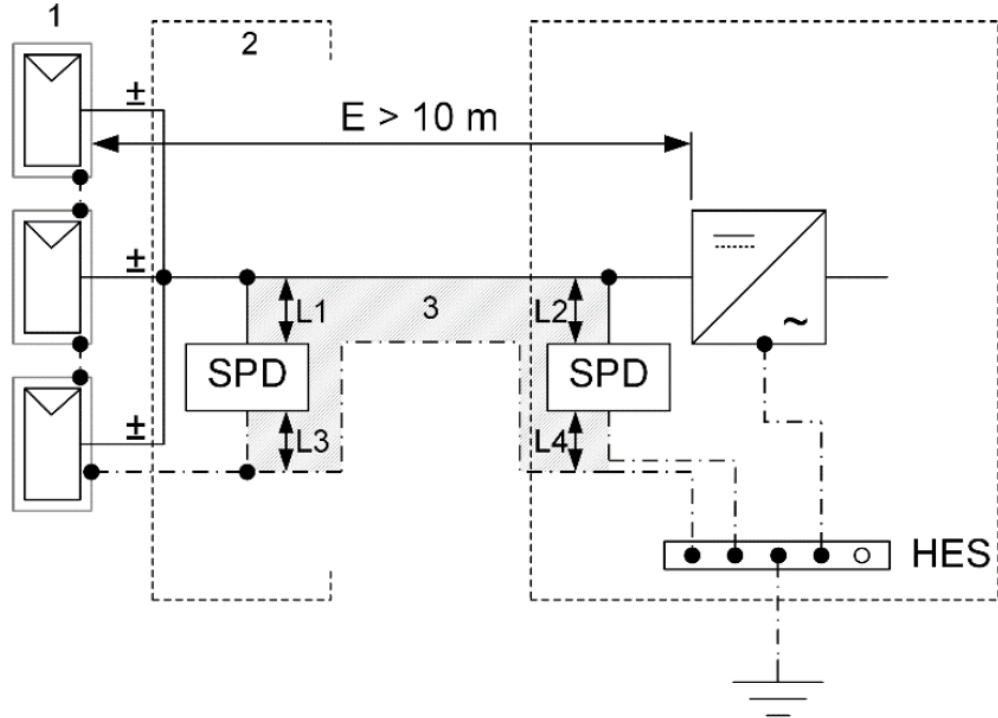
OVE-Richtlinie R 6-2-2

- Auswahl von SPDs für die DC-Seite
 - Auswahl von SPDs hinsichtlich des Nennableitstoßstromes I_n (mind. 5 kA, 8/20 für SPD des Typ 2) und des Blitzstoßstromes I_{imp} (SPD Typ 1)
 - Auswahl von U_{CPV} (höchste Dauerspannung) für alle SPD-Schutzpfade muss größer oder gleich der höchsten Leerlaufspannung des PV-Generatorfelds $U_{OC\ MAX}$ sein
 - Auswahl von SPDs hinsichtlich des Schutzpegels (U_P) und der Systemfestigkeit

OVE-Richtlinie R 6-2-2

- Installation von SPDs für die DC-Seite

- Die Gesamtlänge der Anschlussleitungen (**L1 + L3** oder **L2 + L4**) so kurz wie möglich und darf **0,5 m** nicht überschreiten.
- Um Induktionsspannungen zu minimieren, sollte die **Schleifenfläche** der Leitungsinstallation so gering wie möglich sein.



Prüfung eines Blitzschutzsystems

Zweck der Prüfungen ist es laut OVE R 1000-2 sicherzustellen, dass:

- a) die Auslegung des Blitzschutzsystems dieser Richtlinie entspricht;
- b) alle Teile des Blitzschutzsystems** in gutem Zustand sind und die ihnen zugesetzten Funktionen erfüllen können und dass keine Korrosion vorhanden ist;
- c) alle neu hinzugekommenen Versorgungseinrichtungen oder baulichen Änderungen in das Blitzschutzkonzept einbezogen wurden.





Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Das Land
Steiermark