GDV Gesamtverband der Versicherer

Publikation der Deutschen Versicherer zur Schadenverhütung

VdS

Photovoltaikanlagen



VDE INSTITUT

GDV

VdS 3145 : 2025-06 (03)

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Zusammenfassung

Der Leitfaden gibt Hinweise entsprechend den Erfahrungen von Versicherern zur Auswahl, Planung, Errichtung und Betrieb von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) und zielt ab auf das Vermeiden bzw. Minimieren von Betriebsunterbrechungen und Sachschäden.

Thematisch werden in diesem Leitfaden brandschutztechnische, mechanische, elektrotechnische und sicherungstechnische Aspekte behandelt.

Dieser Leitfaden wurde gemeinsam erarbeitet vom

VDE Renewables GmbH

und dem

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV).

Wesentliche Änderungen gegenüber VdS 3145 : 2017-11 (02):

Aktualisierung der Bezüge zu Verordnungen und Richtlinien wurden vorgenommen, Hinweise aus abgeschlossenen Forschungsprojekten und Ü-20 Anlagen aufgenommen.

Bildnachweis:

- alle nicht genannten Bilder sind vom Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV)
- Titelbild, Bilder 2, 3, 4, 13, 14 und 18: VGH Versicherungen
- Bild 1: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)
- Bild 5: Schletter Solar GmbH
- Bilder 6 und 7: Mannheimer Versicherung
- Bild 10: Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Bilder 11, 12, 16, 17 und 20: Markus Scholand
- Bild 15 und 19: Fa. Gustav Hensel

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installateur- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Photovoltaikanlagen

Inhalt

Zusammenfassung **2**

1 Anwendungsbereich **4**

2 Begriffe **4**

3 Einleitung **5**
3.1 Gefahren 5
3.2 Schutzkonzept 5

4 Auswahl, Planung, Errichtung und Betrieb **5**
4.1 Wahl des geeigneten Montageortes 6
4.2 PV-Module 6
4.3 Montagesysteme 9
4.4 Elektrische Komponenten 10
4.5 Diebstahlschutz 19
4.6 Inbetriebnahme 19
4.7 Betrieb 20

5 Literatur/Quellen **23**
5.1 Gesetze und Verordnungen 23
5.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) 23
5.3 Technische Regeln Normen im Bezug zur Elektrotechnik 23
5.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung 24
5.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS) 25
5.6 Weiterführende Literatur 25

Anhang A Checkliste PV-Anlagen **26**

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

1 Anwendungsbereich

Diese Publikation behandelt Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen). Sie richtet sich hauptsächlich an Planer, Errichter, Prüfer elektrischer Anlagen, Betreiber sowie Vermieter von Gebäudeflächen und gibt Hinweise zur Schadenverhütung nach den Erfahrungen der Versicherer.

2 Begriffe

Photovoltaikanlage: Im Folgenden kurz als PV-Anlage bezeichnet, wandelt Sonnenlicht in elektrischen Strom um, der in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist, zwischengespeichert oder selbst genutzt wird. Im Gegensatz dazu wandeln Solarthermieanlagen Sonnenlicht in Wärme um. PV-Anlagen bestehen im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

(1) PV-Generator, kann aus einem oder mehreren zusammengeschalteten PV-Modulen bestehen.

(2) Generatoranschlusskasten (optional), wird benötigt, um einzelne Stränge zusammenzuführen, kann Schutztechnik enthalten, z. B. Überspannungsschutzgeräte, Strangsicherungen.

(3) Verkabelung auf der Gleichstromseite

(4) Lasttrennschalter, nach DIN VDE 0100-712 für Wartungsarbeiten am Wechselrichter vorgeschrieben, ist häufig im Wechselrichter integriert.

(5) Wechselrichter, formt Gleichstrom (DC) und Gleichspannung in netzkonformen Wechselstrom (AC) und Wechselspannung um.

(6) Verkabelung auf der Wechselstromseite

(7) Unterverteilung Wechselrichter, dieser kann auch die erforderliche Steuer- und Regelungstechnik für die PV-Anlage enthalten.

(8) Einspeisezähler und/oder Zähler für den Eigenverbrauch

(9) Speicher elektrischer Energie (optional)

Trenneinrichtungen für Wechselrichter: Einrichtungen zur Trennung des Wechselrichters von der DC-Seite und der AC-Seite, um diesen spannungsfrei warten oder austauschen zu können. Auf der DC-Seite ist dafür nach DIN VDE 0100-712 ein Lasttrennschalter vorzusehen (siehe Bild 1, Punkt 4).

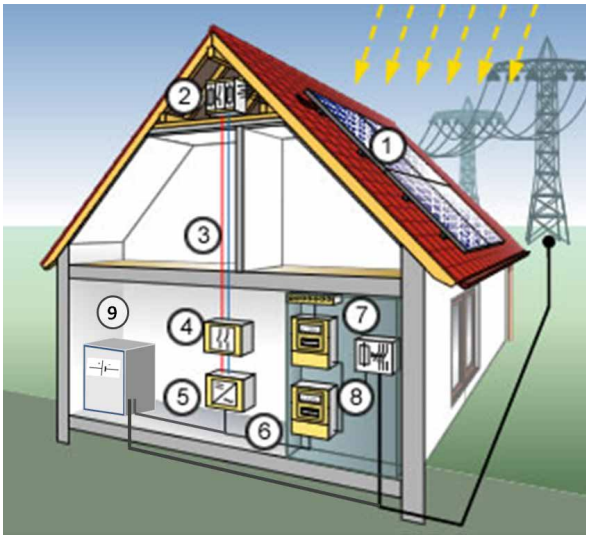


Bild 1: prinzipieller Aufbau einer PV-Anlage

Bypassdioden: Sie werden parallel zu den Solarzellen geschaltet. Bei Verschattungen, durch z. B. Schmutz, Laub, Bäume, Blitzschutz-Fangstangen, sollen sie die Spannungsumkehr und somit die Überhitzung der Zellen (Hot-Spot) und evtl. Zerstörung verhindern. Bypassdioden sind in der Modulanschlussdose installiert. In Kombination von häufiger Verschattung, ungenügender Wärmeabführung in der Anschlussdose, durch Blitzüberspannungen und Verpolung des Moduls kann es zu Ausfällen von Bypassdioden kommen.

Hot-Spot: Überhitzung und Beschädigung von Zellen eines PV-Moduls, z. B. durch Verschattungen, Zellfehler oder Kontaktproblemen.

Montagesystem: Als Teil des PV-Generators hat es die Aufgabe, die PV-Module mit dem Untergrund, z. B. der Dachkonstruktion, dauerhaft mechanisch stabil zu verbinden.

Harte Bedachung: Gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Bedachungen, die eine Ausbreitung von Feuer auf dem Dach und eine Brandübertragung vom Dach auf das Innere des Gebäudes verhindert. Typische Ausführungen der harten Bedachung sind Dachsteine aus Beton und Ziegel.

Anmerkung: Eine harte Bedachung schließt dennoch brennbare Baustoffe im Aufbau nicht aus, z. B. Polystyrol.

Überdachführung: Verlängerung einer Brandwand bzw. Komplextrennwand jeweils um mindestens 30 cm bzw. 50 cm über die Oberkante der angrenzenden Dachkonstruktion hinaus.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Lichtbogendetektoren/Lichtbogenschutzsysteme im Sinne dieses Dokuments sind Geräte und Systeme, welche Serienlichtbögen auf der DC-Seite der PV-Anlage erkennen und unterbrechen können.

Leistungsoptimierer: Als Leistungsoptimierer werden DC-DC-Wandler an einem oder mehreren Modulen bezeichnet, welche modulorientiert den optimalen Arbeitspunkt, insbesondere bei Verschattung, einstellen können.

Weitere Begriffe sind in der folgenden Literatur enthalten:

- DIN VDE 0100-200 – Errichten von Niederspannungsanlagen – Begriffe
- DIN EN ISO 13943 – Brandschutz-Vokabular

3 Einleitung

3.1 Gefahren

Wie von jeder komplexen technischen Anlage, können von einer PV-Anlage Gefahren ausgehen, z. B. durch Planungs-, Ausführungs- und Produktionsfehler.

Darüber hinaus sind sie auf Grund ihres Aufbaus und ihrer Funktion einer Anzahl von äußeren Gefahren ausgesetzt (siehe Abschnitt 4.1).

Gefahren können auch entstehen, wenn Anlagenbetreiber ihren Wartungs- und Instandhaltungsverpflichtungen nicht nachkommen. Es können auch Gefahren für das Gebäude entstehen, wenn der Gebäudeeigentümer nur indirekt und mit Verzögerung auf die neue Gefahrenlage reagieren kann. Liegt eine Konstellation mit angemieteter Dach-/Fassadenfläche vor, sollte bei Vertragsabschluss zwischen Anlagenbetreiber und Gebäudeeigentümer eine Regelung für den Fall vereinbart werden, wenn der Anlagenbetreiber seinen Pflichten nicht nachkommt und daraus Gefahren für das Gebäude entstehen.

Durch den Aufbau einer PV-Anlage auf ein Dach mit brennbaren Baustoffen, erhöht sich das Brandrisiko für das Gebäude. Entsprechend sind weitergehende Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos einer Brandübertragung auf das Dach erforderlich – siehe GDV Publikation „Photovoltaik-Anlagen auf Dächern“ (VdS 6023).

3.2 Schutzkonzept

Die in der Publikation beschriebenen Schutzmaßnahmen für PV-Anlagen sollen die bestehenden Regeln der Technik ergänzen und zielen insbesondere darauf ab, Betriebsunterbrechungs- und Sachschäden zu vermeiden bzw. zu minimieren. Dies soll durch Maßnahmen zur Begrenzung von Gefahren und zur Qualitätssicherung bei der Planung, Errichtung, Inbetriebnahme und beim Betrieb von PV-Anlagen erreicht werden. Hierdurch soll auch eine hohe Verfügbarkeit der PV-Anlagen sichergestellt werden.

Schutzmaßnahmen müssen in ein Schutzkonzept integriert werden. Mit den Maßnahmen sollen die objektspezifischen Gefahren beherrscht und die jeweils relevanten Schutzziele erreicht werden, z. B. zum Personen-, Umwelt- und Sachwertschutz. Die nachfolgenden Ausführungen sollen eine Anleitung zur Festlegung von geeigneten Maßnahmen im Rahmen eines objektspezifischen Schutzkonzeptes geben.

Der erforderliche Schutzumfang von PV-Anlagen kann entsprechend dem Ergebnis einer objektspezifischen Risikobewertung variieren. Ein unzureichender Schutzumfang kann auch die Versicherbarkeit in Frage stellen.

Damit erforderliche Schutzmaßnahmen optimal umgesetzt werden, ist es erfahrungsgemäß sinnvoll, das Schutzkonzept in Abstimmung mit allen Beteiligten, insbesondere mit dem Versicherer, zu erstellen.

4 Auswahl, Planung, Errichtung und Betrieb

Bei der Beauftragung der Planung und Errichtung sollte der Betreiber sicherstellen,

- dass Planer über die erforderliche Sachkunde und Erfahrung verfügen. Andernfalls sind geeignete Fachkräfte heranzuziehen, z. B. Statiker, Dachdecker, PV-Sachverständiger,
- dass ausführende Fachunternehmen ausreichend qualifiziert sind,
- dass eine ausführliche Dokumentation übergeben wird, z. B. PV-Anlagen Protokoll und ggf. Speicherprotokoll,
- dass eine Abnahmeprüfung z. B. durch einen unabhängigen PV-Sachverständigen vereinbart wird, wie einen VdS-anerkannten Sachverständigen für Photovoltaikanlagen (https://vds.de/zertifikate/verzeichnis/V3180), VDE-Prüfinstitut oder TÜV.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Eine gute Koordination aller beteiligten Gewerke ist bei Planung und Ausführung stets erforderlich.

4.1 Wahl des geeigneten Montageortes

Unabhängig von den Überlegungen zur Ertragssicherheit sind folgende Fragen im Vorfeld zu klären:

- Welche Gefährdungen sind aus der Umgebung zu erwarten? Z. B.:
  - Blitzeinschlag, Überspannung
  - Diebstahl, Vandalismus
  - Wald- und Wiesenbrände (Freiflächenanlage)
  - Erdbeben
  - Erdrutsch
  - Bodensenkung
  - Überschwemmung
  - Eis- bzw. Schneedruck
  - Lawine
  - Hagel
  - Sturm
  - punktuelle Verschmutzung, z. B. Vogelkot, Laub
  - Tierverbiss
  - aggressive Stoffe, z. B. Dämpfe, Stäube
  - Untergrundbeschaffenheit bei Freiflächenanlagen.
- Welche zusätzliche Beanspruchung entsteht durch die Montage für das Gebäude (z. B. statische Belastungen der Dach- oder Fassadenkonstruktion durch Eigengewicht, Wind- und Schneelast)?
- Kann die Dichtigkeit des Daches durch die Montage beeinträchtigt werden?
- Welche Wechselwirkungen können für die vorhandene technische Gebäudeausrüstung entstehen, z. B. Blitzschutzanlage, Abluftanlage?
- Können Verschattungen durch Kamine, Masten, Fangstangen (siehe Bild 2), Bäume, Gauben usw. auftreten?
- Sind die Änderungen an der vorhandenen Baukonstruktion, die mit der Installation und Befestigung von PV-Modulen einhergehen, zulässig, und sind Gewährleistungen gefährdet, z. B. Dichtigkeit von Flachdächern?
- Gibt es für den Montageort geeignete PV-Module?
- Gibt es geeignete Montagesysteme und sind Herstellerempfehlungen vorhanden?
- Sind Maßnahmen erforderlich, um ursprüngliche Funktionen der Baukonstruktion wieder herzustellen bzw. aufrecht zu erhalten, z. B. Dichtigkeit, Wärmedämmung und Brandschutz?

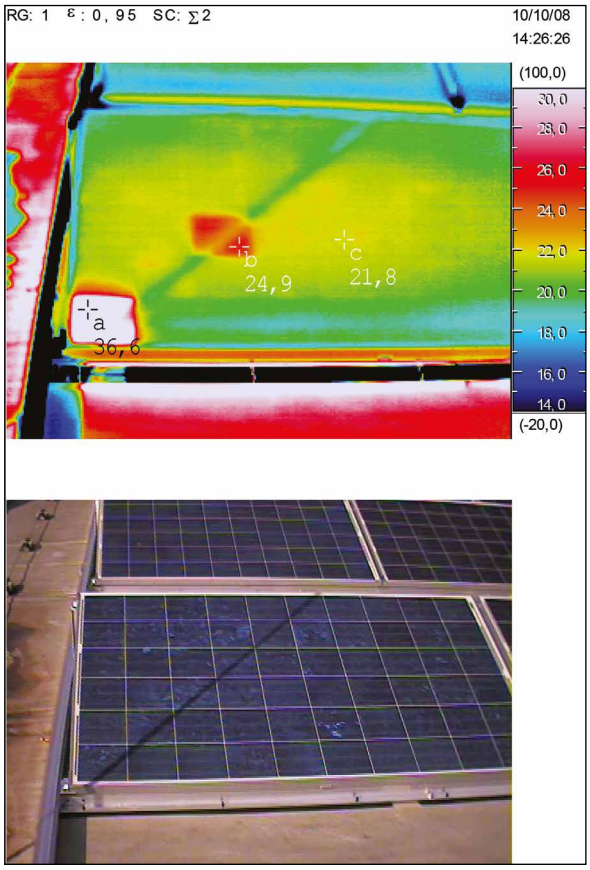


Bild 2: Verschattung durch eine Blitzschutzfangstange

- Besteht ein erhöhtes Risiko durch die Gebäudenutzung, z. B. erhöhte Brandgefahren durch landwirtschaftliche Nutzung, Holzverarbeitung (siehe feuergefährdete Betriebsstätten, VdS 2033)?
- Sollte eine PV-Anlage bei der Erstellung eines Brandschutzkonzeptes berücksichtigt werden?
- Sind im Dachaufbau brennbare Baustoffe vorhanden?
- Sind Zugangsmöglichkeiten für Reinigung, Wartung und Inspektion vorhanden?

Aus dieser Betrachtung kann abgeleitet werden, ob die geplante Installation der PV-Anlage z. B. bei der vorhandenen Dach- oder Fassadenkonstruktion, möglich und sinnvoll ist.

4.2 PV-Module

Photovoltaikmodule (PV-Module) können entweder additiv, z. B. an der Fassade oder auf dem Dach, oder gebäudeintegriert, z. B. in der Fassade oder im Dach, angeordnet werden.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

4.2.1 Planung

Damit die PV-Module den unter Abschnitt 4.1 genannten Witterungsverhältnissen standhalten können, sind nur von anerkannten Prüfinstituten (akkreditiert nach EN 17025) zertifizierte PV-Module nach DIN EN IEC 61215 und DIN EN IEC 61730 einzusetzen.

Ist mit erhöhten Schnee- und Windlasten zu rechnen, sind PV-Module mit erhöhter mechanischer Stabilität auszuwählen (z. B. Test für Prüflast: 5400 Pa, nach DIN EN 61215-2 (VDE 0126-31-2)).

PV-Module, die im Hagelschutzregister in der Schweiz (www.hagelregister.ch) und in Österreich (www.hagelregister.at) hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und optische Schäden aufgeführt sind, sind mit einer Hagelwiderstandsklasse gekennzeichnet. In die Hagelwiderstandsklasse fließen die Hagelkorngröße und die Aufprallgeschwindigkeit ein. Dabei werden die typischen Beschädigungen, z. B. Glasbruch und andere Schäden an der Abdeckung, Undichtigkeiten, Schichtablösung, Trübung der Abdeckung oder losgelöste Teile, berücksichtigt.

4.2.1.1 PV-Module auf dem Dach

Bei der Aufstellung von PV-Modulen und anderen Anlagenteilen auf dem Dach ist stets darauf zu achten, dass einer Brandentstehung vorgebeugt und im Brandfall eine großflächige Brandausbreitung verhindert wird. Im Merkblatt VdS 2234 sind die hierfür notwendigen Maßnahmen bebildert aufgeführt, z. B.

- Räumliche Abtrennung der Module mit einem ausreichenden Abstand zueinander, die beiderseits einer Brandwand aufgeständert sind,
- Unterteilung zusammenhängender Modulflächen,
- Anordnung der PV-Module mit einem ausreichenden Abstand um Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA, siehe VdS 2098) und Lichtkuppeln,
- Freihaltung der Dachfläche für die Instandhaltung der Dachkonstruktion sowie Dacheinund Dachaufbauten.

Hinweis: siehe

- *VdS 2234 Brand- und Komplextrennwände, Merkblatt für die Anordnung und Ausführung*

Durch die Montage einer PV-Anlage auf einem Dach mit brennbaren Baustoffen erhöht sich das Brandrisiko. Die GDV-Publikation „Photovoltaik-Anlagen auf Dächern“ (VdS 6023) gibt wichtige Hinweise zum Thema.

Um eine Brandfortleitung zu verhindern, dürfen PV-Module und ungeschützte Leitungen (siehe VdS 2025) in Anlehnung an die Landesbauordnungen nicht über eine Brandwand hinweggeführt werden (siehe Bild 3). Überdachführungen können im Ausnahmefall in Brandschutzqualität ggf. nach Landesrecht möglich sein (siehe Bild 4). Bei Gebäudeabschlusswänden ist dies in der Regel nur bei einer genehmigungspflichtigen Abweichung zulässig (baurechtliche Prüfung). Die Erfahrungen zeigen, dass die Verwendung von Brandschutzumhüllungen bzw. Brandschutzbandagen in geschlossenen Kabelkanälen eine dauerhaftere Lösung darstellen als ohne Kanal. Um die Schutzfunktion aufrecht zu erhalten, müssen die verwendeten Baustoffe nachweislich für die Außenanwendung zertifiziert und dementsprechend UV- und witterungsbeständig sein.



Bild 3: nicht erlaubte Verlegung von Leitungen über eine Brandwand



Bild 4: Verlegung von Leitungen über eine Brandwand mittels Brandschutzkanal

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

4.2.1.2 PV-Module im Dach bzw. in oder als Fassade

PV-Module im Dach oder in der Fassade müssen als Bestandteil der Gebäudehülle, ggf. zugleich die Schutzfunktionen des Dachs bzw. der Fassade übernehmen, z. B. Regenschutz. Sie müssen demgemäß die bauordnungsrechtlichen Anforderungen erfüllen. Mit Bezug auf den Brandschutz sind u. a. zu nennen:

- Grundsatz: Verwendung mindestens normalentflammbarer Baustoffe (Baustoffklasse B2 gemäß der DIN 4102-1 bzw. D oder E gemäß der DIN EN 13501-1).
- PV-Module dürfen die Schwerentflammbarkeit der Außenwände nicht beeinträchtigen.

  Hinweis: siehe
  - *Muster-Industriebaurichtlinie – MIndBauRL*

- PV-Module bei aneinander gereihten oder ausgedehnten Gebäuden müssen einen ausreichenden Abstand zur Brandwand aufweisen. Gegebenenfalls sind zudem die besonderen brandschutztechnischen Anforderungen an hinterlüfteten Fassaden zu beachten.

  Hinweis: siehe
  - *VdS 2234 Brand- und Komplextrennwände, Merkblatt für die Anordnung und Ausführung*

- Indachanlagen:
  - PV-Module für den Einbau in die Dachfläche müssen gemäß Landesbauordnungen die Anforderungen an eine „harte Bedachung" erfüllen.
  - PV-Module im Dach von Industrie- und Zweckbauten müssen ggf. zusätzliche Anforderungen erfüllen, z. B. Nachweis der Begrenzung der Brandausbreitung im Dach bei einer Einwirkung eines Entstehungsbrands von unten gemäß DIN 18234
  - PV-Module aus und mit Glas, die zugleich die Funktion einer Überkopfverglasung übernehmen, müssen die diesbezüglich relevanten Anforderungen erfüllen.

    Hinweis: siehe
    - *Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB)*

- Fassadenanlagen:
  - PV Module dürfen nur in Dächer und Fassaden integriert werden, sofern sie die Anforderungen – insbesondere der Standsicherheit und des Brandschutzes - der MVV TB, der Landesbauordnung und sofern zutreffend der Hochhausrichtlinie, in der jeweils gültigen Fassung, entsprechen.

    Hinweis: siehe:
    - *Muster-Industriebaurichtlinie – MIndBauRL*
    - *Muster-Hochhaus-Richtlinie – MHHR*

Der Nachweis über Brandschutzeigenschaften erfolgt über einen Verwendbarkeitsnachweis, z. B. eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) oder Bauartgenehmigung (aBG) des DIBt für schwerentflammbare Baustoffe, ein allgemein bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) für die harte Bedachung, das auf der Baustelle bereitgestellt und dem Auftraggeber/Bauherrn ausgehändigt werden sollte.

4.2.1.3 PV-Module in der Landwirtschaft

PV-Module auf Ställen oder in deren Nähe montiert, sollten beständig gegen aggressive Dämpfe und Stäube sein, z. B. Ammoniak, daher sollten nur gemäß DIN EN 62716 korrosionsgeprüfte Module verwendet werden. Die Module können ansonsten vorzeitig altern.

4.2.1.4 PV-Module auf begrünten Dächern

Aufgrund des Pflanzenwachstums auch bei extensiver Dachbegrünung müssen besondere Bedingungen bei der Installation von PV-Modulen berücksichtigt werden, z. B:

- Das begrünte Dach muss nach DIN 4102 gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig sein.
- Um eine Verschattung durch Gräser u. ä. zu vermeiden, sollten die PV-Module mit einem größeren Abstand aufgeständert werden.
- Für die Pflege des Daches sollte zwischen den Modulreihen begehbare Wartungsgänge eingeplant werden.
- Sicherheitstreifen entlang Dachdurchdringungen, z. B. Lichtkuppeln müssen dauerhaft frei von Bewuchs sein und dürfen nicht durch PV-Module überbaut werden. Außerdem sollte dieser Sicherheitstreifen mit nichtbrennbaren Platten oder einer Kissschicht abgedeckt werden.
- Im Bereich der PV-Module sollten keine Pflanzen mit einem hohen Anteil an ätherischen Ölen gepflanzt werden.
- Leitungen sind mit ausreichendem Abstand zur Vegetation zu verlegen, damit der Bewuchs nicht in Kabelkanäle eindringen kann und diese durch beispielsweise einen Rückschnitt des Bewuchses nicht beschädigt werden.
- Eine kontrollierte Bewässerung der Dachbegrünung wird empfohlen, um ein Vertrocknen des Bewuchses zu vermeiden.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

4.2.1.5 Entsorgung von PV-Modulen

PV-Module fallen unter das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG). Haushaltsübliche Mengen können bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsstellen abgegeben werden. Größere Mengen werden entsprechend des ElektroG entsorgt, im Allgemeinen über entsprechende Dienstleister.

Weitere Informationen hierzu sind unter www.pv-cycle.de zu finden.

4.2.2 Montage

Bei der Montage der Solarmodule dürfen die angrenzenden Bauteile (Dach, Fassade) in ihren Funktionen nicht beeinträchtigt werden. Hierfür sind die besonderen Gegebenheiten bezüglich Temperaturausdehnung, Kontaktkorrosion usw. zu berücksichtigen.

Die Installations- und Befestigungshinweise der Modulhersteller sind zu beachten. Zu beachten ist ferner der erforderliche Arbeitsraum für die Instandhaltung von angrenzenden Bauteilen oder vorhandenen Anlagen.

4.3 Montagesysteme

Das Montagesystem kann aus folgenden Elementen bestehen:

- Befestigung an tragenden Baukonstruktionen (Dach/Außenwand), z. B. Dachhaken, Klemmen, Schellen, Aufstellung auf Flächen mit Beschweren durch Lasten oder Verankerung im Boden,
- Unterkonstruktion, z. B. Schienentragsystem, Gestell zur Aufständerung auf dem Dach bzw. Aufstellung auf Freiflächen (Holz/Metall),
- Systemspezifische Modulbefestigung (punkt-/linienförmige Lagerung/Halterung).

4.3.1 Auswahl

Das Montagesystem muss

- für eine beschädigungsfreie Aufnahme der vorgesehenen PV-Module geeignet sein (siehe auch Abs. 4.1),
- ggf. für eine ausreichende Diebstahlsicherung sorgen,
- den Spezifikationen des Modulherstellers entsprechen und
- mit allen Einzelkomponenten und relevanten mechanischen Eigenschaften umfassend dokumentiert sein.

4.3.2 Planung

Zur Wahl und Bemessung des Montagesystems, insbesondere der Befestigung an Baukonstruktionen bzw. Aufstellung auf Freiflächen, müssen je nach dem Ort der Installation (Fassade, auf oder im Dach bzw. auf Freiflächen) folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Einwirkungen aus Eigenlasten (Gewicht von Modulen und Montagesystem) und Verkehrslasten (Wind, Schnee nach DIN EN 1991-1-3 und -1-4 und thermische Spannungen) sowie sonstigen Witterungseinflüssen (Korrosionsschutz), (siehe Bild 7),
- Wechselwirkungen mit angrenzenden Bauteilen, z. B. Dachziegel oder brandschutztechnisch anerkannte Leichtkonstruktion mit Stahltrapezprofilen (siehe Bilder 5 und 6).

Der Bauherr muss über Planer und Errichter sicherstellen, dass die Standsicherheit des Gebäudes durch die Montage der PV-Module nicht beeinträchtigt wird.

Weitere Hinweise:
- *Flachdachrichtlinie des Dachdeckerhandwerks*
- *BSW Hinweispapier zu Auflagerpressung*

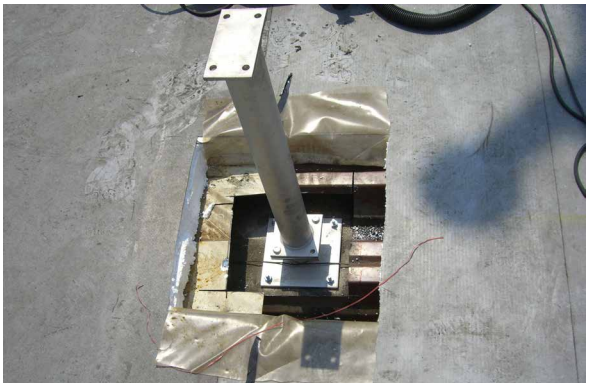


Bild 5: Einbindung Montagesystem



Bild 6: fehlerhafte Planung/Ausführung

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

4.3.3 Errichtung

Bei der Installation von Montagesystemen ist stets darauf zu achten, dass

- geeignete Elemente nach Angaben des Herstellers verwendet,
- die Einbauanleitung des Herstellers beachtet und
- die angrenzenden Bauteile nicht beschädigt bzw. in ihren konstruktiven und bauphysikalischen Funktionen nicht beeinträchtigt werden.

Hinweis: Zum Thema Befestigung von PV-Anlagen wurde die Richtlinie VDI 6012 Blatt 1.4 veröffentlicht.



Bild 7: Sturmschaden durch Nichtbeachtung der Systemstatik

Hinweis: Die Installation von PV-Anlagen auf Asbestzementdächern (Welleternitdächern) ist nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) verboten.

4.4 Elektrische Komponenten

Bei PV-Anlagen und Batteriespeicher sind die folgenden technischen Anwendungsregeln zu beachten:

- VDE-AR-N 4100 „Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)"
- VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz"
- VDE-AR-4110 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)
- VDE-AR-4120 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung)

Die Errichtungsbestimmungen der Reihe DIN VDE 0100, insbesondere die Norm für PV-Stromversorgungssysteme DIN VDE 0100-712 sind zu beachten.

Gemäß der Vornorm DIN VDE V 0100-551-1 (VDE V 0100-551-1) ist es zulässig, in Endstromkreisen Einspeisesteckdosen zu installieren oder oder Steckersolargeräte mit einer AC-Leistung von max. 800 VA fest anzuschließen.

4.4.1 Wechselrichter

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen Wechselrichter nach der Norm DIN EN 62109-2 (VDE 0126-14-2) zertifiziert sein.

Um eine hinreichend lange Lebensdauer der Wechselrichter bei hohem Wirkungsgrad zu erreichen, müssen diese korrekt dimensioniert und installiert werden.

Folgende Hinweise sind bei der Auswahl des Wechselrichters und seines Montageortes vom Planer und Errichter zu beachten:

- Angaben des Herstellers sind einzuhalten, z. B.:
  - die Grenzen der vorgegebenen Umgebungstemperaturen,
  - Mindestabstände zu brennbaren Materialien und zur Gewährleistung einer ausreichenden Luftströmung, Bild 8 zeigt beispielhaft solche Herstellerangaben, Sollten keine Herstellerangaben vorliegen, ist ein Mindestabstand von 0,5m zu brennbaren Materialien einzuhalten.
  - Montageanordung, zulässige Neigung
  - Witterungsschutz"
- geeigneter Aufstellungsort:
  - Aufgrund der möglichen Brandgefahr im Fehlerfall, sind Wechselrichter auf nicht brennbarem Untergrund zu montieren (siehe Bild 9); bei einer brennbaren Unterkonstruktion ist eine nichtbrennbare Montageplatte zu verwenden, eine gut wärmeleitende Metallplatte ist ungeeignet, vorzuziehen wären z. B. Fibersilikatplatten;
  - Es ist ein möglichst kühler Standort zu wählen, da hohe Betriebstemperaturen die Lebensdauer verkürzen,
  - Es ist ein vor Dämpfen und aggressiver Umgebungsluft geschützter Montageort, vorzugsweise trocken und staubfrei, zu wählen, um Korrosion und die Bildung von Kriechströmen und die damit verbundenen Schäden zu vermeiden,

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

  - Die Wechselrichter und Modulelektronik im Außenbereich sind vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen,
  - Diese sind nicht in explosionsgefährdeten Bereichen zu montieren,
  - Der Montageort muss für das Gewicht und die Abmessungen des Wechselrichters geeignet sein,
  - Das PV-Stromversorgungssystem und die Wechselrichter sollten oberhalb eines möglichen Überflutungsbereiches (z. B. durch Hochwasser) installiert werden,
  - Eine Montage in Bereichen mit besonderen Brandrisiken nach DIN VDE 0100-420, z. B. feuergefährdeten Betriebsstätten (siehe VdS 2033), ist unzulässig. Beispiele für solche Betriebsstätten sind Heu- oder Strohlager, Futterlagerstellen, Lacklager, Holzlager, Sägewerke.
  - Die Montage von Wechselrichtern in einem separaten Raum, der mindestens feuerhemmend (F30) von anderen Räumlichkeiten getrennt und mit einer Brandmeldeanlage (BMA) ausgestattet ist , wird empfohlen.
- eine geeignete Schutzart ist zu wählen:
  - Innenbereich mindestens IP 20,
  - Außenbereich mindestens IP 44,
- durch Maßnahmen bei der Errichtung (z. B. Schutzdach) und der Auswahl eines geeigneten Montageortes sind witterungsbedingte Beanspruchungen zu reduzieren sowie die Ablagerung von leicht entzündlichen Stoffen zu verhindern. Durch Abdeckungen o. ä. darf die Luftzirkulation nicht beeinträchtigt werden,
- bei Aufstellung im Freien ist die Frostgefahr zu beachten,
- in Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit und Temperaturgefällen kann sich Kondenswasser bilden. Um Kondenswasser zu vermeiden, sind ggf. zusätzlich Maßnahmen wie Belüften notwendig,
- die maximale Leerlaufspannung der zusammen geschalteten PV-Module (String) darf die zulässige Spannungsgrenze des Wechselrichters nicht überschreiten,
- die Anschlussbedingungen der Netzbetreiber sind zu beachten.
- Wechselrichter sollten mit einem Lichtbogenschutzsystem ausgerüstet sein. Dieses ist zu aktivieren, damit Fehlerlichtbögen im String-Stromkreis erkannt und abgeschaltet werden.

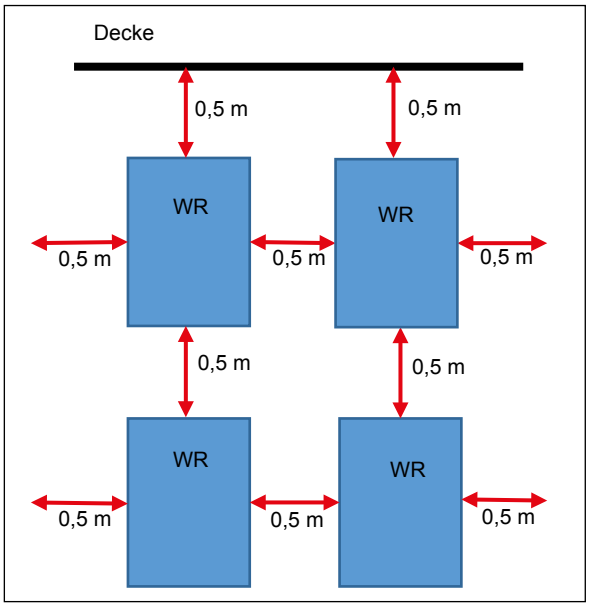


Bild 8: Sicherheitsabstände Wechselrichter (WR)



Bild 9: Wechselrichter auf nichtbrennbaren Untergrund

4.4.2 Batteriespeichersysteme

Immer mehr Photovoltaiksysteme werden mit einer Batteriespeicheranlage geliefert oder nachgerüstet.

Die am häufigsten eingesetzten Batteriespeicher sind Lithium-Ionen-Akkus. Aufgrund des brennbaren Elektrolyten und der sehr unterschiedlichen Material-zusammensetzung stellen sie eine besondere Herausforderung für den Brandschutz dar. Deswegen wird empfohlen, nur zertifizierte Batteriesysteme zu verwenden.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Die Systeme können nach folgenden Normen zertifiziert sein:

- Für Blei- und NiCd-Batterien:
  - Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen – Allgemeine Sicherheitsinformationen – DIN EN IEC 62485-1 (VDE 0510-485-1)
  - Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen – Stationäre Batterien – DIN EN IEC 62485-2 (VDE 0510-485-2)
- Für Lithium-Ionen-Akkus:
  - Stationäre Energiespeichersysteme mit Lithium-Batterien – Sicherheitsanforderungen – VDE-AR-E 2510-50
  - Sicherheitsleitfaden Li-Ionen-Hausspeicher (erstellt von BSW, BVES, DGS, StoREgio, ZVEH)
  - Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nicht-säurehaltigen Elektrolyten Sicherheitsanforderungen an sekundäre Lithiumzellen und -batterien für die Verwendung in industriellen Anwendungen DIN EN IEC 62619 (VDE 0510-39)
- Batteriesysteme müssen in das Überspannungsschutz-Konzept (siehe VDE 0100-443) des Gebäudes integriert werden. Fehlt ein Überspannungsschutz-Konzept ist das Batteriesystem gegen Überspannung zu schützen.

Mit der Einhaltung der VDE-AR-E 2510-50 soll u. a. sichergestellt werden, dass ein Brand, der durch einen Fehler in einer Batteriezelle oder im stationären Batteriespeicher entsteht, auf benachbarte bzw. umliegende Zellen oder Komponenten durch konstruktive Maßnahmen begrenzt wird (Propagationstest).

Bei Lithiumbatterien hat die Einhaltung des Betriebsfensters, das sich aus der zulässigen Zellspannung und der zulässigen Zelltemperatur ergibt, oberste Priorität. Ein Verlassen dieses sicheren Arbeitsbereiches der Zelle kann zu schwerwiegenden Defekten oder sogar einem Brand (Thermal Runaway) der Zelle führen (siehe Bild 10).

Nach der Anwendungsregel „Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Anschluss an das Niederspannungsnetz“ (VDE-AR-E 2510-2) müssen Batterien in geschützte Bereiche, z. B. Batterieraum oder Batterieschrank, untergebracht werden. Die in der VDE-AR-E 2510-2 beschriebenen Anforderungen zur Aufstellung von Batterien sind einzuhalten, z. B.

- es sind die Aufstellungsbedingungen und Sicherheitsbestimmungen des Herstellers sowie die lokalen Bauvorschriften einzuhalten
- das Batteriesystem darf nicht in feuer- und explosionsgefährdeten Bereichen aufgestellt werden (DIN VDE 0100-420 bzw. Normen der Reihe DIN EN 60079)
- der Aufstellort sollte Schutz vor extremen Umwelteinflüssen bieten (z. B. Sonneneinstrahlung, extreme Temperaturen, extreme Temperaturschwankungen, Verschmutzung etc.)
- der Aufstellort sollte nicht in der Nähe von leicht brennbaren Materialien sein
- die Batteriesysteme sind nach VDE 0100-600 (erstmalig) sowie nach VDE-AR-E 2510-2, Abschnitt 6. 600 zu prüfen.

Die folgenden Empfehlungen für die Aufstellung sollten eingehalten werden:

- mind. feuerhemmende Abtrennung der Batteriesysteme (z. B. Umhausung des Batteriesystems oder des Aufstellungsraum),
- Wohnräume sind für die Aufstellung ungeeignet
- Installation von vernetzten Rauchwarnmeldern.

Batteriespeicher sollten als Schutz bei Überschwemmungen oberhalb eines zu definierenden Pegel montiert werden. Bei überschwemmten/befeuchteten Anlagen sind die „Sicherheitshinweise für Anwender von Batteriespeichern bei Wasserschäden und Hochwasser“ des BVES hilfreich.

In dem Forschungsprojekt SPEISI – Sicherheit und Zuverlässigkeit von PV-Anlagen mit Speichersystemen unter besonderer Berücksichtigung von Brandrisiken und Löschstrategien – https://www. ise. fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/speisi. html – hat sich gezeigt, dass die ordnungsgemäße Planung und Errichtung von qualifizierten Speichern, unter Berücksichtigung der Herstellerangaben, einen sicheren Betrieb von Speichern ermöglichen.

Zu beachten ist, dass nach der Musterbauordnung für den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (MEltBauVo) für Energiespeichersysteme mit einer Batteriekapazität von insgesamt mehr als 20 kWh für die allgemeine Stromversorgung in Gebäuden, zusätzliche Anforderungen an den Aufstellort bestehen.

Ein separater feuerbeständig abgetrennter Raum (F90, T 30 RS) an der Gebäudeaußenseite mit Druckentlastung/Belüftung nach Außen ist für die Unterbringung des Batteriespeichers besonders geeignet. Die Einbeziehung in eine vorhanden Brandmeldeanlage ist zu empfehlen, ansonsten sollten Rauchwarnmelder installiert werden.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

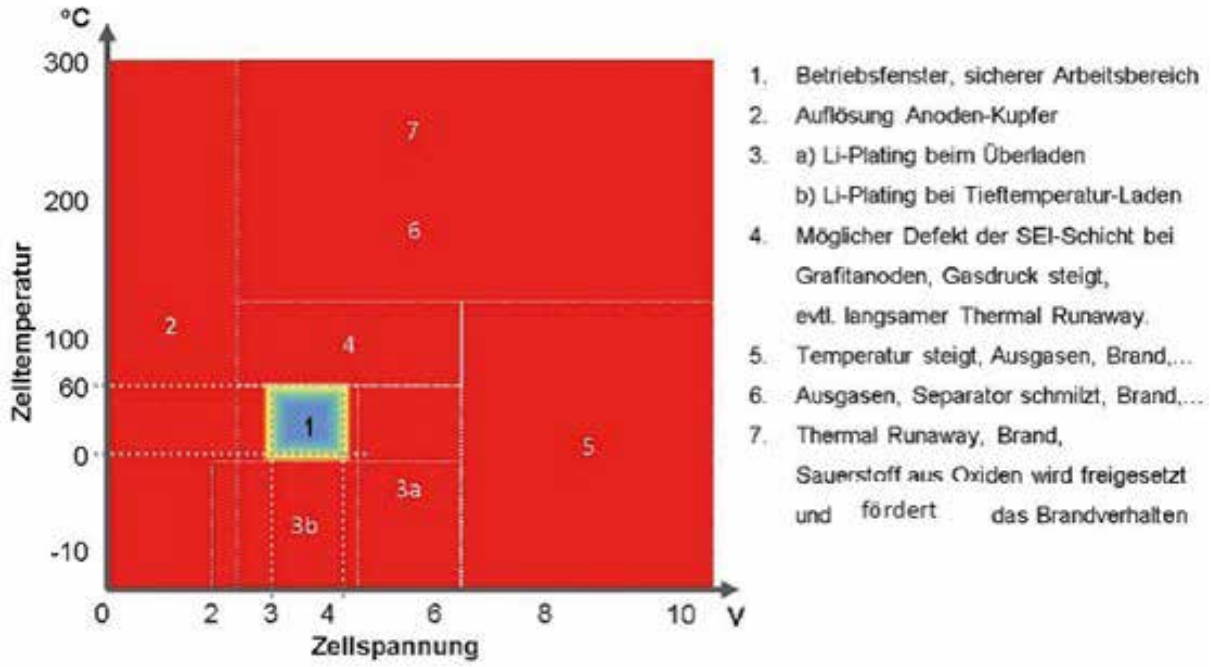


Abbildung 1: Schematisches Betriebsfenster für ein Beispiel einer Lithium-Ionenzelle (NMC) mit Graphit-Anode. (Reale Werte können hiervon abweichen)

Die nummerierten Fehlerbereiche 2-7 sind nur zur besseren Übersicht unterteilt. In der Praxis sind sie nicht abgegrenzt, sondern gehen ineinander über oder überlappen.

Bild 10: Betriebsfenster einer Lithium-Ionenbatterie

Hinweis:

Bei PV-Anlagen mit Batteriespeichern bietet es sich an, dass diese Anlagen auch bei Ausfall der öffentlichen Stromversorgung Energie liefern. Außer der Batterie muss auch der eingesetzte Wechselrichter Inselbetriebsfähig sein.

Soll eine PV-Anlage im „Inselbetrieb" betrieben werden, ist besonders darauf zu achten, dass der Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Personenschutz) und der Schutz bei Überstrom auch im Inselbetrieb sicher gestellt ist, siehe auch Anwendungsregel „Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Anschluss an das Niederspannungsnetz" (VDE AR-E 2510-2). Dies ist zu prüfen und zu dokumentieren.

4.4.3 Kabel- und Leitungsanlagen

Die Auswahl und Verlegung von Kabeln und Leitungen auf der Gleichstrom- und Wechselstromseite hat nach den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Auf die GDV-Publikation „Elektrische Leitungsanlagen" (VdS 2025) wird verwiesen.

Auf der Gleichstromseite hat dies besonders sorgfältig zu erfolgen, da hier der übliche Kurzschlussschutz mit Überstrom-Schutzeinrichtungen z. B. Leitungsschutzschalter, nicht wirksam ist. Deshalb müssen diese so ausgewählt und errichtet werden, dass das Risiko eines Erdschlusses oder Kurzschlusses auf ein Minimum reduziert wird, z. B. durch die sichere Verlegung von Einleiterkabeln oder einadrigen Mantelleitungen. Die Gefahr einer Beschädigung der Kabel und Leitungen ist zu vermeiden, z. B. dürfen diese nicht über scharfe Kanten verlegt und gezogen werden (siehe Bilder 11 und 12).

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47









Bild 11 und 12: Beschädigungen von Leitungen

Bild 14: fachgerechte Leitungsverlegung



Bild 13: nicht fachgerechte Leitungsverlegung

Bei der Bemessung der Kabel und Leitungen ist bei PV-Anlagen generell von Dauerbetrieb und damit von einem Belastungsgrad g = 1,0 auszugehen.

Um die Gefährdungen der Gleichstromleitungen durch äußere Umgebungseinflüsse zu verringern, muss Folgendes beachtet werden:

- Die Induktion von Blitzströmen in die Gleichstromleitungen können reduziert oder vermieden werden durch:
  - Vermeidung von großen Leiterschleifen, die Potentialausgleichsleiter sind parallel und in möglichst engem Kontakt zu den DC- und AC-Leitungen zu führen,
  - Verlegung in Metallrohren oder -kanälen (siehe Bild 14), wobei diese beidseitig in den Potentialausgleich mit einzubeziehen sind (bei geerdeten aktiven DC-Leitern sind besondere Anforderungen an deren mechanische Belastbarkeit zu beachten),
- Gleichstromleitungen sind für die existierende Gleichspannung auszulegen, d. h. die höchstzulässige Gleichspannung der Leitung ist zu beachten,
- Leitungen sind entsprechend nach DIN VDE 0100-520 zu verlegen (siehe Bild 14), Insbesondere auf mechanische Beanspruchungen ist zu achten, damit es durch feste Fremdkörper bzw. Reibung nicht zum allmählichen Isolationsschaden an Kabeln und Leitungen kommt,

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

- Kabel und Leitungen dürfen nicht direkt auf der Dachoberfläche verlegt werden (siehe DIN VDE 0100-712), eine Verlegung von Kabel und Leitungen, wie beispielhaft im Bild 13 gezeigt, ist somit nicht gestattet.
- Kabel und Leitungen dürfen dauerhaft nicht mit Wasser in Berührung kommen,
- Sie dürfen nicht in wasserführenden Schichten verlegt werden.
- Beschädigungen der Kabel und Leitungen durch unzureichende Befestigung sind zu vermeiden.
- Kabel und Leitungen sind zu fixieren oder in Kabelführungssystemen zu verlegen,
- Kabelbinder sind für die vertikale Befestigung von Kabeln und Leitungen nicht geeignet, da die Gefahr besteht, dass durch eine punktuelle Belastung deren Isolation beschädigt wird.
- Dies trifft auch auf horizontale Verlegungen zu, wenn das Eigengewicht der Kabel und Leitungen durch Kabelbinder gehalten wird,
- offen verlegte Gleichstromleitungen müssen beständig gegen UV-Strahlung und Ozon sein und für die vorkommenden Umgebungstemperaturen ausgelegt sein.
- Beim Anschluss von Aluminiumkabeln sind, soweit nicht andere geeignete Verfahren genutzt werden, folgende Hinweise zu beachten:
  - Die Klemmen müssen für Aluminiumleiter geeignet sein.
  - Von den Leiterenden muss beispielsweise mit einem Messer die Oxidschicht entfernt werden.
  - Unmittelbar nach der Entfernung der Oxidschicht sind die Leiterenden mit einem säure- und alkalifreien Fett, z. B. technische Vaseline, einzureiben und sofort die Klemmverbindung herzustellen.

Kabel und Leitungen sind vor Tierverbiss zu schützen, z. B. durch:

- Vermeidung durchhängender Leitungen („Schaukeln"), d. h. Leitung möglichst dicht am Montagesystem verlegen,
- Verwendung offener Kabeltragsysteme, z. B. Kabelrinnen, Gitterrinnen,
- Verwendung von Leitungen mit Metallgeflecht bzw. –umhüllung.

Wo das Risikos besteht, dass aggressive Dämpfe, Gase, z. B. Ammoniak oder Stäube durch beispielsweise Gülle freigesetzt werden, müssen Leitungen beständig gegen diese Risiken sein.

Hinweis: Leitungen nach der Norm „Kabel und Leitungen – Leitungen für Photovoltaik Systeme", DIN EN 50618 (VDE 0283-618) eignen sich besonders für PV-Anlagen (Bauart H1Z2Z2-K).

Aufgrund der Gefährdung durch Lichtbögen, dürfen Gleichstromleitungen nicht durch Räume geführt werden, in denen leicht entzündliche Stoffe lagern, z. B. Stroh.

Hinweis: siehe

- *Merkblatt für Planer und Installateure Lichtbogenrisiken an PV-Anlagen reduzieren*

Um Brandgefährdungen durch Steckverbindungen zu vermeiden, sind diese nach den Herstelleranweisungen zu installieren und dürfen nicht unter mechanischer Spannung montiert werden. Steckverbindungen mit Stecker und Buchse unterschiedlicher Hersteller sind nicht zulässig (siehe DKE-Verlautbarung Kompatibilität von Steckverbindern für die Gleichspannungsseite, VDE 0100-712 und DIN VDE 0126-23-1). Es dürfen nur Steckverbinder (Kupplung und Stecker) nach DIN EN 62852 (VDE 0126-300) verwendet werden.

Auch das unzureichende Crimpen von Steckern und Buchsen kann zu schwerwiegenden Schäden führen. Aus diesem Grund sind Crimpverbindungen nur mit entsprechenden Werkzeug und fachmännisch herzustellen.

4.4.4 Generatoranschlusskästen und andere Gehäuse

Generatoranschlusskästen und andere Gehäuse müssen entsprechend den Umgebungsbedingungen ausgewählt werden.

Nach DIN VDE 0100-712 müssen Generatoranschlusskästen und Verteiler für PV-Anlagen der Normenreihe DIN EN 61439 (VDE 0660-600) oder der Norm DIN EN 60670-24 (VDE 0606-24) entsprechen.

Generatoranschlusskästen sind in Schutzklasse II (schutzisoliert) auszuführen. Sie müssen mit einem Warnhinweise versehen werden, dass aktive Teile auch nach dem Trennen vom PV-Wechselrichter unter Spannung stehen können.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Um die zulässigen Grenztemperaturen einzuhalten, ist bei der Bemessung von Generatoranschlusskästen und Verteilern ein Gleichzeitigkeitsfaktor g = 1,0 zu berücksichtigen. Auch höhere Umgebungstemperaturen als 35 °C bei Außeninstallationen sind zu beachten. In den meisten Fällen ist es ausreichend, die Einbaugeräte mit einem Abstand von 1 bis 2 TE zueinander zu installieren (siehe Bild 15). Die genaue Auswahl ist den Einbauanleitungen der Gerätehersteller zu entnehmen.

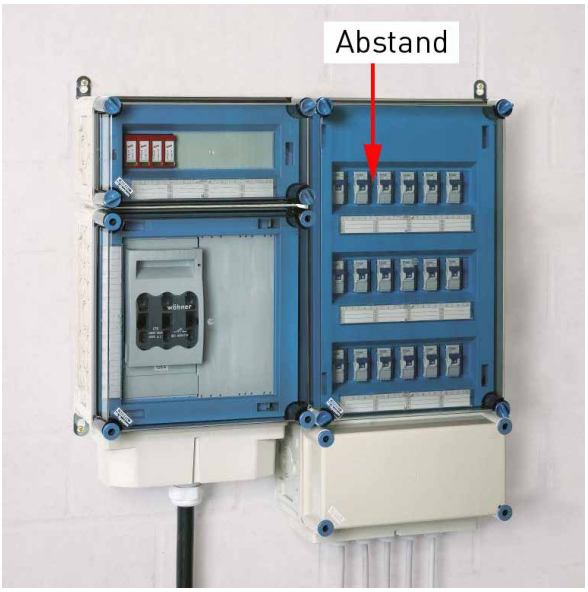


Bild 15: Verteiler für PV-Anlage

Innenmontage:

- Es muss mindestens die Schutzart IP 20 eingehalten werden,
- Gehäuse sollten möglichst in trockenen Räumen installiert werden.
- In Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit und Temperaturschwankungen (Tag-Nacht-Wechsel) kann sich Kondenswasser bilden (siehe Bild 16). Um Kondenswasserbildung zu vermeiden, sind ggf. zusätzlich Maßnahmen wie z. B. Belüften notwendig.

Außenmontage:

- Es ist mindestens die Schutzart IP 44 einzuhalten,
- Um eine starke Aufheizung des Gehäuses zu vermeiden, sollten sie nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein, ggf. ist z. B. eine Belüftung oder eine reduzierte Belegung vorzusehen,
- Durch Maßnahmen bei der Errichtung (z. B. Schutzdach) und der Auswahl eines geeigneten Montageortes sind witterungsbedingte Beanspruchungen für das Gehäuse zu reduzieren,
- Auf UV-Beständigkeit der Gehäuse muss geachtet werden,
- In Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit und Temperaturschwankungen (Tag-Nacht-Wechsel) kann sich Kondenswasser bilden. Mit Belüftung oder anderen Maßnahmen kann Kondenswasserbildung vermieden werden.



Bild 16: Kondenswasserbildung im Generatoranschlusskasten

4.4.5 Trenneinrichtungen

4.4.5.1 DC-Trenneinrichtung nach DIN VDE 0100-712

Nach DIN VDE 0100-712 ist auf der Gleichspannungsseite ein Lasttrennschalter vorzusehen. Der DC-Freischalter ermöglicht im Störfall sowie bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Wechselrichter die Trennung von der Gleichspannungsseite.

Dabei ist zu beachten, dass der Lasttrennschalter zum Trennen von Gleichspannungen geeignet sein muss. Häufig ist dieser Schalter bereits im Wechselrichter integriert.

4.4.5.2 Freischaltung für DC-Leitungen (Feuerwehrschalter)

Der Begriff Feuerwehrschalter bezeichnet eine Vorrichtung, bei der die Gleichspannungsseite einer PV-Anlage durch eine zusätzliche DC-Schaltstelle in der Nähe zu den Modulen freigeschaltet werden kann.

Die Anwendungsregel „Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung“ (VDE-AR-E 2100-712) ist zu beachten.

Der Deutsche Feuerwehrverband und die AGBF halten Feuerwehrschalter für nicht erforder-

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

lich. (siehe: https://www.agbf.de/downloads-fachausschuss-vorbeugender-brand-und-gefahrenschutz/category/28-fa-vbg-oeffentlich-empfehlungen?download=397:2023-04-photovoltaikanlagen)

Sind Feuerwehrschalter in der Anlage vorhanden, müssen diese regelmäßig entsprechend den Herstellervorgaben gewartet werden. Dies kann beispielsweise ein regelmäßiges Schalten beinhalten, um Oxidschichten auf den Schaltkontakten zu beseitigen.

4.4.5.3 Schutzeinrichtungen auf der Wechselspannungsseite nach DIN VDE 0100-712

Kabel und Leitungen auf der Wechselspannungsseite müssen durch Überstromschutzeinrichtungen, z. B. Leitungsschutzschalter, Lastschalter mit Sicherung, geschützt werden.

Der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) wird aus Brandschutzgründen empfohlen. In anderen Bereichen, z. B. in der Landwirtschaft und bei bestimmten Netzsystemen (wie in TT-Systemen) sind sie vorzusehen.

Wenn eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vorzusehen ist und keine Angaben des Herstellers vorliegen, ob in der elektrischen Anlage über den Wechselrichter im Fehlerfall glatte Gleichfehlerströme auftreten können, ist eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vom Typ B oder Typ B+ gefordert.

Eine Fehlerstrom-Überwachungseinrichtung (RCMU), die i. d. R. im Wechselrichter integriert ist, ersetzt keine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD).

4.4.6 Blitz- und Überspannungsschutz

4.4.6.1 Blitzschutz

Nach wissenschaftlichen Erkenntnissen erhöht die Errichtung einer PV-Anlage nicht die Wahrscheinlichkeit des Blitzeinschlages in ein Gebäude.

Allerdings darf eine PV-Anlage eine vorhandene Blitzschutzanlage nicht beeinträchtigen. Deshalb müssen Fangeinrichtungen mit der PV-Anlage aufeinander abgestimmt werden.

Tabelle 1 zeigt die möglichen Varianten auf, die sich bezüglich des Blitzschutzes und einer PV-Anlage auf einem Gebäudedach ergeben können.

Um einen vorhandenen Blitzschutz nicht zu beeinträchtigen, sind vorzugsweise die PV-Module vollständig im Schutzbereich der Fangeinrichtungen zu montieren (siehe Tabelle 1, Variante c). Dabei ist ein ausreichender Trennungsabstand zu beachten (siehe VdS 2031) (siehe Bilder 17 und 18). Um dies zu gewährleisten, sind entsprechend geschulte Fachkräfte, z. B. VdS-anerkannte EMV-Sachkundige, hinzuzuziehen.

Kann der Trennungsabstand aus technischen Gründen nicht eingehalten werden (siehe Tabelle 1, Variante b), ist eine blitzstromtragfähige Verbindung zwischen dem äußeren Blitzschutz und der PV-Unterkonstruktion herzustellen (z. B. NYY-O 1x16 mm², Runddraht AlMgSi 8 mm). Um zu vermeiden, dass Blitzteilströme in das Gebäude gelangen, müssen alle in das Gebäude geführten Kabel- und Leitungen am Gebäudeeintritt über eine Überspannungs-Schutzeinrichtung SPD Typ 1 (SPD - Surge Protective Device) in den Blitzschutzpotentialausgleich einbezogen werden. Die SPD ist auf möglichst kurzem Wege mit der Erdungsanlage zu verbinden.

Bei komplexeren Anlagen empfiehlt es sich, eine spezielle ausgebildete Fachkraft hinzuziehen, z. B. einen VdS-anerkannten EMV-Sachkundigen oder



Bild 17: Abstand zwischen DC-Leitungen und Blitzschutzanlage nicht eingehalten (Trennungsabstand)



Bild 18: Abstand zwischen DC-Leitungen und Blitzschutzanlage nicht eingehalten (Trennungsabstand)

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

eine gleichwertige Blitzschutz-Fachkraft (https://vds.de/zertifikate/verzeichnis/V2832).

Die Auswahl der Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPD) (siehe Bild 19) ist davon abhängig, ob ein äußerer Blitzschutz vorhanden ist und ob bei vorhandener äußerer Blitzschutzanlage der notwendige Trennungsabstand eingehalten wird.

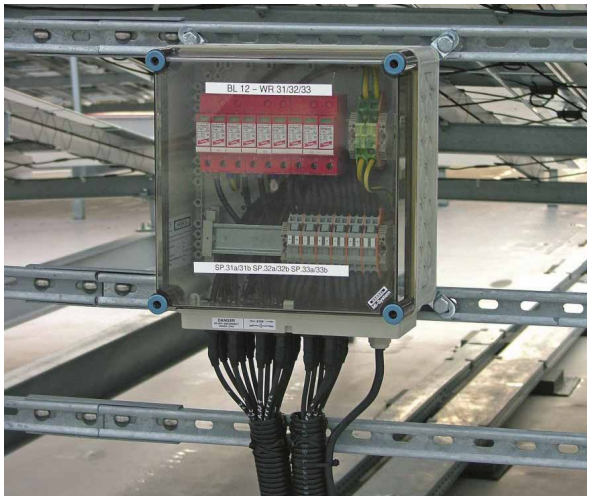


Bild 19: Generatoranschlusskasten mit Überspannungsschutzgräten

4.4.6.2 Überspannungsschutz bei PV-Anlagen

Um Sachschäden und Betriebsunterbrechungen zu vermeiden, ist ein Überspannungsschutz für energie- und informationstechnische Kabel und Leitungen am Wechselrichter oder Speichersystem erforderlich (siehe DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5)).

4.4.6.3 Funktionspotentialausgleich

Unabhängig vom äußeren Blitzschutz ist unter Berücksichtigung der Herstellerangaben immer ein Funktionspotentialausgleich zwischen dem Montagegestell der PV-Module und der Haupterdungsschiene vorzusehen (siehe Tabelle 1 Variante a)).

4.4.6.4 Erdungskonzept für Freiflächenanlagen

Freiflächenanlagen sind nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Beiblatt 5, Anhang D zu erden und zu vermaschen. Dadurch werden Überspannungen deutlich reduziert.

Bei nachgeführten Anlagen wird ein äußerer Blitzschutz nach DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Beiblatt 5, Anhang B empfohlen.

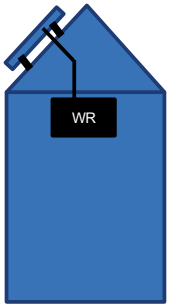
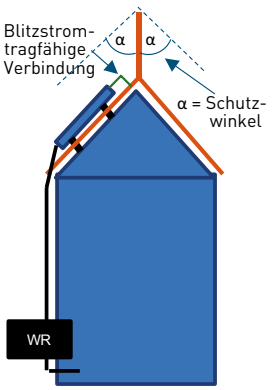
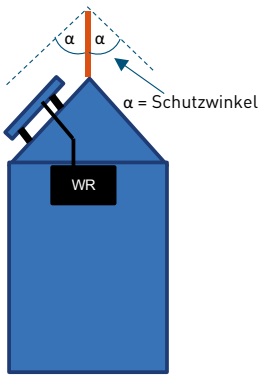
	ohne Blitzschutzanlage	**mit Blitzschutzanlage**	
Gebäude	Blitzschäden werden akzeptiert	Blitzschäden werden nicht akzeptiert	
PV-Anlage	Blitzschäden werden akzeptiert Die PV-Anlage wird ggfs. mit der Haupterdungsschiene des Gebäudes verbunden (Funktionspotential-ausgleich).	Blitzschäden werden akzeptiert, es darf jedoch dadurch kein Brand und keine Personengefährdung entstehen Der Trennungsabstand zwischen Blitzschutz- und PV-Anlage kann nicht eingehalten werden	Blitzschäden werden nicht akzeptiert Die PV-Anlage liegt im Schutzbereich der Blitzschutzanlage und der Trennungsabstand zwischen beiden Anlagen wird eingehalten.
Variante	a) 	b) 	c) 

Tabelle 1: Varianten von PV-Anlagen und Blitzschutz

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

4.5 Diebstahlschutz

Das Diebstahlschutzkonzept sollte in der Planungsphase mit dem Versicherer abgesprochen werden. In Folgendem werden einige Hinweise für dieses Konzept aufgezeigt.

Viele Anlagenbetreiber stellen ihre PV-Anlage im Internet dar. Für Interessenten und Nutzer von PV-Anlagen sind die vielen Informationsseiten der PV-Betreiber mit Darstellung von Anlagentypen und Größen, Standorten und Erträgen usw. gern besuchte Internetseiten. Betrüger- und Diebesbanden nutzten diese Berichte zu gezielten Raubzügen.

Besonders gefährdet sind:

- PV-Anlagen auf unbewohnten oder abgelegenen Gebäuden, z. B. landwirtschaftliche Gebäude, Schulen, Verwaltungsgebäude, Lagerhallen,
- Freiflächenanlagen,
- gelagerte Anlagenteile.

Um den Verkauf von gestohlenen PV-Modulen und Wechselrichtern zu erschweren, sollten diese mit nicht entfernbaren Seriennummern versehen sein. Der Anlagenbesitzer sollte eine Liste mit den Seriennummern in der Anlagendokumentation aufbewahren.

Während der Abwesenheit von Betriebspersonal sollen jedwede Aufstiegshilfen für Aufdachanlagen versperrt oder unzugänglich sein.

Freiflächenanlagen stehen häufig auf abgelegenen Flächen mit einer großen Anzahl gut zugänglicher Module.

Zur Sicherung von solchen Anlagen werden zusätzlich folgende Maßnahmen empfohlen:

- stabile Einzäunung mit einer Mindesthöhe von 2 m sowie Übersteig- und Unterkriechschutz,
- elektronische Freilandsicherung mit Alarmaufschaltung, z. B. Reißdrahtsystem, Überwachungskamera.

  Hinweis: Hier darf der dafür notwendige Überspannungsschutz nicht vergessen werden (siehe Abschnitt 4.4.6).

Weitere Details können den Publikationen „Sicherheitsleitfaden Perimeter“ (VdS 3143) entnommen werden.

4.6 Inbetriebnahme

Die Generatorseite einer PV-Anlage kann ohne den Einbau von Schaltgeräten nicht abgeschaltet werden. Nach dem Verbinden der Anschlusskabel mit den Modulen liegt sofort eine Gleichspannung an. Die Gefahr einer Körperdurchströmung und der Lichtbogenbildung ist gegeben. Daher stellt die Inbetriebnahme einer PV-Anlage für den Ausführenden eine besondere Risikosituation dar. Eine Inbetriebnahme darf gemäß der Norm für den Betrieb elektrischer Anlagen (VDE 0105-100) nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden. Die notwendigen Arbeitsschritte und Messungen müssen vor Inbetriebnahme schriftlich festgelegt werden.

Der Umfang und die Vorgehensweise der Erstprüfung einer elektrischen Anlage ist in der Norm für Prüfungen (VDE 0100-600) festgelegt. In diesem Zusammenhang ist der äußere Blitzschutz ebenfalls zu überprüfen.

Darüber hinaus sind bei PV-Anlagen Besonderheiten zu beachten, die in der Norm „Photovoltaik(PV)-Systeme – Netzgekoppelte Systeme – Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen“ (DIN EN 62446-1 VDE 0126-23-1) beschrieben werden:

- Vollständige Sichtprüfung des Aufbaus, der Kabelführung und der Befestigung der mechanischen Konstruktion, Sichtkontrolle aller elektrischen Anschlüsse und Kabelverlegungen (siehe Bild 20),
- Messtechnische Überprüfung der Leerlaufspannung und der Polarität vor dem Anschluss des Wechselrichters und Abgleich mit den Gerätedaten,
- Isolationsmessung mit ausreichender Prüfspannung, siehe Norm DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1) Tabelle 2,
- Kurzschlussstrommessung aller Stränge,
- Funktionsprüfungen.

Zusätzlich kann die Untersuchung mittels einer Thermografiekamera fehlerbedingte Wärmequellen aufgrund kurzgeschlossener Zellen, Lötfehler, Risse mit Wärmeentwicklung, elektrischer Verbindungen usw. aufzeigen, die brandursächlich sein können. Diese Untersuchungen sind von einem zertifizierten Thermografen durchzuführen, z. B. VdS-anerkannter Sachverständiger für Elektrothermografie (https://vds.de/zertifikate/verzeichnis/V2861) oder gleichwertiger Sachverständiger.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Im Gegensatz dazu eignet sich das Elektrolumineszenz-Verfahren zur Untersuchung der Effizienz eines PV-Moduls. Mit der Elektrolumineszenz (EL) können z. B. Mikrorisse und Gridfingerunterbrechungen (Unterbrechung von Kontaktstreifen) festgestellt werden. Gemeinsam mit einer Leistungsmessung sollte diese Untersuchung vor der Übergabe der PV-Anlage an den Betreiber durchgeführt werden, um den Anlagenzustand zu dokumentieren.

Beide Verfahren können mit modernen Mitteln an der PV-Anlage vor Ort durchgeführt werden. Thermografie- und EL-Untersuchungen ergänzen sich, ersetzen jedoch nicht die Prüfung elektrischer Anlagen nach DIN VDE 0100-600 und DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1).

Nach der Inbetriebnahme ist eine vollständige Dokumentation der PV-Anlage mit den Planungs- und Geräteunterlagen, einschließlich aller Messprotokolle an den Betreiber zu übergeben. In der Norm DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1) ist ein Muster Prüfbericht angehängt.

Der Zentralverband des Elektrohandwerks (ZVEH) bietet ein PV-Anlagen-Protokoll für die komplette Dokumentation an.

Zusätzlich zu der Inbetriebnahme sollte eine Abnahme durch einen entsprechenden Sachverständigen, z. B. VdS-anerkannten Sachverständigen für Photovoltaikanlagen (https://vds.de/zertifikate/verzeichnis/V3180), VDE-Prüfinstitut, TÜV oder gleichwertigen Sachverständigen vereinbart werden.

4.7 Betrieb

4.7.1 Wartung, Instandhaltung und Prüfung

Gebäude müssen gemäß den Landesbauordnungen (LBO) so instandgehalten werden, dass die Gesundheit und Leben sowie natürliche Lebensgrundlage nicht gefährdet werden. Dies gilt auch für PV-Anlagen und ihre Bauteile, die auf, am und im Gebäude installiert und somit Bestandteil des Gebäudes sind. Für die Instandhaltung (Wartung, Prüfung und Instandsetzung) und den sicheren Betrieb ist stets der Anlagenbetreiber/-inhaber verantwortlich.

Der Betreiber der PV-Anlage kann einiges tun, damit seine Anlage über viele Jahre weitgehend sicher und zufriedenstellend betrieben werden kann.

Bei der Übergabe der PV-Anlage nach der Errichtung sollte sich der Betreiber die genaue Funktion erläutern lassen. Die Hersteller der Komponenten weisen in ihren technischen Unterlagen in der Regel auf Maßnahmen hin, die auch vom Laien durchgeführt werden können. Diese sollten mit dem Errichter der Anlage besprochen werden. Hier können beispielsweise genannt werden:

- regelmäßige Sichtkontrollen,
- regelmäßige Ertrags- und Funktionskontrolle,
- ereignisabhängige Sichtkontrollen,
- das äußere Sauberhalten von Wechselrichteranlagen,
- freihalten von Bewuchs, z. B bei Dachbegrünung oder Freiflächenanlagen.

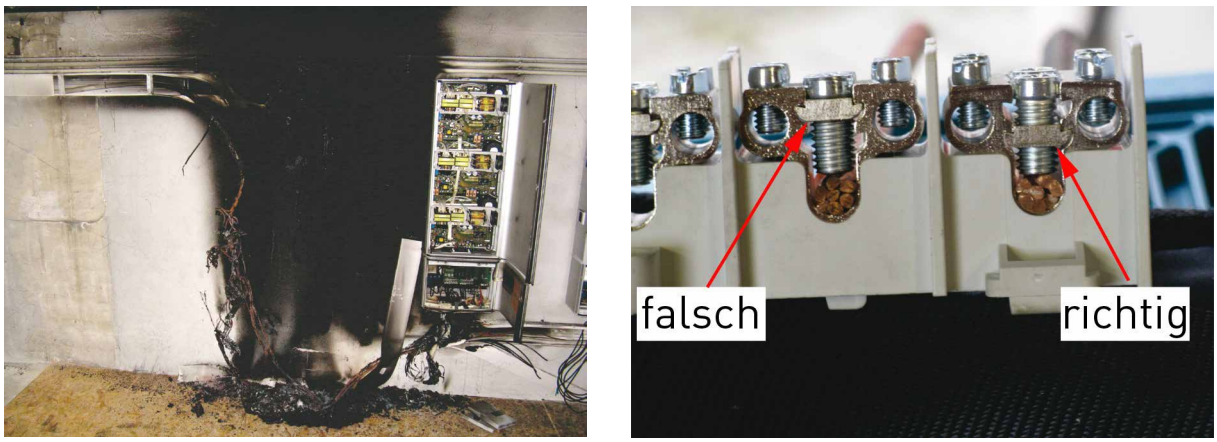


Bild 20: Brandschaden durch lose Klemmstelle an einem PV-Verteiler, aufgrund eines falsch eingelegten Gewindeplättchens, siehe rechts

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Durch die regelmäßigen Sichtkontrollen können offensichtliche Beschädigungen, wie Isolationsschäden bei Kabeln, Gehäuseschäden bei Verteilungen und Wechselrichtergehäusen, PV-Generatoren usw. frühzeitig erkannt werden.

Ereignisabhängige Sichtkontrollen sind nach einem Sturm oder Gewitter durchzuführen. Hier ist darauf zu achten, ob z. B. Gegenstände wie Äste auf das Dach gefallen sind und dort eventuell Beschädigungen hervorgerufen haben. Wurden Halterungen von PV-Anlagen durch den Sturm beschädigt oder deformiert? Sind Blitzbeschädigungen sichtbar?

Mit der regelmäßigen Reinigung einer PV-Anlage wird ein Wärmestau beispielsweise bei Wechselrichtern vermieden sowie für eine optimale Belüftung durch freie Lüftungsgitter gesorgt und somit wird die Funktion der Anlage weiterhin gewährleistet, die Lebensdauer der Elektronik verlängert sowie die Brandgefahr reduziert. Hinzu kommt, dass bei verschmutzten PV-Modulen mit reduzierten Erträgen zu rechnen ist. Die notwendigen Reinigungsintervalle sind von den Umgebungsbedingungen abhängig. Beispielsweise kann es aufgrund der hohen Staubbelastung in einem landwirtschaftlichen Betrieb sinnvoll sein, 2 x jährlich die PV-Anlage zu reinigen.

Bei PV-Anlagen auf Gründächern ist der Bewuchs regelmäßig zurückzuschneiden, um eine Verschattung und damit Hotspots zu vermeiden.

Wenn Schäden festgestellt werden, ist der Versicherer zu informieren und ein Fachbetrieb einzuschalten. Wenn möglich, sollten vorab Schadenbilder übermittelt werden.

Der Report IEA-PVPS T13-23:2021 Quantification of Technical Risks in PV Power Systems enthält viele Darstellungen, die verschiedene Mängel von PV-Anlagen darstellen, die einerseits Gefahren bilden und andererseits für eine geringere Performance bzw. Leistung zeichnen.

Eine PV-Anlage ist, wie jede technische Anlage, in regelmäßigen Abständen zu prüfen und zu warten. Die fachtechnisch korrekte Wartung, Kontrolle und eine evtl. notwendige Instandsetzung einer PV-Anlage können nur durch eine ausgebildete Fachkraft ausgeführt werden. Durch regelmäßige Prüfungen wird erreicht, dass technische Mängel, Defekte und Verschmutzungen festgestellt werden und somit der Ertrag gesichert wird. Fehlerhafte Komponenten sind zeitnah zu reparieren oder auszutauschen, um eine erhöhte Gefahr durch Folgefehler auszuschließen.

Folgende Fristen für wiederkehrende Prüfungen werden empfohlen:

- jährlich Sichtprüfung durch eine Elektrofachkraft:
  - Kontrolle sämtlicher Anlagenteile auf Schäden durch z. B. Witterungseinflüsse, Tiere,
  - Schmutz, Ablagerungen, Anhaftungen, Bewuchs,
  - Dachdurchdringungen, Abdichtungen,
  - Standfestigkeit, Korrosion des Montagesystems,
  - Kontrolle der Schutzeinrichtungen.
- mindestens alle 4 Jahre: wiederkehrende Prüfung nach DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1).

  Hinweis: Bei wiederkehrenden Prüfungen, z. B. nach DGUV Vorschrift 3, sind PV-Anlagen (als Bestandteil der elektrischen Anlage) in die Prüfung mit einzubeziehen. DGUV Information 203-080 Montage und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen gibt zusätzlich Hinweise für Maßnahmen zum Arbeits- und Brandschutz.

- Blitzschutzanlagen auf Gebäuden mit PV-Anlagen sollten mindestens alle 5 Jahre überprüft werden (siehe VdS 2010)

Es wird empfohlen, mit dem Errichter der PV-Anlage einen Wartungsvertrag abzuschließen.

Es ist zu bestätigen, dass die Anlage den anerkannten Regeln der Technik entspricht.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

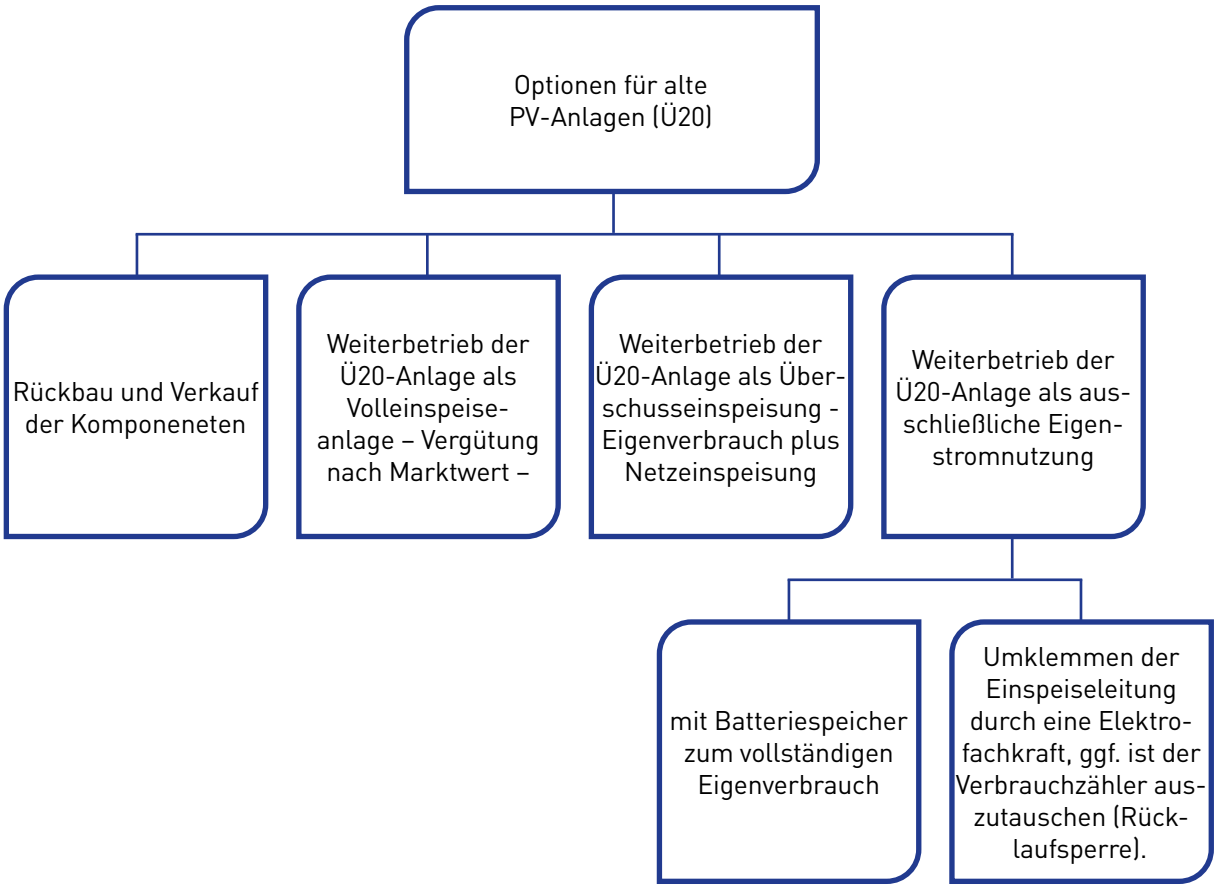
4.7.2 Umgang mit alten PV-Anlagen (Ü20)

PV-Anlagen werden für eine Betriebszeit von 20 Jahren und mehr geplant. Im Folgenden wird ausgeführt, wie man mit diesen sogenannten Ü20-PV-Anlagen umgehen kann.

Aufgrund des Anlagenalters steigen Risiken der Ü-20 Anlagen bzw. treten Probleme auf:

- Erhöhte Brandgefahr besteht durch Verschleiß und Bauteilausfall. Bei gewerblich genutzten Gebäuden entsteht ein höherer Aufwand zur Risikoprüfung.
- Abgrenzung der alterungsbedingten Defekte gegenüber den äußeren Einflüssen ist nur teilweise möglich.
- Ertragsverluste durch Degradation sind nicht kalkulierbar.
- Ersatzteile sind nicht mehr verfügbar, ggf. sind Umbauten erforderlich - Schadenregulierung Sachschaden und Ertragsausfall.
- Umbauten und Erweiterungen von Altanlagen (z. B. Erweiterung um einen Batteriespeicher) sind technisch anspruchsvoller und fehleranfälliger als die Erstellung einer Neuanlage - Haftungsrisiken für den Elektrofachbetrieb.

Aufgrund des durch Alterung zu erwartetenden Verschleisses, an z. B. Kabel und Leitungen, ist bei der Umstellung nach 20 Jahren eine besonders umfangreiche Prüfung der PV-Anlage erforderlich.



© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

5 Literatur/Quellen

5.1 Gesetze und Verordnungen

-

5.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

-

5.3 Technische Regeln Normen im Bezug zur Elektrotechnik

DIN VDE 0100 Errichten von Niederspannungsanlagen

- Teil 200 Begriffe
- Teil 410 Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag
- Teil 420 Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Auswirkungen
- Teil 430 Schutzmaßnahmen – Schutz bei Überstrom
- Teil 443 Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen
- Teil 444 Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen
- Teil 520 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen
- Teil 530 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte
- Teil 534 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Trennen, Schalten und Steuern – Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs)
- Teil 540 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter
- Teil 551 Niederspannungsstromerzeugungseinrichtungen – Anschluss von Stromerzeugungseinrichtungen für den Parallelbetrieb mit anderen Stromquellen einschließlich einem öffentlichen Stromverteilungsnetz
- Teil 600 Prüfungen
- Teil 712 Solar-Photovoltaik (PV) Stromversorgungssysteme

DIN VDE 0105-100 Betrieb von elektrischen Anlagen – Allgemeine Festlegungen

DIN VDE 0105-100/A1 Betrieb von elektrischen Anlagen – Allgemeine Festlegungen – Änderung A1:Wiederkehrende Prüfung

DIN EN 62109-1 (VDE 0126-14-1) Sicherheit von Wechselrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen – Teil 1 Allgemeine Anforderungen

DIN EN 62109-2 (VDE 0126-14-2) Sicherheit von Leistungsumrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen – Teil 2 Besondere Anforderungen an Wechselrichter

DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1):2019-04 Photovoltaik (PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung, Teil 1: Netzgekoppelte Systeme – Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen

DIN EN IEC 62446-2 (VDE 0126-23-2):2021-08 Photovoltaik (PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung, Teil 2: Netzgekoppelte Systeme – Instandhaltung von PV-Systemen

DIN EN IEC 63027 (VDE 0126-27) Gleichstrom-Lichtbogenerkennung und -Unterbrechung in photovoltaischen Energiesystemen

DIN EN 61215 (VDE 0126-31) Terrestrische kristalline Silizium-Photovoltaik (PV)-Module Bauarteignung und Bauartzulassung

DIN EN 61646 (VDE 0126-32) Terrestrische-Dünnschicht Photovoltaik (PV)-Module – Bauarteignung und Bauartzulassung

DIN EN 62108 (VDE 0126-33) Konzentrator-Photovoltaik (CPV)-Module und -Anordnungen – Bauarteignung und Bauartzulassung

DIN EN 61730-1 (VDE 0126-30-1) Photovoltaik (PV)-Module -Sicherheitsqualifikation – Teil 1 Anforderungen an den Aufbau

DIN EN 61730-2 (VDE 0126-30-2) Photovoltaik (PV)-Module – Sicherheitsqualifikation – Teil 2 Anforderungen an die Prüfung

DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1) Photovoltaik (PV)-Systeme – Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung – Teil 1: Netzgekoppelte Systeme-Dokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen

DIN EN 50618 (VDE 0283-618) Kabel und Leitungen – Leitungen für Photovoltaik Systeme

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

DIN EN 62716 (VDE 0126-39) Photovoltaische (PV-) Module – Ammoniak-Korrosionsprüfung

DIN EN IEC 62619 (VDE 0510-39) Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen an sekundäre Lithiumzellen und -batterien für die Verwendung in industriellen Anwendungen

DIN EN 50272-1 (VDE 0510-1) Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen Teil 1: Allgemeine Sicherheitsinformationen

DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2) Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen Teil 2: Stationäre Batterien

DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1) Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 1: Allgemeine Festlegungen

DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2) Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 2 Energie-Schalt-gerätekombinationen

DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Blitzschutz Teil 3 Schutz von baulichen Anlagen und Personen

DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Blitzschutz Teil 3 Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für Photovoltaik-Stromversorgungssysteme

Anwendungsregeln

VDE-AR-N 4100 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)

VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

VDE-AR-4110 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)

VDE-AR-4120 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung)

VDE-AR-E 2100-712 Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung

VDE-Verlag GmbH, Berlin-Offenbach Bismarckstr. 33, 10625 Berlin www.vde-verlag.de/

DIN-Normen

DIN EN 1991-1-3 Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten

DIN EN 1991-1-4 Einwirkungen auf Tragwerke Teil 1-4: Windlasten

DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN EN 13501 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten

DIN 18008 Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln

DIN 18234 Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer – Brandbeanspruchung von unten

DIN EN 14449 Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas

DIN EN ISO 13943 – Brandschutz-Vokabular

DIN MEDIA

5.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung

VdS 2010 Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz

VdS 2025 Elektrische Leitungsanlagen

VdS 2031 Blitz- und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen

VdS 2033 Elektrische Anlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten und diesen gleichzustellende Risiken

VdS 2234 Brand- und Komplextrennwände, Merkblatt für die Anordnung und Ausführung

VdS 3143 Sicherungsleitfaden Perimeter

VdS 6023 Photovoltaik-Anlagen auf Dächern

VdS Schadenverhütung Verlag Amsterdamer Straße 174, 50735 Köln www.vds-shop.de

Broschüre „Erneuerbare Energien“ (www.gdv.de)

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

5.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS)

-

5.6 Weiterführende Literatur

RAL-GZ 966 Solarenergieanlagen von RAL Güte Gemeinschaft

MBO Muster-Bauordnung

MIndBauRL Muster-Industriebaurichtlinie, Fassung März 2014

MHHR Muster-Hochhaus-Richtlinie, Fassung April 2008

VDI 6012 Blatt 1.4 Befestigung von Solarmodulen und -kollektoren an und auf Gebäuden

Regeln für Abdichtungen (Flachdachrichtlinie), Deutsches Dachdeckerhandwerk, Hrsg.: Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e. V. -ZVDH-, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e. V.

MVV TB Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen mit Verweis auf Normenreihe DIN 18008 Glas im Bauwesen - Bemes**sungs- und Konstruktionsregeln**

Fachbuch Photovoltaik Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen (H. Häberlin; VDE-Verlag; 2. Auflage)

Leitfaden Photovoltaische Anlagen (Ralf Haselhuhn, Uwe Hartmann, Udo Siegfriedt u. a.; 4. Auflage 2010; Herausgeber DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie)

Merkblatt für Planer und Installateure – Lichtbogenrisiken an PV-Anlagen reduzieren; 1. Auflage, Juli 2017, Herausgeber: Bundesverband Solarwirtschaft e. V.

IEA PVPS Task 13 Performance, Operation and Reliability of Photovoltaic Systems – Quantification of Technical Risks in PV Power Systems Report IEA-PVPS T13-23:2021

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Anhang A Checkliste PV-Anlagen

1. Ein Prüfbericht nach VDE 0126-23-1 und DIN VDE 0100-600 liegt vor, d. h. ein schriftliches Prüfprotokoll der Erstprüfung mit Ergebnissen der Besichtigung, Messung und Erprobung (Hinweis: Eine Errichter-Erklärung ist kein Prüfbericht).	
2. Die Tragfähigkeit des Gebäudes wurde durch eine dazu befähigte Fachkraft geprüft und ist ausreichend für den zusätzlichen Lasteintrag. Bei der Tragfähigkeitsprüfung wurde auch die Verteilung der Last (z. B. laut Ballastierungsplan) berücksichtigt.	
3. Die Systemstatik des Tragsystems für die Umgebungsbedingungen (Schneelast, Wind u. a. nach DIN EN 1991-1-3 und -1-4) ist nachgewiesen und eingehalten!	
4. Es sind keine Module über Brandabschnitte hinweg installiert!	
5. Es werden keine Gleichstromleitungen ungeschützt über Brandabschnitte geführt!	
6. Eine vorhandene Blitzschutzanlage ist an die neue Situation fachgerecht angepasst (schriftliche Bestätigung der zuständigen Blitzschutz-Fachbetrieb liegt vor).	
7. Kabel und Leitungen sind ordnungsgemäß verlegt (siehe Abschnitt 4.4.3, DIN VDE 0100-520 und DIN VDE 0100-712). Es wurden typgleiche DC-Steckvorrichtungen desselben Herstellers verwendet und witterungsgeschützt angeordnet bzw. befestigt.	
8. Das Modulgestell ist mit einem Funktionspotentialausgleich versehen und alle Metallkonstruktionen sind untereinander verbunden.	
9. Gleichstromleitungen im Gebäude sind ordnungsgemäß verlegt und im (Feuerwehr-) Plan gekennzeichnet.	
10. Wechselrichter sind auf nicht brennbarem Untergrund installiert.	
11. Der Mindestabstand der Wechselrichter zueinander ist eingehalten (siehe Bild 9) und die Herstellerangaben sind beachtet.	
12. Der Abstand der Wechselrichter zu brennbaren Materialien beträgt mindestens 0,5 m.	
13. Die PV-Anlage wird nach Herstellerangaben und regelmäßig nach Abschnitt 4.7 geprüft (z. B. Wartungsvertrag).	
14. Die störungsfreie Funktion der Anlage wird regelmäßig kontrolliert (siehe Abschnitt 4.7).	
15. Die Dachhaut des Gebäudes ist unbeschädigt und nicht überaltert. Bei aufgestellten PV-Anlagen wurden Maßnahmen zum Schutz der Dachhaut umgesetzt.	
16. Bei brennbaren Materialien im Dachaufbau wurden die Hinweise der VdS 6023 beachtet und Maßnahmen zur Minimierung des Brandrisikos umgesetzt.	
17. Es werden ausreichende Abstände zu Dachdurchdringungen wie Lichtkuppeln oder RWA eingehalten. Die Hinweise der VdS 2098 wurden beachtet.	
18. Das Montagesystem ist von dessen Hersteller für die Verwendung auf der jeweiligen Dachhaut vorgesehen. Eine Freigabe des Herstellers der Dachhaut liegt vor.	
19. Die Anforderungen der VdS 2234 hinsichtlich der Anordnung und Installation von PV-Anlagen (Kapitel 9) wurden eingehalten.	
20. Die AC- und DC-Seite des Wechselrichters sind durch Überspannungs-Schutzeinrichtungen geschützt.	
21. Gebäudeübergreifende Kommunikationsleitungen der Wechselrichter sind durch geeignete Überspannungs-Schutzeinrichtungen geschützt.	
22. Eine Gleichstrom-Lichtbogenerkennung und -Unterbrechung (AFPE – arc fault protection equipment) ist vorhanden und aktiviert.	

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.216.175 am 30.10.2026 - 05:47

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH · Amsterdamer Str. 174 · 50735 Köln
Telefon: +49 221 77 66 0 · E-Mail: verlag@vds.de
Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.