

Montage von PV-Generatorfeldern (DC-Seite bis Wechselrichter)

1. Anwendungsbereich

Durchführung von elektrotechnischen Tätigkeiten zum Aufbauen von PV-Generatorfeldern nach Vorgaben durch den Planer der Anlage. Dazu gehört die Verkabelung der PV-Module, die Verlegung der Strangleitung auf dem Dach und bis zum Wechselrichter sowie das Montieren von Steckverbindern im spannungsfreien Zustand der Leitungen. Die in dieser Arbeitsanweisung beschriebenen elektrotechnische Arbeiten können von einer entsprechenden elektrotechnisch unterwiesenen Person (EuP) durchgeführt werden, die unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft steht.

2. Gefährdungen für Menschen und Umwelt



1. Elektrische Gefährdungen (Körperdurchströmung).

- a. Durch beschädigte Module
- b. Kontakt mit unter Spannung stehenden unisolierten Leitungsenden
- c. Gefahr durch Kontakt mit Freileitungen



2. Absturz
Schutzmaßnahmen durch eine zusätzliche eigenständige Gefährdungsbeurteilung festlegen



3. Einwirkung durch natürliche UV-Strahlung (Sonnenstrahlung)
Schutzmaßnahmen (Sonnenschutz) durch eigenständige Gefährdungsbeurteilung festlegen

3. Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln



1. Die Inhalte dieser Arbeitsanweisung sind grundsätzlich zu befolgen. Sofern Abweichungen hiervon im Einzelfall notwendig sind, müssen diese mit der für die Einhaltung dieser Arbeitsanweisung verantwortlichen Person im Vorfeld der Montage des PV-Generatorfeldes abgestimmt werden.
2. Geeignete Prüfgeräte und Werkzeuge verwenden.
3. Geeignete Arbeitskleidung, Absturzsicherung, PSA und Sonnenschutz verwenden (abhängig von Umgebungsbedingungen).
4. Die in Abschnitt 7. vorgegebene Reihenfolge ist einzuhalten.

4. Verhalten im Gefahrenfall und bei Störungen



Die eigene Sicherheit hat Vorrang!

- Störungs- und Gefahrenbeseitigungen sind nur mit Schutzwirkung durch Absturzsicherungen durchzuführen (ggf. PSAgA).
- Ergibt sich eine unmittelbare Gefahr für Leben oder Gesundheit, z. B. Aufziehen von Gewittern und relevanten Unwettern, muss die Montage abgebrochen werden.
- Von beschädigten Niederspannungsfreileitungen 1 m Abstand nicht unterschreiten.
- Störungen und Beschädigungen von Freileitungen beim Verteilnetzbetreiber melden und durch diesen beheben lassen.

5. Verhalten bei Unfällen



Die eigene Sicherheit hat Vorrang!

Bei Verdacht auf Körperdurchströmung:

- Verunglückte Person erst berühren, wenn sichergestellt ist, dass sie weder direkt noch indirekt mit einer Spannungsquelle in Berührung steht.
- Bei leitfähigen Untergründen darf eine Annäherung erst erfolgen, wenn die Stromversorgung abgeschaltet wurde.

In allen sonstigen Fällen gilt:

- Gefahrenquelle beseitigen.
- Die verunglückte Person aus dem Gefahrenbereich bringen oder retten wenn dies gefahrlos möglich ist.



Notruf absetzen und „W-Fragen“ beachten:

- **Wo** ist der Unfall passiert?
- **Was** ist passiert?
- **Wie viele** Personen sind betroffen?
- **Welche** Art von Verletzung(en)?
- **Warten** auf Rückfragen,

Erste Hilfe leisten.

Notruf: Allgemein: 112, innerbetrieblich: [Tel.-Nr.]

Innerbetriebliche Ersthelfer: [Name], Standort: [Standort], Telefonnummer: [Tel.-Nr.]

Erste Hilfe Einrichtungen: [Standort]

AED (Laien Defibrillator): [Standort]

Eine ärztliche Vorstellung ist immer notwendig

6. Maßnahmen vor Arbeitsbeginn



Vor der Aufnahme der Montagetätigkeit ist zunächst das Vorgehen mit der jeweils zuständigen Führungskraft abzustimmen.

Eine geeignete Aufstieghilfe und Absturzsicherung ist auszuwählen und zu verwenden.

Die Absturzsicherung muss die Anforderung aus ASR A2.1 Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“ erfüllen.

Zur Abwehrung elektrischer Gefährdungen beim Aufbau des PV-Generators (DC-Seite) ausreichend Isoliertüllen und -material vohalten.

Je nach Anlagengröße, zusätzliche geeignete PSAgS zur Verfügung stellen.

7. Arbeitsablauf

1. Grundsätzliches:

Die mechanische Montage erfolgt nach den Festlegungen der Arbeitanweisung „Mechanische Montage von PV-Generatoren (Unterkonstruktion, Befestigungen, PV-Module)“.

Die elektrotechnischen Arbeiten sind nach den Vorgaben des Planers durchzuführen. Treten Unstimmigkeiten auf oder sind Änderungen erforderlich ist immer eine Elektrofachkraft hinzuzuziehen.

2. Arbeitsschritte Montage

1. Verlegung des Potentialausgleichsleiters nach Verlege- oder Montageplan oder nach Anweisung der Elektrofachkraft
2. Beachtung des Blitz- und Überspannungsschutzes nach Anweisung der Blitzschutzfachkraft oder der Elektrofachkraft
3. Alle Leitungen mit UV-beständigen Befestigungsmaterialien (z. B. entsprechende Kabelbinder) am Montagegestell fixieren. Leitungen dürfen keinen Kontakt mit der Dachhaut haben und sind vor UV-Licht zu schützen.
4. Strangleitungen, die in das Gebäude führen sind mit geeigneten Dachdurchführungen zu schützen
5. Steckverbindungen sind immer mit einem dafür vom Hersteller vorgegebenen Crimp-Werkzeug und unbedingt nach den Herstelleranweisung herzustellen.

**Achtung gefährliche Spannungen möglich,
daher nachfolgende Reihenfolge unbedingt einhalten!**

6. Da sich schon bei einer Verbindung von zwei Modulen an den offenen Kontakten eine gefährliche hohe Berührungsspannung ergeben kann, ist nachfolgende Arbeitsweise **unbedingt einzuhalten**:

1. Verlegen (nicht anschließen!) der Generatorstrangleitungen vom Generatorfeld bis zum Wechselrichter. Kennzeichnung der Leitungen mit Strangnummer und Polarität für die Zuordnung der Leitungen bei den nachfolgenden Montageschritten.
2. Montieren der Steckverbinder die später in den Wechselrichter eingesteckt werden. Die blanken Leitungsenden sind zu diesem Zeitpunkt spannungsfrei!
⇒ **Empfehlung:** Ablängen der Generatorstrangleitungen und dann montieren (crimpen) der Steckverbinder. Wenn das Montieren der Steckverbinder noch nicht möglich ist, muss das Ende der Strangleitung mit Endkappen oder Schrumpfschlauch und Isolierband isoliert werden, um es gegen zufälliges Berühren zu schützen.
3. Erst dann erfolgt das Montieren der Steckverbinder an die Generatorstrangleitungen auf dem Dach.

Damit wird gewährleistet, dass die Montage der Steckverbinder an der Generatorstrangleitung nicht unter Spannung ausgeführt wird!

- ⇒ Bei Strangleitungen, die auf dem Dach verlegt werden, um z. B. mehrere Teilgeneratoren zusammenzuschließen ist ebenso zu verfahren und zwingend darauf zu achten, dass beim Montieren der Steckverbinder die Strangleitungen nicht unter Spannung stehen!

7. Montage und Verbindung der Module nach Herstellervorgaben.
8. Verbinden der Generatorstrangleitungen an das Generatorfeld!

3. Messtechnische Prüfung (DC)

- Prüfschritte nach den zutreffenden Normen durchführen ggf. entsprechend der Betriebsanleitung des Prüfgerätes.
- Messung der Strangleitung vor dem Wechselrichter (DC-Seitig) mit einem dafür geeigneten Messgerät und geeigneten Messadaptern (mind. Messkategorie CAT II) nach Anweisung einer Elektrofachkraft
- Messwerte sind mit einem dafür geeigneten Messprotokoll (z. B. aus dem E-CHECK-PV) zu dokumentieren und zu unterzeichnen

4. Funktionsprobe

- Die abschließende Prüfung inkl. der Funktionsprobe erfolgt durch die Elektrofachkraft

5. Dokumentation

[gemäß dem betrieblich festgelegten Verfahren]
(siehe auch DGUV Information 203-072 Abschnitt 3.6 und Anhang A“ oder Prüfprotokoll für PV-Anlagen, DC-Seite“)

8. Festgelegte Prüffristen

[gemäß der betrieblich festgelegten Werte. Siehe auch DGUV Information 203-080 Abschnitt 5.4, Tabelle 2]

Anlage 1

Mitgeltende Dokumente: [Beispiele]

- DGUV Information 204-003 „Erste Hilfe (Plakat DIN A3)“
- DGUV Information 204-006 „Anleitung zur Ersten Hilfe“
- DGUV Information 203-058: Schutz gegen Absturz bei Arbeiten an elektrischen Anlagen auf Dächern
- DGUV Information 203-080, Montage und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen
- Verzeichnis der innerbetrieblichen Ersthelferinnen und Ersthelfer
- Ergänzende Gefährdungsbeurteilung „Bau- und Montagestellen“ (BG ETEM App)