Verbändevereinbarung zur Installation von Photovoltaikanlagen

Vorwort

Diese Vereinbarung wird von dem Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) mit den unten genannten Verbänden sowie in Abstimmung mit den zuständigen Berufsgenossenschaften geschlossen, um mehr Sicherheit bei der Errichtung (Montage und Installation) von Photovoltaikanlagen zu gewährleisten.

Die Mitarbeitenden der Mitgliedsbetriebe der relevanten Handwerksverbände, welche Photovoltaikanlagen errichten, sollen durch Einhaltung der festgelegten Abläufe vor elektrischen Gefährdungen geschützt werden. Ebenso werden die Mitarbeitenden der Mitgliedsbetriebe des ZVEH vor Absturzgefährdungen geschützt.

Geltungsbereich

In dieser Verbändevereinbarung werden Anforderungen beschrieben, durch deren Einhaltung Gefährdungen durch Absturz und elektrische Gefährdungen bei der Montage und Installation von Photovoltaikanlagen minimiert und bestenfalls ausgeschlossen werden. Anschlussarbeiten an der AC-Seite des Wechselrichters oder Arbeiten an der AC-Seite der elektrischen Anlage und anderen elektrischen Bauteilen sind von einer Elektrofachkraft durchzuführen und sind daher auch nicht Bestandteil dieser Verbändevereinbarung.

Voraussetzungen für elektrotechnische Tätigkeiten

Grundsätzlich sind elektrotechnische Planung und Errichtung einer PV-Anlage Elektrofachkräften vorbehalten.

Einzelne Arbeiten, wie der Anschluss der PV-Module, können auch unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft erfolgen, z. B. von einer elektrotechnisch unterwiesenen Person (EuP) für PV-Anlagen (DGUV Vorschrift 3 i. V. m. Abschnitt 3.3, DIN VDE 1000-10). Dazu sind folgenden Voraussetzungen zu erfüllen:

- im Betrieb ist eine Person beschäftigt, die die Voraussetzungen als Elektrofachkraft nach DIN VDE 1000-10 erfüllt, oder
- der Betrieb geht eine Kooperation mit einem Elektrotechnikbetrieb ein, der seinerseits eine Person beschäftigt, die die Voraussetzungen als Elektrofachkraft nach DIN VDE 1000-10 erfüllt und bzgl. der Aufgabe „Leitung und Aufsicht“ gegenüber der elektrotechnisch unterwiesenen Person (EuP) für PV-Anlagen Fach und Führungsverantwortung übernimmt. Dazu muss ein Nachunternehmervertrag zwischen beiden Unternehmen geschlossen werden. Entsprechende Vertragsmuster werden durch die Verbände zur Verfügung gestellt.

Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) für PV-Anlagen

Eine „EuP für PV-Anlagen“ hat erfolgreich an der vorgegebenen Weiterbildung (Anlage 1) teilgenommen, Ebenso ist das Einsatzgebiet einer „EuP für PV-Anlagen“ in einer Musterarbeitsanweisung (Anlage 2) durch den Unternehmer festzulegen. Die Weiterbildungsinhalte zur „EuP für PV-Anlagen“ und die Musterarbeitsanweisung sind mit den beteiligten Berufsgenossenschaften abgestimmt, Bestandteil dieser Vereinbarung und Voraussetzung für die Durchführung elektrotechnischer Tätigkeiten durch EuP für PV-Anlagen.

Die beteiligten Verbände setzen sich dafür ein, dass entsprechende Weiterbildungsangebote in geeigneten Schulungsstätten vorhanden sind und informieren ihre Mitgliedsbetriebe entsprechend.

Absturzsicherung

Arbeiten für Tätigkeiten an PV-Anlagen sind mit geeigneten Maßnahmen zum Schutz vor Absturz nach TRBS 2121 bzw. ASR A 2.1, z. B. mit Arbeits- und Schutzgerüsten, durchzuführen. Maßnahmen zum Schutz vor Absturz, z. B. mit Arbeits- und Schutzgerüsten sind unter Beachtung einer Arbeitsanweisung auszuführen. Eine Musterarbeitsanweisung für die Benutzung von Arbeits- und Schutzgerüsten ist Bestandteil dieser Vereinbarung (Anlage 3).

Inkrafttreten und Außerkrafttreten

Diese Vereinbarung tritt zum 01.09.2026 in Kraft, gleichzeitig treten zuvor geschlossene Vereinbarungen außer Kraft.

Stefan Ehinger
Präsident ZVEH

Alexander Neuhäuser
Hauptgeschäftsführer ZVEH

Dirk Bollwerk
Präsident ZVDH

Ulrich Marx
Hauptgeschäftsführer ZVDH

Michael Hilpert
Präsident ZVSHK

Daniel Föst
Hauptgeschäftsführer ZVSHK

Peter Aicher
Vorsitzender Holzbau Deutschland – Bund Deutscher Zimmermeister im ZDB

Felix Pakleppa
Hauptgeschäftsführer ZDB

Willi Seiger
Präsident Bundesverband Metall

Diether Hils
Hauptgeschäftsführer Bundesverband Metall

Jörg Botti
Hauptgeschäftsführer
BG ETEM

Michael Kirsch
Hauptgeschäftsführer
BG BAU

Christian Heck
Hauptgeschäftsführer
BGHM

Anlage 1
Weiterbildungsinhalte Montage von PV-Generatorfeldern (DC-Seite bis Wechselrichter)

Zweck der Weiterbildung:

Durchführung von elektrotechnischen Tätigkeiten zum Aufbauen von PV-Generatorfeldern nach Vorgaben durch den Planer der Anlage:

- Verkabelung der PV-Module,
- Verlegung der Strangleitung vom PV-Generator und bis zum Wechselrichter
- Montieren von Steckverbindern im spannungsfreien Zustand der Leitungen.

Die dazu notwendigen elektrotechnischen Arbeiten können von einer dafür elektrotechnisch unterwiesenen Person (EuP) durchgeführt werden, die unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft steht.

Themen zu Theorie und Praxis für eine Weiterbildung (insgesamt 8 UE) zur elektrotechnisch unterwiesenen Person (EuP) im Sinne der „Vereinbarung zur Installation von Photovoltaikanlagen“:

Theoretischer Teil (3 UE):

- Rechtliche Grundlagen
- Elektrotechnische Grundlagen
- Elektrische Gefährdungen / Gefahren des elektrischen Stroms
- Grundsätzlicher Aufbau und Wirkungsweise von PV-Anlagen, (Grenzen AC/DC-Seite, Dokumente)
- DC-Leitungsverlegung, DC-Steckverbinder
- Einsatz von Schutz- und Hilfsmitteln zum fachgerechten Isolieren von blanken Leitungsenden
- Funktionspotentialausgleich für PV-Generatorfelder
- Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln (DIN VDE 0105-100)
- Messung elektrotechnischer Parameter des photovoltaischen Generatorfeldes
- Verwendung von Arbeitskleidung und Persönlicher Schutzausrüstung (PSA)
- Erste Hilfe und Rettungskette beim Elektrounfall (Übersicht, Plakat DGUV)
- Nicht zulässige Arbeiten (Arbeiten unter Spannung, Anschluss elektrische Anlage, usw.)

Praktischer Teil (5 UE):

- Fachgerechtes Verlegen von Strangleitungen und Generatorstrangleitung
- Isolieren von blanken Leitungsenden
- Herstellen von Steckverbindungen (versch. Hersteller) mit einem dafür vom Hersteller vorgegebenen Crimp-Werkzeug
- Messungen von DC-Leitungen (Leitungen, Verbindungselemente IP 2X) mit entsprechendem Messequipment
- Herstellen des Potentialausgleichs für PV-Generatorfelder
- Dokumentation

Anlage 2

Firma: *Abteilung/Arbeitsplatz:* *Tätigkeit:* *Verantwortlich:*	**M U S T E R - A R B E I T S A N W E I S U N G**	*Datum:* *Firmenstempel, Unterschrift*

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 vom PV Generator bis zum Wechselrichter sowie das Montieren von Steckverbindern im spannungsfreien Zustand der Leitungen. Die in dieser Arbeitsanweisung beschriebenen elektrotechnischen 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 dem Untergrund haben und sind vor UV-Licht zu schützen.
4. Strangleitungen, die in das Gebäude führen sind mit geeigneten Durchführungen zu schützen
5. Steckverbindungen sind immer mit einem dafür vom Hersteller vorgegebenen Crimp-Werkzeug und unbedingt nach der 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 oder Generatoranschlusskästen. Kennzeichnung der Leitungen mit Strangnummer und Polarität für die Zuordnung der Leitungen bei den nachfolgenden Montageschritten.

   2. Ablängen der Generatorstrangleitungen und anschließendes Montieren der Steckverbinder die später in den Wechselrichter oder einen Generatoranschlusskasten eingesteckt werden.
   (Die blanken Leitungsenden sind zu diesem Zeitpunkt spannungsfrei!)

   Achtung:
   Ist das Ablängen und Montieren der Steckverbinder zu diesem Zeitpunkt nicht möglich, **müssen** die **blanken Enden** der Strangleitungen mit Endkappen oder Schrumpfschlauch und Isolierband **isoliert** werden, um gegen zufälliges Berühren von Personen zu schützen und um ein zufälliges Kurzschließen und Auslösen von Lichtbögen mit möglicher Brandauslösung auszuschließen!

   3. Erst dann erfolgt das Montieren der Steckverbinder an die Generatorstrangleitungen am PV-Generator.

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

   ⇒ Bei Strangleitungen, die am PV-Generatorfeld 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]

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 oder Checkliste)

Firma: *Abteilung/Arbeitsplatz:* *Tätigkeit:* *Verantwortlich:*	**M U S T E R - A R B E I T S A N W E I S U N G**	*Datum:* *Firmenstempel, Unterschrift*

1. ANWENDUNGSBEREICH

Benutzung von Arbeits- und Schutzgerüsten

2. GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

Gefahren für den Menschen
Durch fehlende Bauteile wie Seitenschutz oder Beläge kann es zu gefährlichen Verletzungen durch Absturz kommen. Des Weiteren können fehlende Bauteile, fehlende Verankerungen und Überlastung durch Bau- oder Abbruchmaterialien die Standsicherheit beeinflussen.

3. SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Vor der Benutzung:

Gerüste dürfen erst benutzt werden, wenn sie von der qualifizierten Person für Gerüstnutzer in Augenschein genommen und für betriebssicher eingestuft wurden. Dabei kontrolliert die qualifizierte Person des jeweiligen Gerüstnutzers unter anderem die Eignung des Gerüstes für die vom Gerüst vorzunehmenden Tätigkeiten unter Berücksichtigung des Plans vor dem Gebrauch / Freigabe, die Wirksamkeit der Schutz- und Sicherheitseinrichtung sowie die Standsicherheit.
Arbeitsplätze auf Gerüsten müssen über sichere Zugänge oder Aufstiege erreichbar sein, diese müssen mindestens alle 50 Meter angemessen ergonomisch und sicher begangen werden können. Hierbei sind Gerüsttreppen zu bevorzugen.

Während der Benutzung:

Am Gerüst dürfen keine eigenmächtigen Veränderungen - z. B. Entfernen von Verankerungen, Ausbau von Seitenschutzbauteilen, Gerüstbelägen, Montage von Schuttrutschen - vorgenommen werden, dies darf grundsätzlich nur der Gerüstersteller
Auf dem Gerüstbelag darf nur so viel Material gelagert werden, wie entsprechend der jeweiligen Lastklasse zulässig ist. Bei Überlastung kann das Gerüst zusammenbrechen.
Das Material sollte auf dem Gerüstbelag so abgelegt werden, dass ein ausreichend breiter Durchgang (mindestens 20 cm) erhalten bleibt.
Auf Fanggerüsten darf kein Material gelagert werden, da das Material die Verletzungsgefahr für eine abstürzende Person erhöhen würde.
Nicht gleichzeitig auf mehreren Gerüstlagen übereinander Arbeiten ausführen. Es besteht sonst erhöhte Unfallgefahr durch herabfallende Gegenstände.

Nur vorgesehene Auf- und Abstiege benutzen und weder klettern noch von Gerüsten springen.
Auf Gerüstbelägen darf nicht gesprungen werden und nichts abgeworfen werden, da Gerüstbeläge brechen können.
Klappen von Durchstiegsbelägen sind während der Arbeiten auf der Gerüstebene geschlossen zu halten.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Gerüste dürfen nur mit Kopfschutz (Schutzhelm) betreten werden.
Für den Fußschutz Schutz- bzw. Sicherheitsschuhe nach EN 345 tragen

4. VERHALTEN MÄNGELN, STÖRUNGEN ODER IM GEFAHRENFALL

Verhaltensmaßnahmen vor und nach Unfällen:

Informieren über Aufbewahrung des Erste-Hilfe-Kastens.
Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen entsprechend der Art des Unfalls. Einfache lebensrettende Sofortmaßnahmen, Unfallstelle ist sofort zu räumen und freizuhalten.
Rettungskette einhalten.
Durchgangsarzt aufsuchen, wenn aufgrund der Verletzung mit Arbeitsunfähigkeit zu rechnen ist. Jeden Unfall unverzüglich dem Aufsichtsführenden melden. Alarmierung: Unternehmer.
Jede Erste-Hilfe-Leistung im Verbandbuch nachweisen.

Durchführung von Sofortmaßnahmen am Unfallort:

Selbstschutz beachten, Verletzte bergen, beruhigen. Ruhe bewahren, Ersthelfer hinzuziehen.
Verletzte Gliedmaßen ruhigstellen.
Unfallstelle sichern. Der nächste Vorgesetzte ist zu informieren.

5. VERHALTEN BEI UNFÄLLEN / ERSTE HILFE

Die eigene Sicherheit hat Vorrang!

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]

6. FOLGEN BEI NICHTBEACHTUNG

Die Nichtbeachtung kann juristische Folgen haben.
Das Nichtbeachten dieser Anweisung ist ein Verstoß gegen gegebene Weisungen und wird entsprechend geahndet.

7. ZUSÄTZLICH BEACHTEN

Warnhinweise zur Verwendung von Gerüsten bitte beachten.

Siehe hierzu DGUV-Publikation

DGUV Information 201-011 „Verwendung von Arbeits-, Schutz- und Montagegerüsten“

(Punkt 7.3/Seite 60)

Nächster Überprüfungstermin: