Thema: Dachmontage von Photovoltaik-Anlagen

Unfallgefahren

1. Arbeiten auf dem Dach

Während gelernte Dachdecker über Kenntnisse in Dachstatik und die erforderlichen Absturzsicherungen verfügen, werden diese wichtigen Fakten dem Elektroinstallateur in der Ausbildung nicht vermittelt. Diese Unkenntnis spiegelt sich vor allem in einem alarmierenden Anstieg der schweren Unfälle bei der Dach-Installation von Photovoltaik (PV)-Anlagen im Jahr 2009 wider.

Durchbrüche und Absturz. Immer wieder kommt es zu Dachdurchbrüchen, da nicht tragende Dacheindeckungen begangen werden oder Lichtkuppen als tragend angesehen werden. Durchbrüche führen zu Schnittverletzungen oder schweren Verletzungen, die beim Auftreffen auf die nächste Ebene unvermeidlich sind.

Unabhängig von der Dachunterkonstruktion ist die Gefahr des Absturzes auf allen Dachformen zu beachten (Bild ❶). Auf Flachdächern – Dachneigung ≤ 20° – ist sie in allen Bereichen mit einem Abstand von ≤ 2 m zur Dachkante gegeben. Auf geneigten Dächern – Dachneigung > 20° – besteht an allen Stellen eine Gefährdung durch Wegrutschen mit anschließendem Absturz.

Weg auf das Dach. Der Weg zur Arbeitsstelle auf dem Dach wird als Gefährdung oftmals unterschätzt oder gar nicht erst in die Gefährdungsbeurteilung mit eingeschlossen. Z. B. der Einsatz von **Hubarbeitsbühnen** erfordert speziell eingewiesenes Personal, damit die sichere Bedienung und die dauerhafte Standsicherheit der Arbeitsbühne gewährleistet werden kann. Der Auf- und Abstieg mit **Leitern oder Gerüsten** sowie der **Ausstieg aus Dachluken** bedeuten nicht nur einen hohen körperlichen Einsatz der Mitarbeiter, sondern bergen auch eine erhöhte Absturzgefahr.

Moduletransport. Auch der Transport der Module auf das Dach muss sicher durchgeführt werden. Dies erfordert eine genaue Planung.

Empfehlungen zum Schutz der Mitarbeiter

Allgemeine Schutzmaßnahmen. Prinzipiell sind bei Arbeitsplätzen oder Verkehrswegen ab 2 m Höhe Absturzsicherungen erforderlich. Diese Forderung ist in Anlehnung an § 12, Abs. 7 der BGV C22 „Bauarbeiten“ formuliert.

1. Einsatz von Gerüsten

In Anlehnung an die Rangfolge der anzuwendenden Schutzmaßnahmen im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung sind vorrangig **Gerüste** zum Schutz gegen Absturz einzusetzen. Sind Gerüste als Absturzsicherungen nicht möglich, sind **Auffangvorrichtungen** zu verwenden. Dies gilt auch für den Bereich des Ortgangs.

Zu beachtende Punkte:

- Bei einer besonderen Gefährdung ist ein Gerüst auch unter 2 m möglicher Absturzhöhe notwendig.
- Fangwand oder Fanggerüste müssen mindestens 1 m über den Arbeitsbereich seitwärts hinausragen.
- Der Gerüstbauer hat das Gerüst freizugeben. Dies geschieht mit einem Freigabeschein.
- Bei Flachdächern kann eine feste Absperrung 2 m vor der Absturzkante den Aufbau eines Gerüstes ersetzen.
- Lichtkuppen, Lichtbänder, nicht durchtrittsichere Einbauten oder Innenhöfe sind durch Umwehrungen zu sichern.

Auf Gerüste darf nur dann verzichtet werden, wenn ein extremes Missverhältnis zwischen Dauer der Arbeiten und dem Zeitaufwand zu dessen Erstellung besteht.

2. Einsatz von PSAgA

Eine Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) darf nur dann allein verwendet werden, wenn der Aufbau eines Gerüstes oder Fangnetzes länger dauert als die durchzuführenden Arbeiten.

Bei Einsatz der PSAgA hat der Unternehmer eine Einweisung zur sicherheitsgerichteten Verwendung der PSAgA vor Ort durchzuführen. Es ist zu gewährleisten, dass jeder Mitarbeiter im Tragen der PSAgA geübt ist. Es darf ausschließlich baumustergeprüfte PSAgA zum Einsatz kommen. Ergänzend müssen sichere Anschlagpunkte, wie z B. Sicherheitsdachhaken (EN 517) oder verlorene Anschlagpunke (EN 795 A2) vorhanden sein. Der Vorgesetzte legt die Anschlageinrichtungen fest und hat dafür zu sorgen, dass der Anseilschutz benutzt wird.



❶ Installation der PV-Anlagen auf dem Dach

2. Elektrische Gefährdungen

Körperdurchströmung. Zwar erzeugen derzeitige Module bei optimaler solarer Beleuchtung nur eine Spannung von weniger als 25 V, aber durch den üblichen Zusammenschluss mehrerer Module wird eine Spannung von 60 V DC schnell überschritten – vgl. dazu auch TRBS 2131. Daher ist beim Verbinden der Module strikt auf die Montageanleitung der Hersteller zu achten. Bei unsachgemäßer Handhabe können Isolationsfehler der Verbindungsleitungen zur Körperdurchströmung führen.

Störlichtbogen. Bei Auftrennen der Verbindungsleitung auf der Gleichspannungsseite, z. B. im Bereich der Module, einer fertig installierten PV-Anlage, kann ein Lichtbogen entstehen – bei Gleichspannungen von mehreren 100 V eine Gefährdung, die nicht unterschätzt werden darf. Sobald eine PV-Anlage vollständig installiert ist, muss daher z. B. vor der Demontage einzelner Module der Gleichstrombereich von der Wechselrichteranlage getrennt werden.

Freileitungen. Bei Dacharbeiten in der Nähe elektrischer Freileitungen sind die Schutzabstände nach Tabelle 6 der BGR 203 „Dacharbeiten“ einzuhalten. Bei Spannungen bis 1 kV ergibt sich ein Schutzabstand von 1 m; siehe auch DIN VDE 0105-100, Abschnitt 6.4.4. Für die Bemessung der Schutzabstände ist das Ausschwingen von Leitungsseilen und der Bewegungsraum der Versicherten einschließlich der von ihnen bewegten Materialien zu berücksichtigen. Für Dächer mit einer Dachständereinspeisestelle ist es sinnvoll, vor den Dacharbeiten entsprechende Schutzeinrichtungen durch den Energieversorger anbringen zu lassen.

3. Asbest

Da Asbest als krebserzeugend eingestuft ist, ist die Montage von PV-Anlagen auf Asbestzementdächern verboten (GefStoffV, TRGS 519).

P. Steimel

CHECKLISTE ✓

Montage von PV-Anlagen auf Dächern

1	Liegt eine Gefährdungsanalyse vor und sind Maßnahmen festgelegt, wie die Montagearbeiten abzusichern sind?	❑
2	Sind die Mitarbeiter körperlich für Höhenarbeiten geeignet?	❑
3	Ist der Bediener im Fall des Einsatzes einer Hubarbeitsbühne unterwiesen?	❑
4	Ist der Einsatz von Gerüsten erforderlich und wurde der Arbeitsbereich entsprechend damit abgesichert?	❑
5	Ist die notwendige baumustergeprüfte PSAgA vorhanden und auf ihre Einsatzfähigkeit geprüft?	❑
6	Sind die Mitarbeiter im Tragen der PSAgA unterwiesen ?	❑
7	Wurden Anschlageinrichtungen festgelegt und wird der Anseilschutz bei den Arbeiten genutzt?	❑
8	Wurde zu den elektrischen Gefährdungen unterwiesen?	❑
9	Werden bei Dacharbeiten in der Nähe von Freileitungen die erforderlichen Schutzabstände eingehalten?	❑

© Redaktion Elektropraktiker
10400 Berlin
www.elektropraktiker.de

Betriebsanweisung

Firma:	Arbeitseinsatz, Tätigkeit: Montage von PV-Anlagen auf Dächern
Arbeitsbereich/Baustelle:	Bearbeiter:
Verantwortlich:	Stand:

Anwendungsbereich

Montage von Photovoltaik-Anlagen auf Dächern



Gefährdungen

Schwere bis tödliche Verletzungen durch

- Durchbrüche und Absturz (Schnittverletzungen usw.)
- Körperdurchströmung (vgl. dazu auch **ep**-Arbeitsschutz-Unterweisung Nr. 5-2007, **ep** 6/2007)

Schutzmaßnahmen und Verhaltensmaßregeln

- Wurde vom Unternehmer/von der Sicherheitsfachkraft eine entsprechende Einweisung vor Ort durchgeführt?
- Wurde vor Arbeitsaufnahme geprüft, ob die Dacharbeiten entsprechend gesichert sind, wie zum Beispiel durch das Anbringen von Gerüsten, Auffangeinrichtungen, Anschlageinrichtungen?
- Liegt bei Absicherung mit Gerüsten der Freigabeschein des Gerüstbauers vor?
- Ist beim Einsatz von Hubarbeitsbühnen der Bediener entsprechend unterwiesen?
- Ist anstelle eines Gerüstes eine feste Absperrung angebracht (Flachdächer)?
- Werden Lichtkuppen oder andere nichtdurchtrittsichere Einbauten durch Umwehrungen abgesichert?
- Ist geeignete baumustergeprüfte Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) vorhanden?
- Wurde die PSAgA auf sichtbare Mängel geprüft?
- Liegen die Montageanleitungen der Modulhersteller vor, um die Module fachgerecht verbinden zu können?
- Werden bei Arbeiten in der Nähe von Freileitungen die erforderlichen Schutzabstände eingehalten?
- Hat der Unternehmer darüber hinaus unterwiesen zu weiteren bestehenden Gefährdungen wie vor allem:
  - beim Heben und Tragen von Lasten – vgl. Arbeitsschutz-Unterweisung des **ep** Nr. 3-2006, **ep** 12/2006
  - zum Arbeiten mit Hubarbeitsbühnen – vgl. Arbeitsschutz-Unterweisung des **ep** Nr. 1-2006, **ep** 05/2006
  - zum sicheren Umgang mit Leitern – vgl. Arbeitsschutz-Unterweisung des **ep** Nr. 2-2006, **ep** 09/2006
  - zur Prävention der Haut (UV-Schutz) – vgl. auch Arbeitsschutz-Unterweisung des **ep** Nr. 4-2007, **ep** 03/2007.

Verhalten bei Störungen

Beim Auftreten unerwarteter Schwierigkeiten (z. B. Gerüst instabil infolge drastischer Verschlechterung der Witterungsbedingungen) Arbeiten nicht beginnen, bei laufenden Arbeiten sofort abbrechen und den Baustellenverantwortlichen informieren, um weitere Maßnahmen abzustimmen.



Verhalten bei Unfällen

- Ruhe bewahren
- Unfallstelle sichern, ggf. Module von der Wechselrichteranlage trennen
- Bei verletzten Personen den Rettungsdienst benachrichtigen
- Notruf _____
- Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen, Ersthelfer hinzuziehen
- Unfall dem Vorgesetzten melden

❑ Erstunterweisung
❑ Wiederholungsunterweisung erfolgt:

Ort:	Datum:

Lfd. Nr.	Name, Vorname	Unterschrift
1		
2		
3		
4		

Lfd. Nr.	Name, Vorname	Unterschrift
5		
6		
7		
8		

Die Unterweisung wurde durchgeführt von:

Name, Vorname	Unterschrift