



Leitfaden Photovoltaikanlagen

Hinweise im Umgang mit Photovoltaikanlagen im Feuerwehreinsatz

Inhalt

1. Photovoltaikanlagen
 2. Aufbau der PV-Module
 3. Gefahrenmatrix
 4. Vorgehensweise im Schadensfall
 5. Gefahren für Feuerwehreinsatzkräfte
 6. Einsatzvorbereitung
- Quellenangabe

Herausgeber:

Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein, Landesfeuerwehrschule
Süderstraße 46 | 24955 Harrislee

Tel. (04 61) 77 44 - 140 | Fax (04 61) 77 44 - 477

E-Mail: feuerwehrschule@ifs-sh.de

Redaktion: Marcus Pott

Gestaltung: Rainer Ueth

Stand: Januar 2011

Vorwort

Technische Möglichkeiten zur Nutzung von regenerativen, erneuerbaren Energien finden ein hohes Maß an Akzeptanz in Bevölkerung, als Beispiel der Bau von Biogasanlagen und Windkraftanlagen.

Eine weitere technische Möglichkeit der Energiegewinnung, die auch in Schleswig-Holstein zunehmend Anwendung findet, ist die Nutzung der Sonnenenergie durch den Bau und Betrieb von Photovoltaikanlagen in unterschiedlichen Leistungsgrößen im privaten und gewerblichen Bereich.

Diese Einsatzinformation zeigt Einsatzkräften von Feuerwehr und Rettungsdiensten die Gefahren bei einem Einsatz in Verbindung mit Photovoltaikanlagen auf und stellt Maßnahmen für ein sicheres Arbeiten an Einsatzstellen mit Photovoltaikanlagen vor.

Der vorliegende Leitfaden entspricht der gängigen Lehrmeinung. Insbesondere steht sie im Einklang mit den einschlägigen Vorschriften, z.B. Unfallverhütungsvorschriften, Feuerwehrdienstvorschriften

1. Photovoltaik-Anlagen (PV Anlagen)

Photovoltaikanlagen sind Anlagen, die Sonnenenergie in elektrische Spannung umwandeln.

Dabei entsteht Gleichspannung. Die Gleichspannung (DC = Direct Current) kann dann bei Inselanlagen in „Batterien“ gespeichert werden, oder sie wird bei Netzanlagen in das Stromversorgungsnetz der Energieversorgungsunternehmen (EVU) eingespeist.

Dazu wird die Gleichspannung in Wechselrichtern in Wechselspannung (AC = Alternating Current) umgewandelt.

In Photovoltaikanlagen wird Sonnenenergie als Primärlieferant mittels des photovoltaischen Effekts in Solarzellen direkt in elektrische Energie umgewandelt. Auch diffuse Strahlung genügt, um eine elektrische Spannung zu erzeugen:

- wolkenverhangener Himmel
- Nebel
- Mondlicht
- Halogenscheinwerfer
- Sonstige Einsatzstellenbeleuchtung

Je nach Größe der Photovoltaikanlage und Schaltung der Module kann eine Spannung bis zu 1000V DC erzeugt werden.

Die Spannungserzeugung wird erst gestoppt, wenn „die Lichtquelle abgeschaltet“ ist. Nur durch eine vollständige Verdunkelung der Elemente z.B.

- lichtundurchlässige Plane
- Verschalung

kann die Gefahr verhindert werden.

Bei Großanlagen oder im Brandfall ist die Möglichkeit der Abdeckung der Photovoltaikmodule in der Regel jedoch aus technischer Sicht nicht möglich.

Eine Beschäumung der Photovoltaikmodule zur Verhinderung von Lichteintritt auf die Elemente zur Absicherung der Einsatzkräfte ist ungeeignet und führt nicht zu einer Spannungsfreiheit.

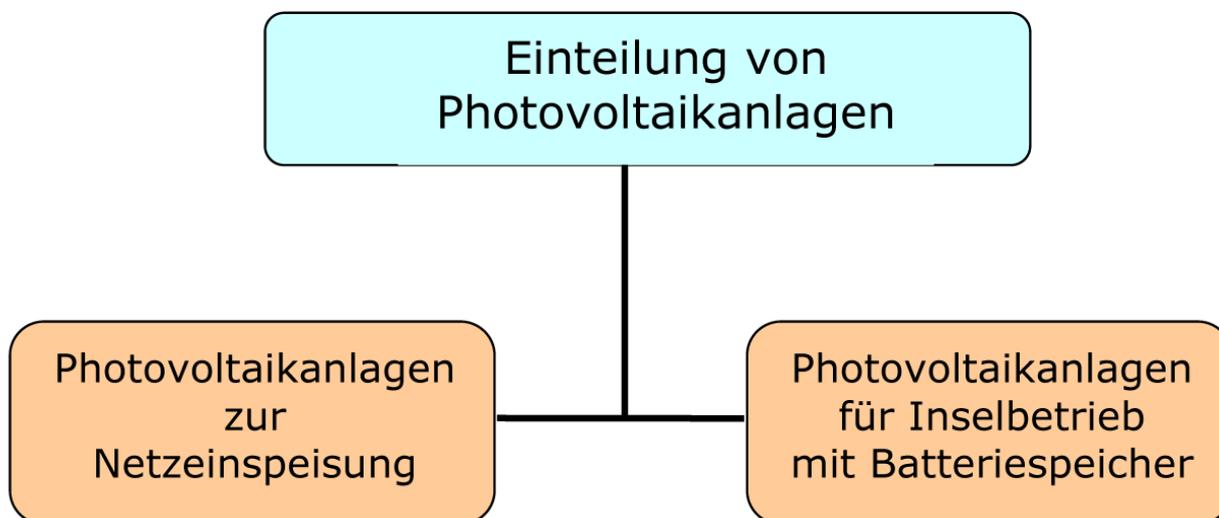


Bild 1: Einteilung der PV-Anlagen (Quelle: Feuerwehr München)

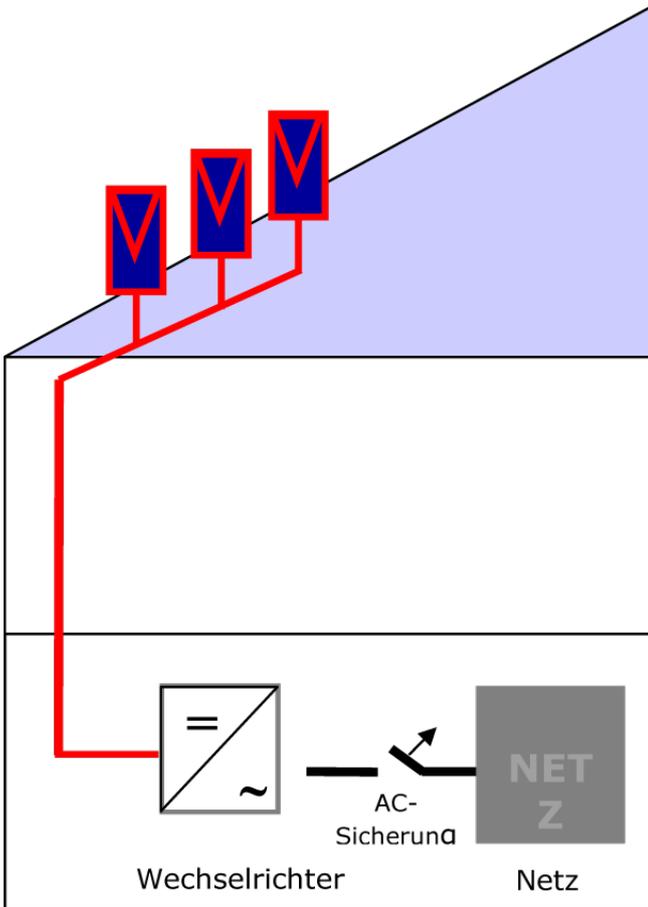


Bild 3 (Quelle: Feuerwehr München)

Rote Leitungen vor dem Wechslerrichter sind nicht spannungsfrei zu schalten, da die DC-Freischaltstelle nicht vorhanden oder zugänglich ist. (bei Lichteinfall immer unter Spannung)

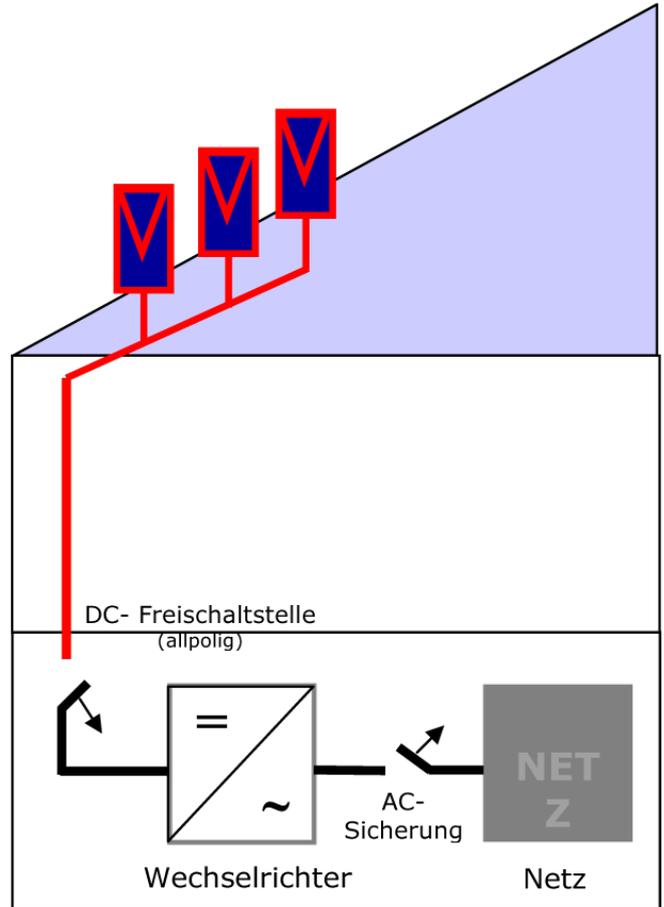


Bild 2 (Quelle: Feuerwehr München)

Rote Leitungen vor der DC-Freischaltstelle sind nicht spannungsfrei zu schalten (bei Lichteinfall immer unter Spannung)

2. Aufbau der PV-Module

Bestandteile der PV-Module:

Glas, Silizium, Metall, Gießharz, Ethylen, Vinyl Acetat, Silikon, Folien verschiedene Kunststoffe

Es besteht keine Klassifizierung in eine Bauteilklasse bzw. Feuerwiderstandsklasse.

Daraus resultiert:

- keine Angabe über die Brennbarkeit
- keine Angaben über den Brandverlauf

Gefahr durch elektrischen Schlag (VDE 0100 Teil 410) besteht bei:

- Wechselstromsystemen (AC) bei Spannungen ab 50V
- Gleichstromsystemen (DC) bei Spannungen ab 120V
- Wegen der Lichtbogengefahr keinesfalls Steckverbindungen auf der Gleichspannungsseite trennen.

Um einen hinreichenden Schutz vor einem elektrischen Schlag zu erlangen, wird zudem auf die Verwendung der

gemäß DIN VDE 0680 beschriebenen isolierenden Körperschutzmittel und der isolierenden Schutzvorrichtungen hingewiesen.

Photovoltaikanlagen sind Elektrische Anlagen und entsprechend zu beschildern

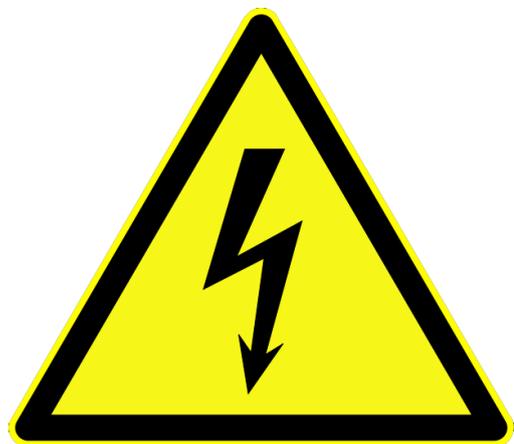


Bild 4 Hinweissymbol

3. Gefahrenmatrix

Um im Einsatzfall die möglichen Gefahren zu beurteilen, und daraus resultierend Schutz- und Einsatzmaßnahmen zu treffen, ist die allgemein anerkannte Gefahrenmatrix anzuwenden.

Gefahren durch	für									
	Atemgifte A	Angstreaktion A	Ausbreitung A	Atomare Gefahren A	Chemische Stoffe C	Erkrankung/ Verletzung E	Explosion E	Einsturz E	Elektrizität E	
Welche Gefahren müssen bekämpft werden?										
Menschen										
Tiere										
Umwelt		■				■			■	■
Sachwerte	■	■								
Vor welchen Gefahren müssen sich die Einsatzkräfte schützen?										
Mannschaft										
Gerät	■	■				■				

4. Vorgehensweise im Einsatzfall

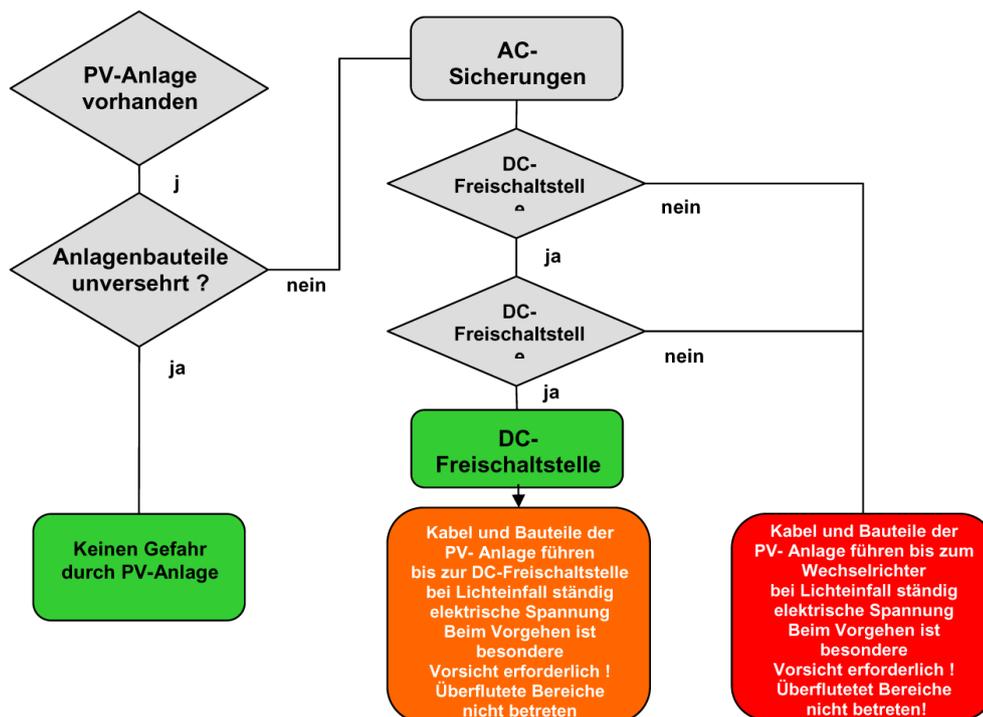


Bild 5 Schematische Vorgehensweise im Schadensfall (Quelle: Feuerwehr München)

5. Gefahren für Feuerwehreinsatzkräfte

Bei Schadensereignissen an Photovoltaikanlagen bzw. in Gebäuden mit derartigen Anlagen sind die daraus resultierenden Gefahren

- elektrischen Schlag,
- toxische Gase
- herabfallende Teile

durch die Einsatzkräfte, neben der allgemeinen Gefahrenmatrix, besonders zu beachten.

5.1 Toxische Gase

Gefahren:

- Giftstoffe, durch Verbrennung von Kabelisolierungen, Kunststoffen und Bestandteilen der PV-Module
- Ausbreitung über Lüftungsanlagen möglich

Maßnahmen:

- Umluftunabhängigen Atemschutz einsetzen
- Lüftungsanlagen abschalten
- Betroffene Bereiche räumen

5.2 Herabfallende Teile

Gefahren:

- keine Angaben über Brandverhalten und Feuerwiderstände
- Verbundglas kann durch Erhitzen bersten und Splitter können meterweit fliegen
- erhöhte Dachlast durch die PV-Module

Maßnahmen:

- Dachlast beachten
- Trümmerschatten berücksichtigen
- Gefahrenbereich absperren

5.3 Spannungsführende Teile

Gefahren:

- Leitungen vom Modul zum Wechselrichter sind nie komplett stromlos zu schalten
- durch hohe Gleichspannung Gefahr eines Lichtbogens
- Gefährdung durch herabhängende, unisolierte Kabel

Maßnahmen:

- Abschaltung an der DC-Freischaltstelle ermöglicht gefahrlosen Umgang (erst!) ab Wechselrichter
- Beachtung der Regeln für den Umgang mit spannungsführenden Anlagen nach VDE 0132
- Ist die anstehende Spannung unbekannt, dürfen bei Löscharbeiten folgende Abstände nicht unterschritten werden:
 - Sprühstrahl 5m
 - Vollstrahl 10m
- Einhaltung der allgemein anerkannten Mindestabstände zu spannungsführenden Anlagenteilen
- Beachtung der Auswahl des geeigneten Löschmittels zur Brandbekämpfung unter Berücksichtigung der Gefahren bei der Brandbekämpfung in spannungsführenden Anlagenteilen

6. Einsatzvorbereitung

Zur Vorbereitung auf Schadensfälle mit Photovoltaikanlagen können folgende vorbeugende Maßnahmen den Feuerwehren als Empfehlung genannt werden:

- Kenntnis über:
 - Vorhandensein
 - Aufstellorte
 - Aufbau
 - Anlagentechnik von PV-Anlagen
- Erstellung von Einsatzplänen für große Anlagen
- Schaffung eines Verzeichnisses über Ansprechpartner
- Besichtigungen an Anlagen im Ausrückebereich mit den Einsatzkräften

10. Quellennachweis

Merkblatt „Einsätze an Photovoltaik-Anlagen (Solaranlagen zur Stromgewinnung)“, vfdb, Januar 2007

Merkblatt „Photovoltaik, Gefahren im Feuerwehreinsatz“, Berufsfeuerwehr München, Landeshauptstadt München Kreisverwaltungsreferat

Feuerwehrdienstvorschrift 100
„Führung und Leitung im Einsatz“

Die Roten Hefte
„Einsatztaktik für den Gruppenführer“,
Herman Schröder, Kohlhammer Verlag

„Solar on Fire“,
Teilnehmerunterlagen des Seminars „Solar on Fire“,
Aachen 2009