

# Photovoltaikanlagen

## Hinweise für den Einsatzleiter



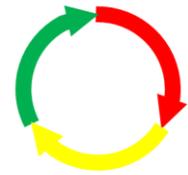
Thema: Baukunde – Photovoltaik - Z  
Ausgabe: 26.01.2009 – Finis, Schmid, Koch

Urheberrechte:

© 2009 Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg, Bruchsal. Alle Rechte vorbehalten



## Photovoltaikanlagen – Hinweise für den Einsatzleiter



### 0 Vorbemerkung

*Die Zahl der auf privaten und öffentlichen Gebäuden verbauten Photovoltaikanlagen steigt stetig. Alleine in den letzten beiden Jahren stieg die Anzahl der installierten Anlagen um knapp 60 %.*

*Für die Feuerwehren steigt damit auch die Wahrscheinlichkeit, bei der Hilfeleistung auf Objekte mit installierten Photovoltaikanlagen zu treffen.*

*Nachfolgende Hinweise geben den Einsatzkräften Informationen zur Technik der Anlagen, den Gefahren und zum richtigen Verhalten.*

## 1. Lagefeststellung – Erkundung/Kontrolle

### 1.1 Technik und Funktionsweise

In einer Photovoltaikanlage findet die Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie statt. Die Technik in den Zellen beruht auf dem so genannten lichtelektrischen Effekt. Auf einen Halbleiter trifft ein Lichtstrahl auf und ruft einen Elektronenfluss hervor. Dieses Phänomen wird photovoltaisches Prinzip genannt.

### 1.2 Aufbau einer Photovoltaikanlage

Eine Photovoltaikanlage besteht aus mehreren Komponenten (Abbildung 1):

- **Solarmodule** (zusammengeschaltete Solarzellen)  
Empfängt die Sonnenenergie und wandelt diese in elektrische Energie (Gleichspannung) um.
- **Wechselrichter**  
Am Wechselrichter wird die erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung zur Einspeisung in das öffentliche Stromnetz umgewandelt.
- **Einrichtung zur Netzüberwachung (ENS)**  
Trenneinrichtung zur allpoligen Abschaltungen der Gleichstromleitung. Diese kann teilweise auch im Wechselrichter verbaut sein.
- **Stromzähler**  
Einspeise- und Bezugzähler.
- **Verkabelung**  
Die Verkabelung kann im Inneren des Gebäudes beispielsweise in einem Installations-schacht oder entlang des Kamins verlaufen bzw. außen entlang des Fallrohres angeordnet sein.

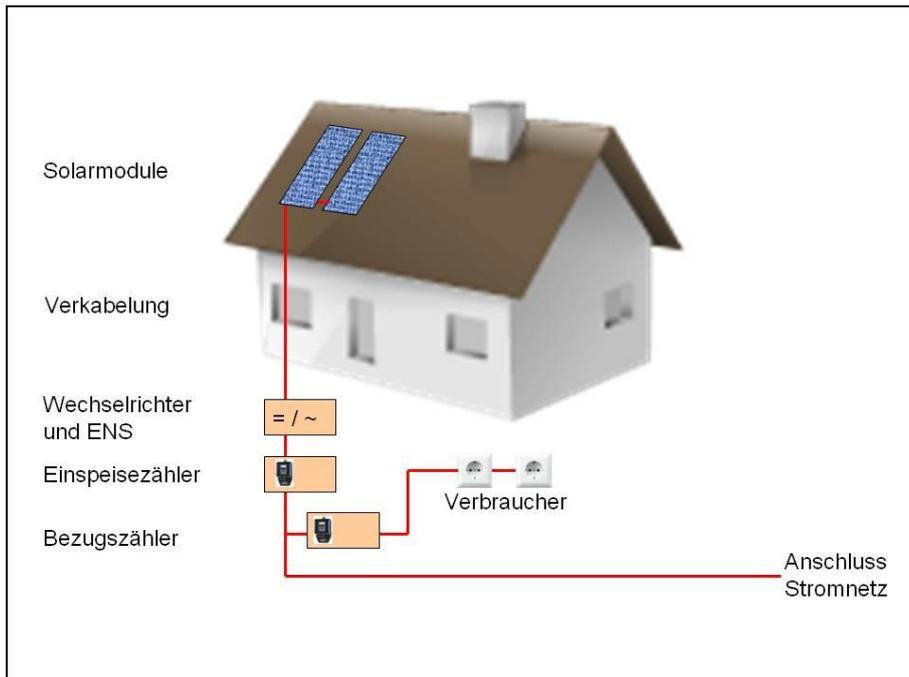


Bild 1: Prinzipieller Aufbau einer Photovoltaikanlage.

## 2. Planung – Beurteilung/Entschluss

### 2.1 Welche Gefahren sind erkannt?

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

Bild 2: Gefahrenmatrix Photovoltaikanlage

Mögliche Gefahren, die von einer Photovoltaikanlage ausgehen:



### **Elektrischer Strom**

Durch die Reihenschaltung der einzelnen Solarmodule kann eine Gleichspannung bis etwa 900V entstehen. Diese Spannung ändert sich in Abhängigkeit von der Lichteinstrahlung kaum (die Stromstärke und damit die Leistung verändert sich). Bereits durch künstliche Beleuchtung (Scheinwerfer) der Solarmodule können lebensgefährliche Spannungen erzeugt werden. Auch an abgebauten oder abgestürzten Modulen liegen diese Spannungen an. Das gezielte „Beschatten“ der Solarmodule zeigte in Versuchen keinen Erfolg zur Reduzierung der Spannung.

Zwischen den Solarmodulen und dem Wechselrichter steht bei ausreichender Belichtung der Solarmodule immer eine Spannung an – unabhängig von einer möglichen Abschaltung an der ENS! Ist der Wechselrichter im Keller montiert, muss dies insbesondere bei einer Überflutung des Kellers berücksichtigt werden.

Wird die Isolierung der elektrischen Leitung zwischen Solarmodul und ENS beschädigt, kann es zu einem Lichtbogen kommen, der im Verhältnis zu Wechselstrom eine deutlich längere Standzeit hat.



### **Mechanisches Versagen / Einsturz**

Bei einem Brand in unmittelbarer Nähe der Solarmodule besteht die Gefahr des mechanischen Versagens der Haltekonstruktion.

Die Solarmodule können einzeln oder als Ganzes herabstürzen bzw. bei „In-Dach-Montage“ durch die Unterkonstruktion ins Innere eines Objektes einbrechen.

Durch thermische Belastung (Brand im Dachgeschoss) kann die Verglasung der Solarmodule bersten.

Bei sehr starkem Wind besteht die Gefahr, dass sich einzelne Solarmodule aus der Befestigung lösen und herabstürzen.

## 2.2 Einsatzhinweise

Beachtung der Sicherheitsabstände bei Einsätzen in elektrischen Anlagen (§29 Abs. 2 GUV-V C53 und DIN VDE 1032 „Brandbekämpfung in elektrischen Anlagen“)

- Mindestabstand zu spannungsführenden Anlagenteilen: 1m
- Mindestabstände bei der Brandbekämpfung:
  - 1m bei Sprühstrahl mit CM-Strahlrohr
  - 5m bei Vollstrahl mit CM-Strahlrohr

Das Betreten der Module ist grundsätzlich (auch bei Rettungsmaßnahmen) zu vermeiden, da die Oberflächenverglasung brechen kann oder die Befestigungselemente überlastet werden können.

Bei der thermischen Beaufschlagung von Befestigungselementen ist mit dem Absturz der Module zu rechnen. Grundsätzlich nicht im Gefahrenbereich aufhalten.

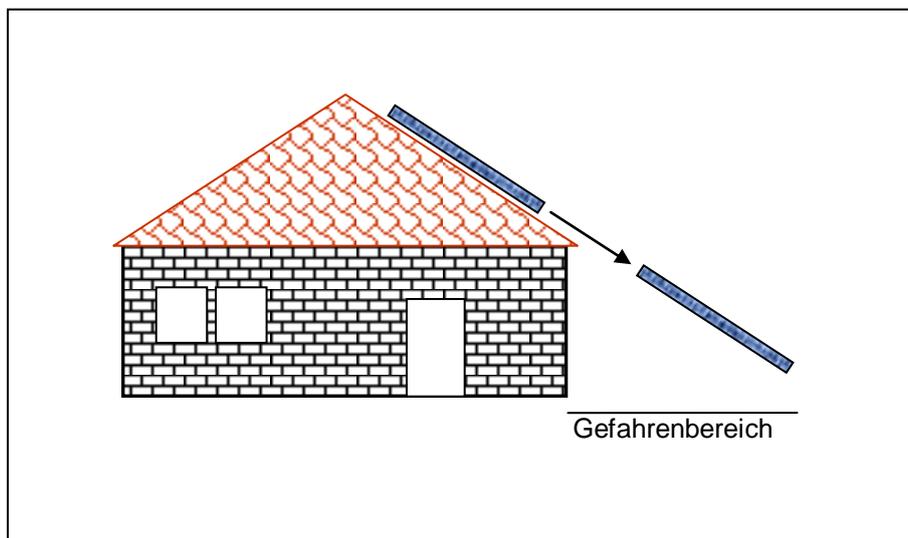


Bild 3: Darstellung des Gefahrenbereichs durch herabstürzende Photovoltaikmodule.

## 3. Befehlsgebung

Im Rahmen der Befehlsgebung werden dann die Maßnahmen unter Berücksichtigung der entsprechenden Einsatzhinweise veranlasst.

## **4. Quellenverzeichnis**

### **4.1 Textquellen**

- BMU Arbeitsgruppe Erneuerbare-Energien-Statistik  
<http://www.bmu.de/erneuerbare/energien/doc/1235.php>

### **4.2 Bildquellen**

- Titelbild: Peter Schmid, Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg
- Bild 1: Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg
- Bild 2: Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg
- Bild 3: Landesfeuerweherschule Baden-Württemberg