

# *Brandschutz bei Photovoltaikanlagen*

*Vorbeugen ist besser als Löschen*



# Komponenten und Begriffe

„Brennen“ PV-Anlagen wirklich so oft?

Warum kann es zu Schäden kommen?

Was können Anlagenbetreiber präventiv tun?

***Wie verhalte ich mich richtig, wenn es zu einem Defekt gekommen ist?***



\*

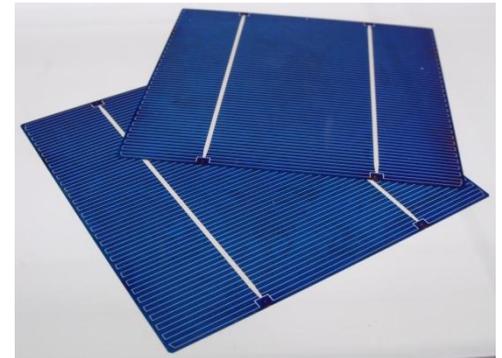
## Komponenten und Begriffe



**PV-Generator** = die zusammengeschalteten Module



**PV-Modul** mit Alurahmen



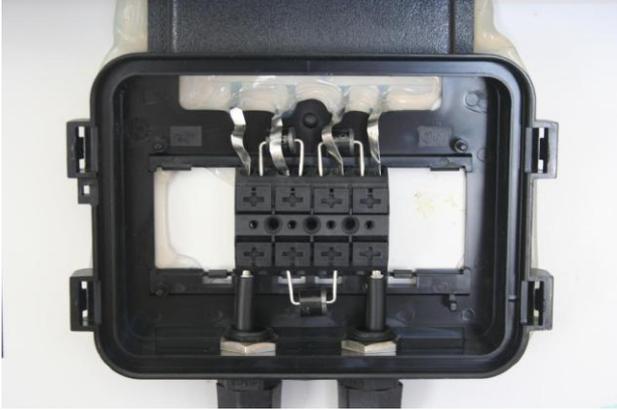
**Wafer** oder Zelle (60 oder 72 Stk. je Modul)



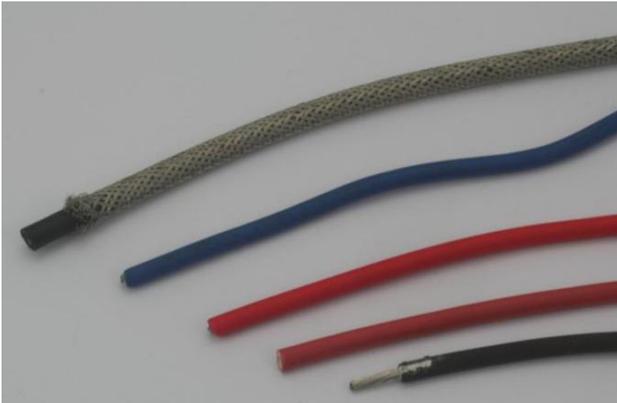
**Montagegestell** mit Dachbefestigung



## Komponenten und Begriffe



**Modulanschlussdose** mit Bypass-Dioden



**Solarkabel\*** und Steckverbinder zum Anschluss der Modulen untereinander und des Generators an den Wechselrichter

(\*auch String oder Strangkabel genannt)



## Komponenten und Begriffe



**Wechselrichter** oder auch Konverter  
(wandelt die Gleichspannung des PV-Generators in  
nutzbare Wechselspannung um. (230 od. 400 Volt))



**DC\*-Freischalter** zum Abschalten des Generators  
(meist am Wechselrichter wirksam und dort oder in  
der Nähe angebracht. Ab Juni 2006 Pflicht)

(\*DC = Gleichspannung)



## Komponenten und Begriffe



**Zählerschrank** mit Einspeise und Bezugszähler, AC\*-Sicherungen, bzw. Leitungsschutzschalter.

## Batteriespeicher



(\* AC = Wechselspannung)



\*

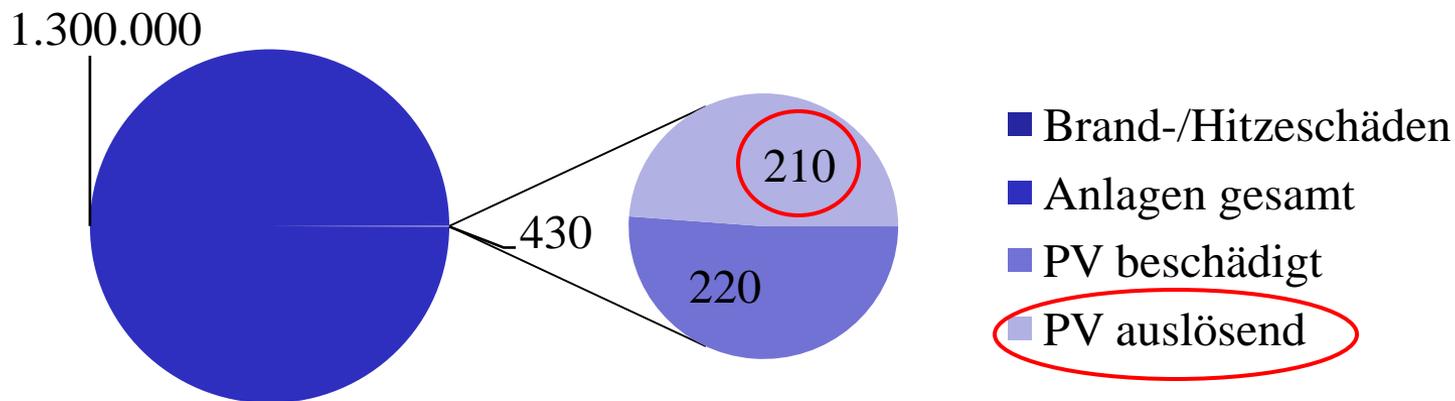
## „Brennen“ PV-Anlagen wirklich so oft?

Es gibt ca. 1,5 Millionen Photovoltaikanlagen in D  
(Zur Zeit der Auswertung 2013 waren es 1,3 Mio.)

Für eine Umfrage des Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE wurden über einem Zeitraum von ca. 3 Jahren ca. 430 Fälle von Brand-/Hitzeschäden untersucht. ([www.pv-brandsicherheit.de](http://www.pv-brandsicherheit.de))

Es wurden nur die gemeldeten Schäden erfasst!

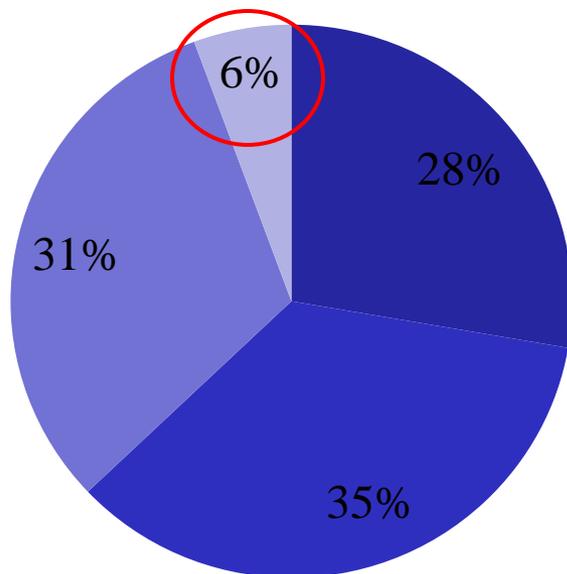
### Ergebnis



## „Brennen“ PV-Anlagen wirklich so oft?

Welche Auswirkungen hatten die 210 Fälle, bei denen die PV brandauslösend waren?

### Auswirkungen



- PV-Komponente beschädigt
- PV-Anlage beschädigt
- Gebäude beschädigt
- Gebäude abgebrannt

**In Landkreis Hersfeld-Rotenburg war vermutlich bislang keine PV-Anlage brandauslösend für einen Gebäudebrand!**

Quelle: Polizeipräsidium Osthessen, E-Mail vom: 28.08.2015. Eine EDV-Recherche auf weiter zurückliegende Jahre war nicht möglich.



\*

Quelle: Abschlussbericht Bewertung des Brandrisikos, www.pv-brandsicherheit.de, abgerufen 29.12.2015

Ulrich Wolf | Bad Hersfeld | www.pvsafety.de

## Warum kann es zu Schäden kommen?



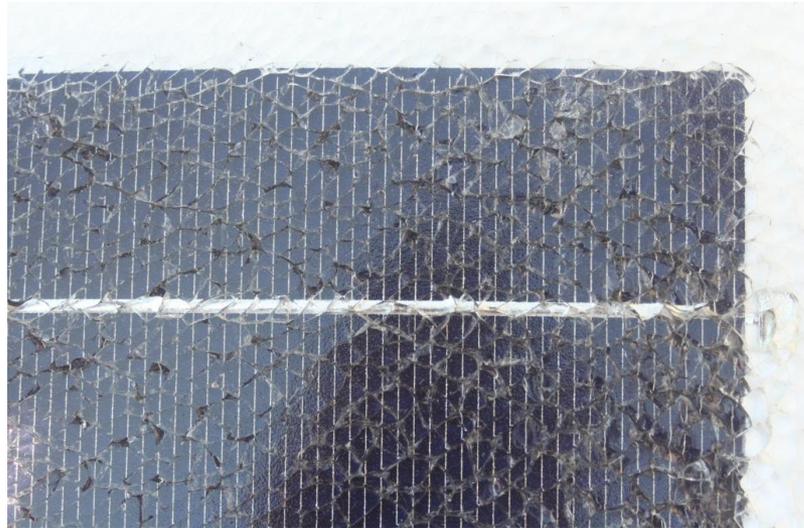
Umwelteinflüsse

Blitzeinschlag

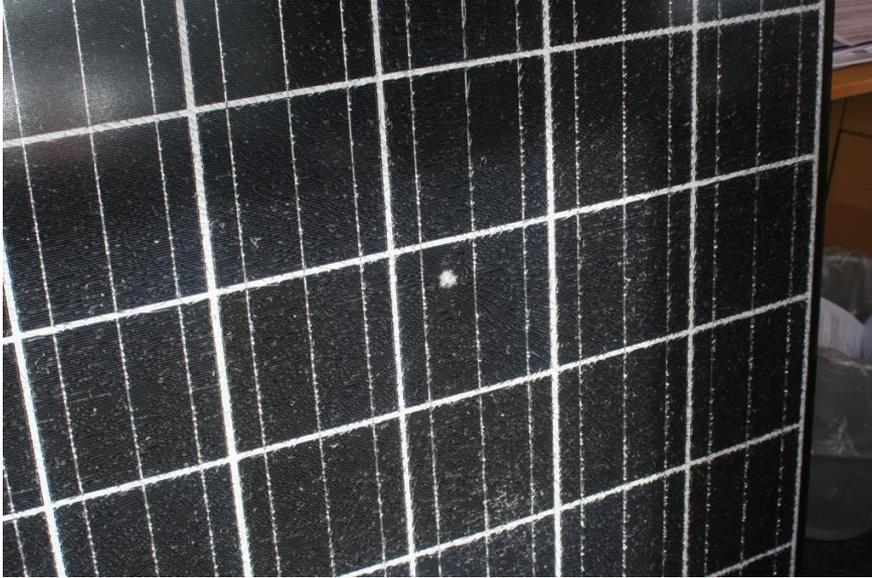
aber auch Schäden durch:

Schneedruck

Wind und Sturm



## Warum kann es zu Schäden kommen?



Vandalismus

vermutlich Steinwurf oder  
Schuss (Luftdruckwaffe?)



## Warum kann es zu Schäden kommen?



Material- / Herstellungsfehler

verschmorter Anschluss an  
einem Modul



defekte Anschlüsse in einer  
Modulanschlusdose

## Warum kann es zu Schäden kommen?



Montagefehler

schlampig ausgeführte Kabelführung



## Warum kann es zu Schäden kommen?



Montagefehler

lockere Anschlussklemme an  
einen Sicherungselement



fehlerhaft ausgeführter  
Kabelanschluss bei einen  
Solarkabelsteckverbinder

## Warum kann es zu Schäden kommen?



Montagefehler

Montage der Wechselrichter  
direkt auf Holzplatten

oder auch falscher Montageort  
z.B. zu wenig belüftete Räume  
z.B. zu warme Umgebung



Foto: Leistner



## Warum kann es zu Schäden kommen?

Bei Schneeräumung oder Reinigungsarbeiten



Foto: Sebastian Stenzel, Wiesbaden 112.de



\*

## *Was können Anlagenbetreiber präventiv tun?*

### **Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser...**

- Ertragskontrolle - monatlich  
regelmäßig die Zählerstände protokollieren  
(oder automatische Datenerfassung, Datenlogger)
- Sichtprüfung – monatlich  
Generatorfläche; Glasbruch, lose Kabel,  
verschobene Module, Verfärbungen,  
Verschmutzungen
- Sichtprüfung – täglich  
Betriebsanzeige am Wechselrichter  
Stecker und Anschlüsse anschauen
- Wartungsauftrag – alle 4 Jahre

Verpflichtend gemäß DGUV Vorschrift 3, Elektrische Anlagen und Betriebsmittel und VDE 0126-23 (DIN EN 62446)  
Versicherungsbedingungen beachten!



# Was können Anlagenbetreiber präventiv tun?

## Wartung durch Elektrofachkraft

- Prüfung der elektrischen Verbindungen
- Leistungsmessung des Generators
- Sichtprüfung des Generators
- Funktionsprüfung der Sicherheitseinrichtungen
- umfangreiche elektrische Messungen
- ggf. IR-Foto und Analyse
- Dokumentation
  - Photovoltaik-Anlagenpass



Foto: Screenshot <http://www.e-check.de/privat/e-check-pv.html>



# Was können Anlagenbetreiber präventiv tun?

WechselrichterID: 2100305297

Typ: SB 5000 TL-20
Firmware: 3.20
Anzahl Strings: 2
AC-Nennleistung: 5 kW
Lüfter geprüft: ja
Lüftergitter gereinigt: ja
Klemmstellen geprüft: ja
E-Total: 6756 kWh
Leerlaufspannung 1: 380 V
Leerlaufspannung 2: 381 V
Aushangssicherung geprüft: ja

Bemerkungen: Es wurde ein Update von 3.01 auf 3.20 durchgeführt.

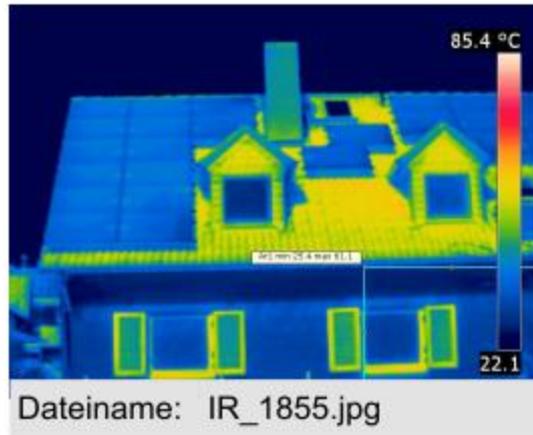
## Verteiler

FI geprüft: ja
Klemmenstellen geprüft: ja
Leitungsschutz geprüft: ja

Ulrich Wolf | Bad Hersfeld | [www.pvsafety.de](http://www.pvsafety.de)



## Was können Anlagenbetreiber präventiv tun?



### Generatorfläche

Verschmutzungsgrad: gering

Verschattung: nein

Kabel und Stecker geprüft: ja

Leitungsführung geprüft: ja

Befestigung geprüft: ja

Keine Korrosion: ja

Keine Beschädigung: ja

Thermografie durchgeführt: ja

## *Was können Anlagenbetreiber präventiv tun?*

Grundsätzliche Maßnahmen zur Brandverhütung:



## *Was können Anlagenbetreiber präventiv tun?*

Grundsätzliche Maßnahmen zur Brandverhütung:

- keine „uralt“ Elektrogeräte
  - bei längerer Abwesenheit Netzstecker ziehen
  - Überlastung von Mehrfachsteckdosen vermeiden
  - Vorsicht im Umgang mit Kerzen, Zigaretten, Feuer
  - Dunstabzug in der Küche , Filter regelmäßig reinigen od. wechseln
  - etc.
- 
- beschädigte Elektrogeräte nicht weiter benutzen, Stecker raus!
- 
- Rauchwarnmelder, auch im Bereich der Wechselrichter (sofern im Haus installiert)
- 
- Ordnung im Umfeld von elektrischen Anlagen halten
    - Keine zusätzlichen Brandlasten, wie z.B. Kartons, Verpackungsmaterial, brennbare Flüssigkeiten lagern



## Was können Anlagenbetreiber präventiv tun?

Etwas in die Sicherheit der Einsatzkräfte investieren...

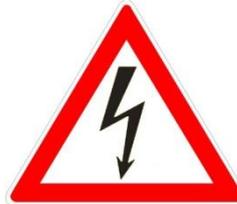
in dem Sie einen „Not-Aus“-Schalter für den PV-Generator installieren lassen:



*Aber auch ohne eine solche Einrichtung ist die Feuerwehr in der Lage, bei einem Schaden oder Brand qualifiziert und effektiv zu Helfen!*

## ***Ruhe bewahren!***

- Ausmaß feststellen, sich aber nicht in Gefahr bringen!
  - Bei Schäden am Generator oder außerhalb vom Gebäude, wenn möglich Wechselrichter abschalten (Sicherungen und den DC-Freischalter betätigen) und die Fachfirma informieren (Techniker-Notruf)
  - weiter beobachten, Rauchentwicklung?



- Bei Überflutung/Rohrbruch besteht Stromschlaggefahr, falls Wechselrichter oder andere Bauteile der PV-Anlage unter Wasser stehen!

# Wie verhalte ich mich richtig, wenn es zu einem Defekt gekommen ist?



## Bei einem Brand:

- Brand melden -
- In Sicherheit bringen!
  - alle Personen aus dem Haus oder in Sicherheit
  - Türen schließen
- Löschversuch unternehmen, aber ohne Eigengefährdung!

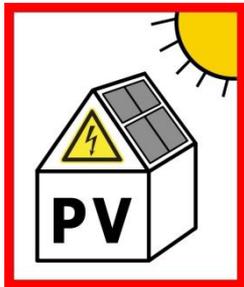


# Wie verhalte ich mich richtig, wenn es zu einem Defekt gekommen ist?



## Bei einem Brand:

- Brand melden -
- In Sicherheit bringen!
  - alle Personen aus dem Haus oder in Sicherheit
  - Türen schließen
- Löschversuch unternehmen, aber ohne Eigengefährdung!
- Feuerwehr auf PV-Anlage hinweisen
  - Anweisungen der Feuerwehr Folge leisten



\*

*Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!*



Ulrich Wolf | Bad Hersfeld | [www.pvsafety.de](http://www.pvsafety.de)