

Brandbekämpfung und Hilfeleistung an PV-Anlagen



© Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

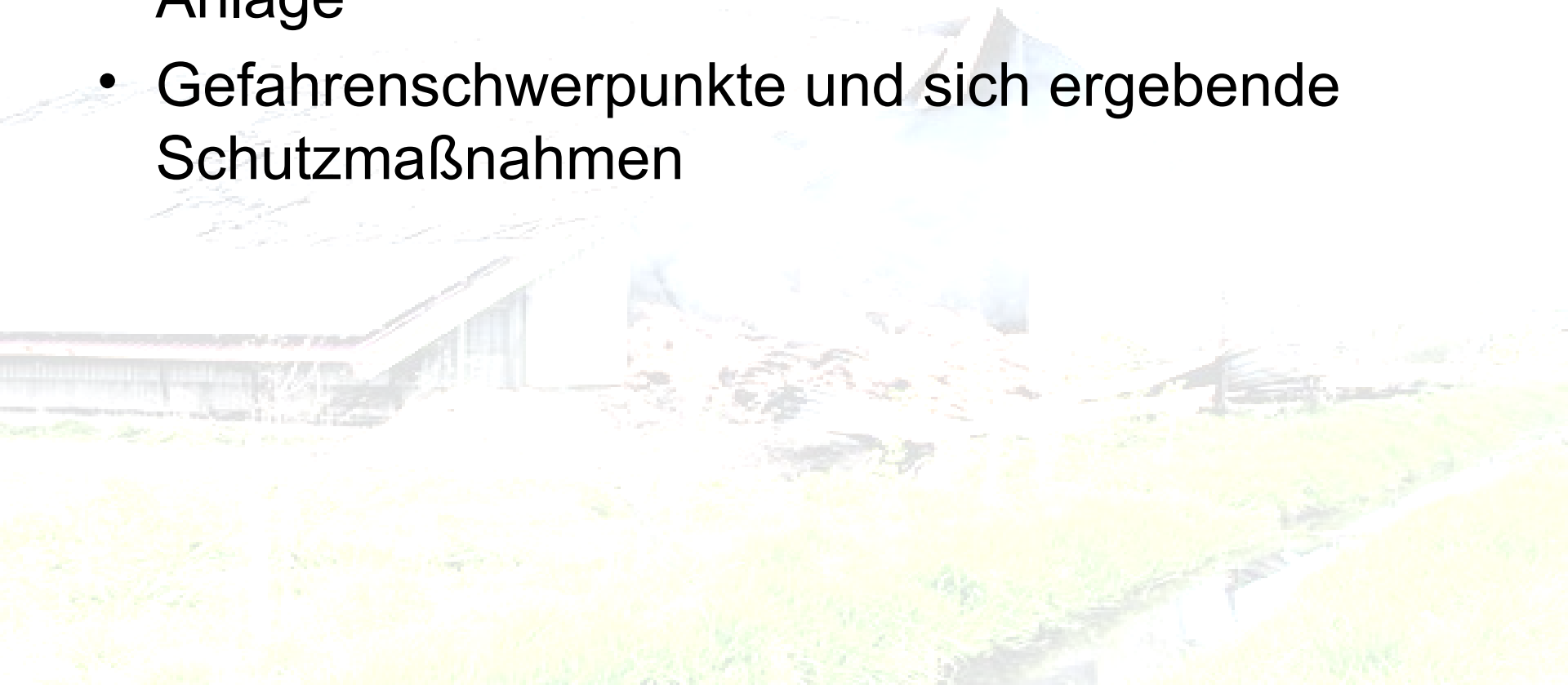
Lehrgang	Fo F VI 15/2
Themen-Nr.	2.
Abteilung	Führung im Brand- und Katastrophenschutz
Fachliche Verantwortung	BrA Stephan Fuchs
aktualisiert (Monat/Jahr)	November 2014

Schwerpunkte



© Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

- Aufbau und Funktionsweise einer Photovoltaik-Anlage
- Gefahrenschwerpunkte und sich ergebende Schutzmaßnahmen



Funktionsprinzip

- Umwandlung der empfangenen Sonnenenergie in elektrische Energie (Gleichspannung = DC)
- bei Lichteinwirkung auf die PV-Module liegt sofort Spannung an

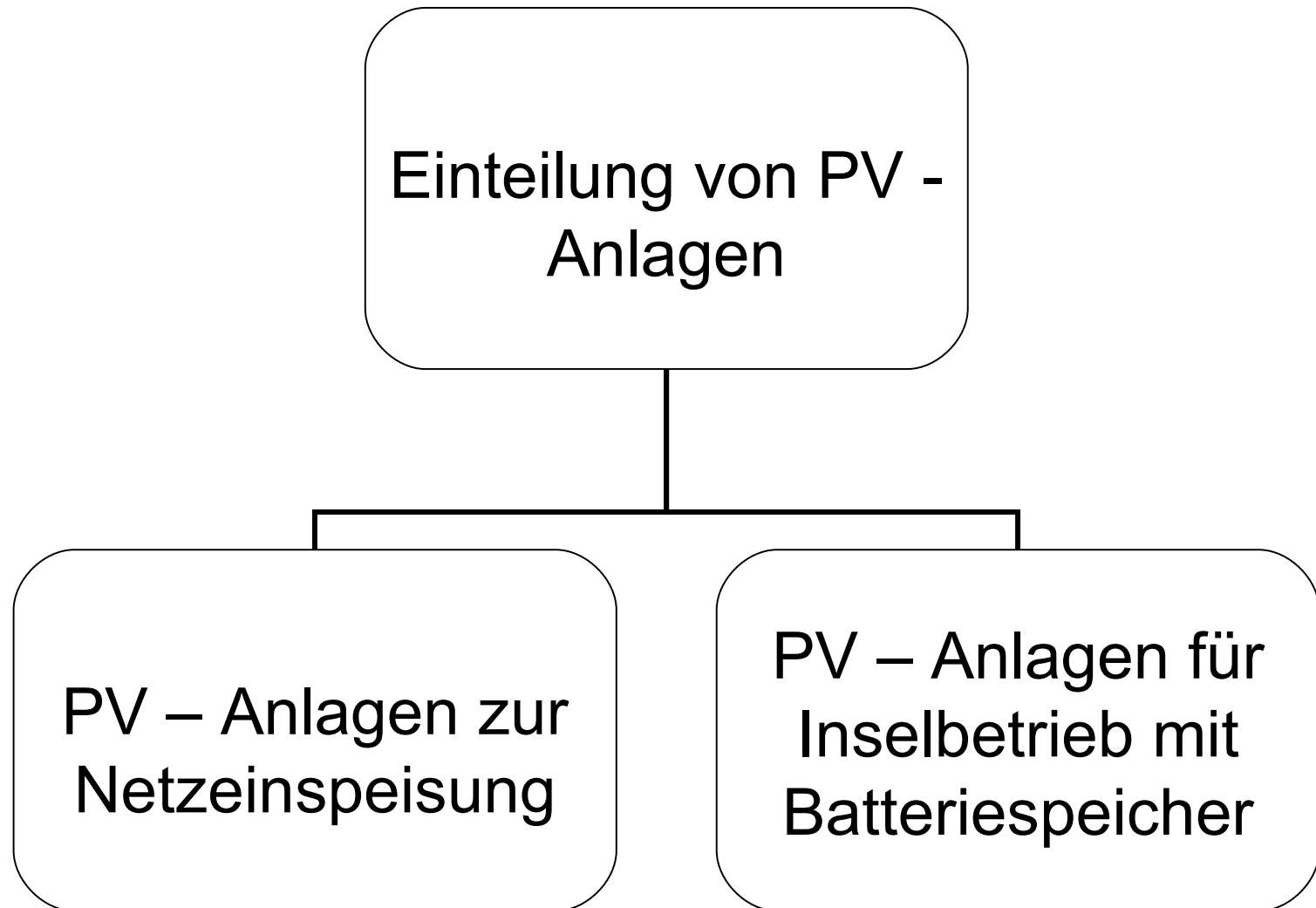


- je nach Größe der PV-Anlage und Schaltung der Module kann diese bis zu 1000V DC betragen

Aufbau einer PV-Anlage



© Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge



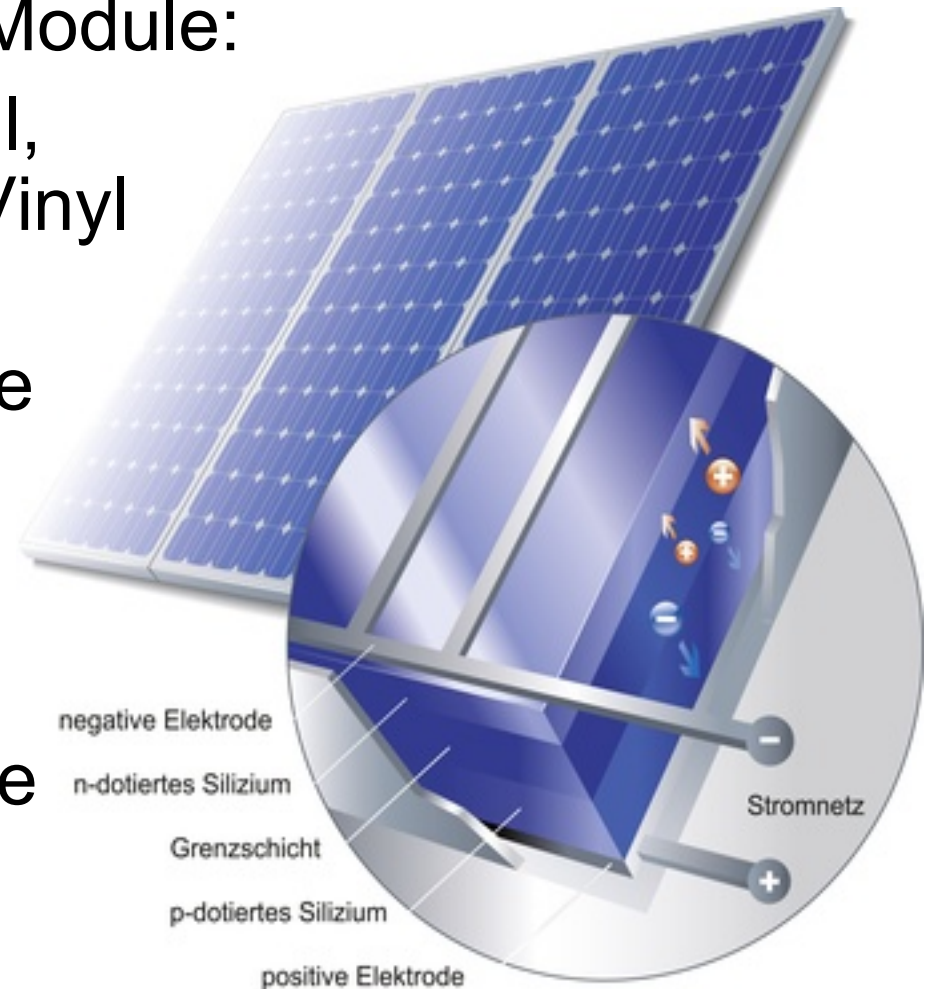
Aufbau PV-Modul

- miteinander verschalteten Solarzellen
- meist in transparentem Ethylen-Vinyl-Acetat eingebettet
- Rahmen aus Aluminium oder Edelstahl
- frontseitig transparent mit Glas abgedeckt



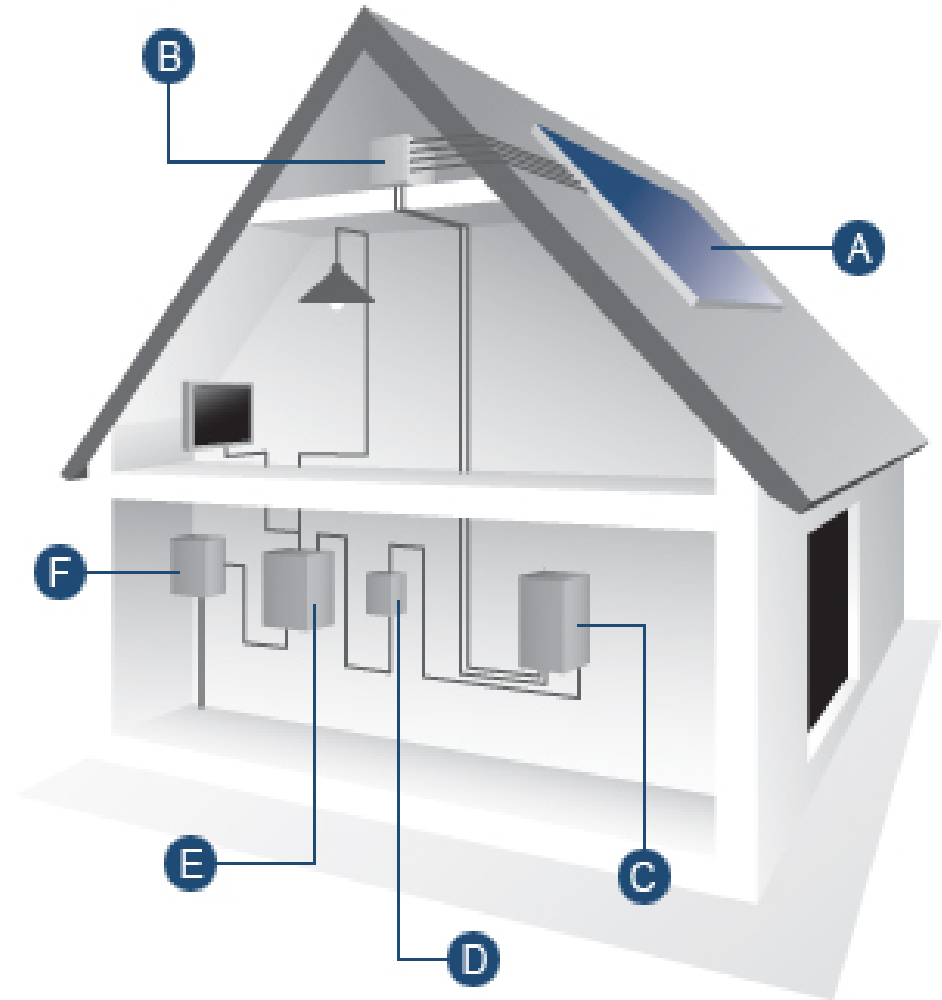
Aufbau einer PV-Anlage

- Bestandteile der PV – Module:
 - Glas, Silizium, Metall, Gießharz, Ethylen, Vinyl Acetat
 - Silikon, verschiedene Kunststoffe, Folie
- keine Klassifizierung in Bauteilklasse bzw. Feuerwiderstandsklasse



Aufbau PV-Anlage

- A** PV-Module
- B** DC-Freischalter
- C** Wechselrichter
- D** Einspeisezähler
- E** Zweirichtungszähler
- F** Öffentliches Netz



Installationsformen

- auf / im Dach
- Fassade
- Freilandmontage



<http://www.bergmann-dach.de/solar/images/windemuth.jpg>



<http://www.sonnenkraft-sh.de/uploads/pics/sonnenkraft-freiland.jpg>

Aufdachanlagen



http://www.sun-elektro.de/resources/PV_auf_gs_001.jpg

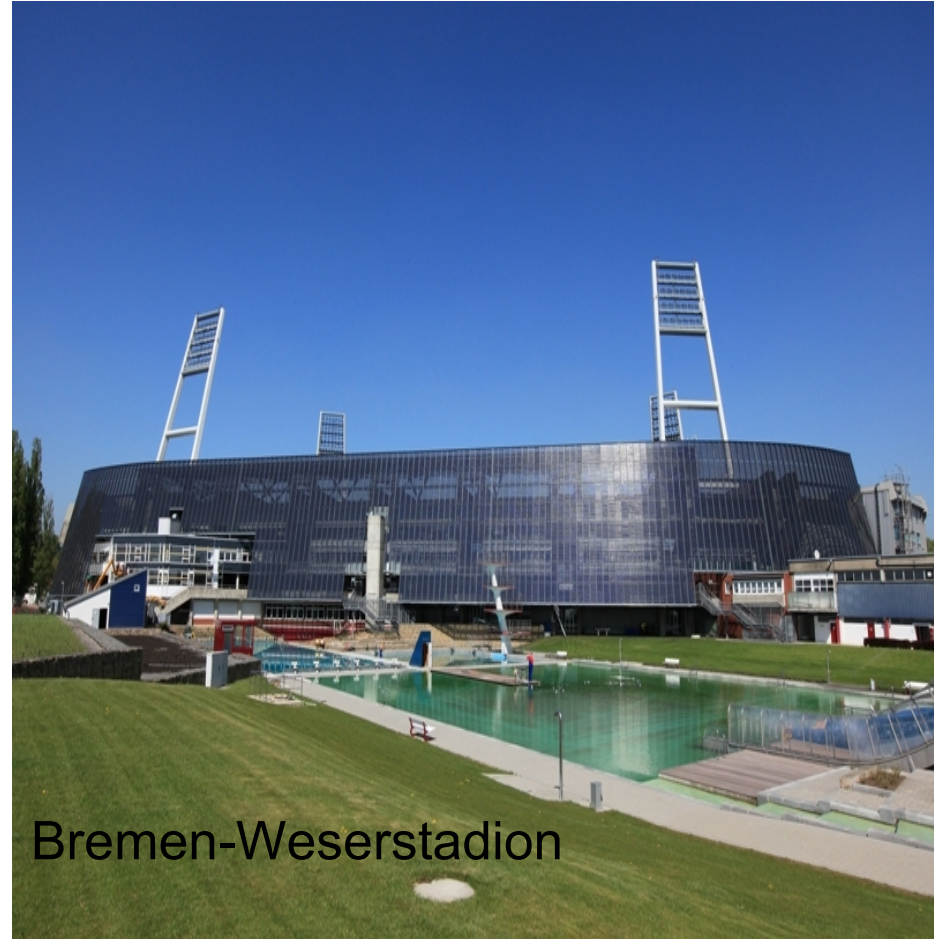


<http://solar-sicherheit.de/2008-solarstrom/dachintegriert1.jpg>

Fassadenanlagen



http://www.mcs-solar.de/anlagen/pv-fassade_an_produktionsgeaeude.jpg



Bremen-Weserstadion

http://www.ewe.com/konzerndata/images/redaktion/10.10.10.30.20_002.jpg

Freilandmontage

Gerwisch, JL



Weitere Beispiele

- Parkscheinautomaten
- Taschenrechner
- Teichpumpen
- Rucksäcke
- PV-Anlage PKW
- Schaufensterbeleuchtung
- Carport / E-versorgung



Hannover

http://sonnenenergie.timoswelt.info/images/Photovoltaik_Parkscheinautomat.jpg

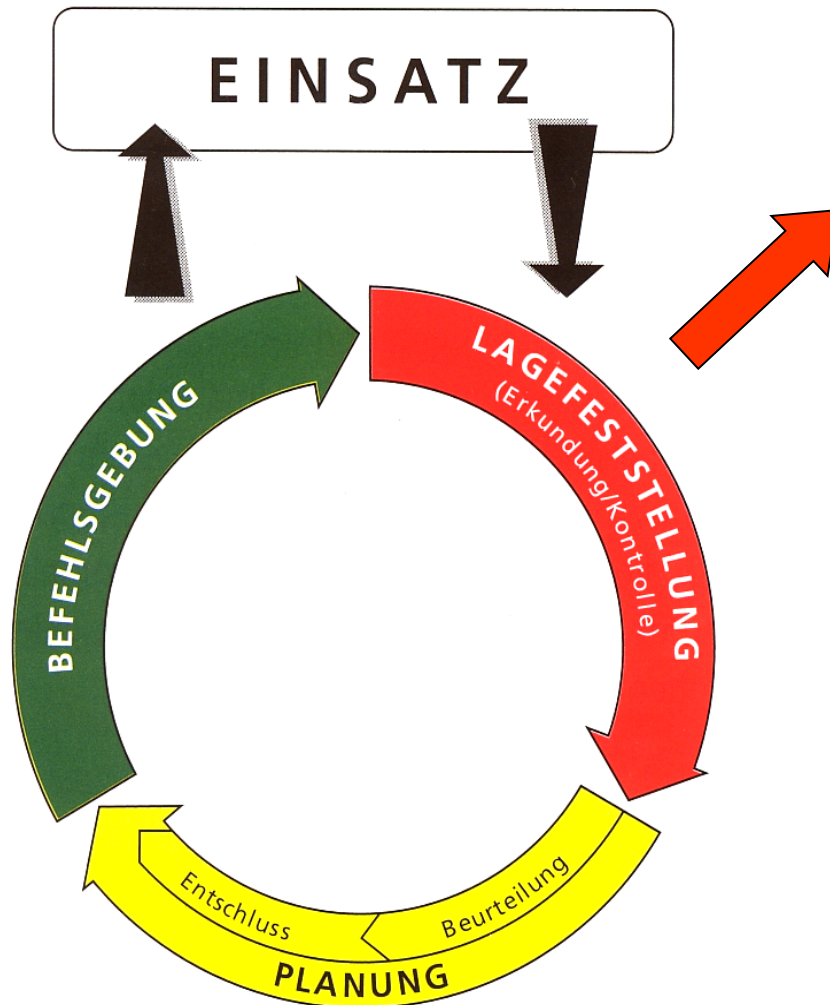


http://www.solarzellen-shop.de/media/images/voltaic_solar-rucksack_converter_solarrucksack_photovoltaik-tasche-medium.png



VW Kleinwagenstudie Space Up!

Einsatzhinweise für die Feuerwehr



im Rahmen der Lagefeststellung müssen erkundet werden:

- PV-Anlage vorhanden?
- Sind Anlagenteile betroffen?
- Einbauort einzelner Bauteile lokalisieren?

Sind Anlagenteile betroffen?

Aufbau PV-Anlagen



© Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

Solarmodule



<http://www.effizienzprofis.de/sysimg/haus1.jpg>

Sind Anlagenteile betroffen?

Aufbau PV-Anlagen

Wechselrichter

- Umwandlung Gleichspannung in Wechselspannung zur Einspeisung in das öffentliche Stromnetz



<http://www.hiltawsky-sonnenstrom.de/grafiken/fotos/wechselrichter.jpg>



http://www.dinprojekt.de/PV-Wechselrichter_files/Wechselrichter.png

Sind Anlagenteile betroffen?

Aufbau PV-Anlagen

DC - Freischalter

- seit 2006 Pflicht
 - PV - Module arbeiten mit Gleichspannung
 - DC-Freischalter trennt die Module vom Wechselrichter
- Verhinderung Bildung Lichtbogen



Welche Gefahren sind für wen/was erkannt?

[illegible]

- „normale“ Brandgase bei Gebäudebränden
- Brand von Kabelisolierungen, Kunststoffen und Bestandteilen der PV-Anlage

Schutzmaßnahmen:

- umluftunabhängiger Atemschutz für Einsatzkräfte
- Bereiche räumen



- Kamineffekt
- Lichtbogengefahr
- geschlossene Modulflächen

Schutzmaßnahmen:

- Abschaltung der Anlage
- Überwachung der Ausbreitung (Wärmebildkamera)



http://de.academic.ru/pictures/dewiki/76/Lichtbogen_3000_Volt.jpg

- Versagen der Haltekonstruktion
- Herabstürzen von Teilen
- Bersten der Verglasung
- Rutschgefahr



Schutzmaßnahmen:

- Trümmerschatten
- Absperrbereich festlegen
- Hinweis an die Mannschaft
- Module nicht betreten

- Gleichspannung bis zu 1.000 V
- Gefahr eines andauernden Lichtbogens
- Stromerzeugung → auch Nachts möglich
- Spannung zwischen Modul und Wechselrichter
- Standort der Wechselrichter



PV-Module, inklusive Leitungen und weiterer Komponenten lassen sich derzeit nicht komplett stromlos schalten!

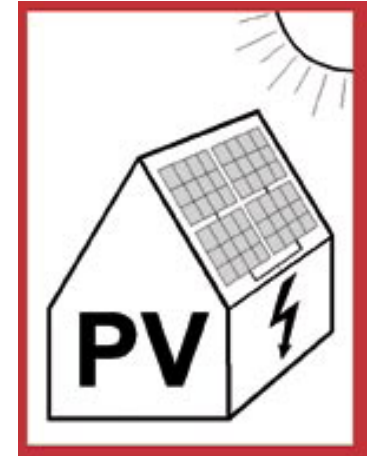
Schutzmaßnahmen:

- PV-Anlagen – Niederspannung!
- Maßnahmen gemäß GUV-I 8677
- gestörte Anlage - 1m Sicherheitsabstand
- Regeln zum Löschmitteleinsatz gemäß DIN VDE 0132



Schutzmaßnahmen:

- Strahlrohrabstände beachten
- Schaltvorgänge nur durch Elektrofachpersonal
- Erste Hilfe nach Stromunfällen



Strahlrohr	Niederspannung ≤AC 1000V oder ≤DC 1500V	Hochspannung >AC 1000V oder >DC 1500V
Sprühstrahl	1 m	5 m
Vollstrahl	5 m	10 m

Zusammenfassung Einsatzhinweise



© Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

- umluftunabhängiger Atemschutz
- betroffene Bereiche räumen
- 1 Meter Abstand zu den Bauteilen der PV-Anlage
- Löschmitteleinsatz: Abstand (Niederspannung)
 - Sprühstrahl: 1 m
 - Vollstrahl: 5 m
- Trümmerschatten beachten
- Gefahrenbereich absperren
- PV – Module nicht betreten
- Schaltvorgänge nur durch Elektrofachpersonal

Einsatzbeispiele

Feuerwehr Bremen



Ture_ppt 2003



Einsatzbeispiele



[http://www.retter.tv/de/beitrag.html?ereig=-Brand-in
Erlingen-Millionenschaden-&ereignis=](http://www.retter.tv/de/beitrag.html?ereig=-Brand-in-Erlingen-Millionenschaden-&ereignis=)

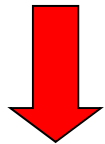
[http://www.photovoltalk.eu/fileadmin/uploads/bilder/News/BPSolar_Buerstadt
6.jpg](http://www.photovoltalk.eu/fileadmin/uploads/bilder/News/BPSolar_Buerstadt6.jpg)

Wann muss ein PV-System abgeschaltet werden?



© Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

- Beschädigung der Anlage durch Feuer, Löschwasser o.ä. oder wenn Anlage dadurch beschädigt werden könnte
- bei länger dauernden Einsätzen



Abschaltung nur durch Elektrofachkraft

Abschaltung: **Wechselstromseite**
(Hauptschalter, Leitungsschutzschalter)

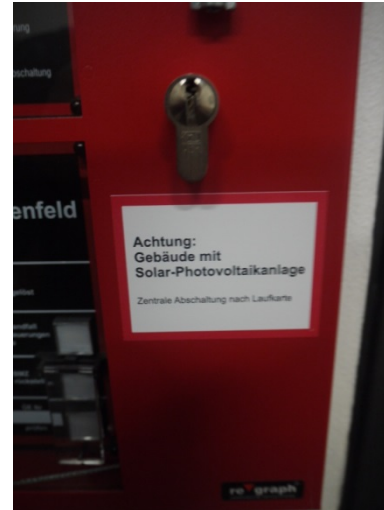
Abschaltung: **Gleichstromseite**
(DC-Freiswitcher – wenn vorhanden,
i.d.R. ab 07/2006)

Elektrofachkraft (DIN VDE 0132):

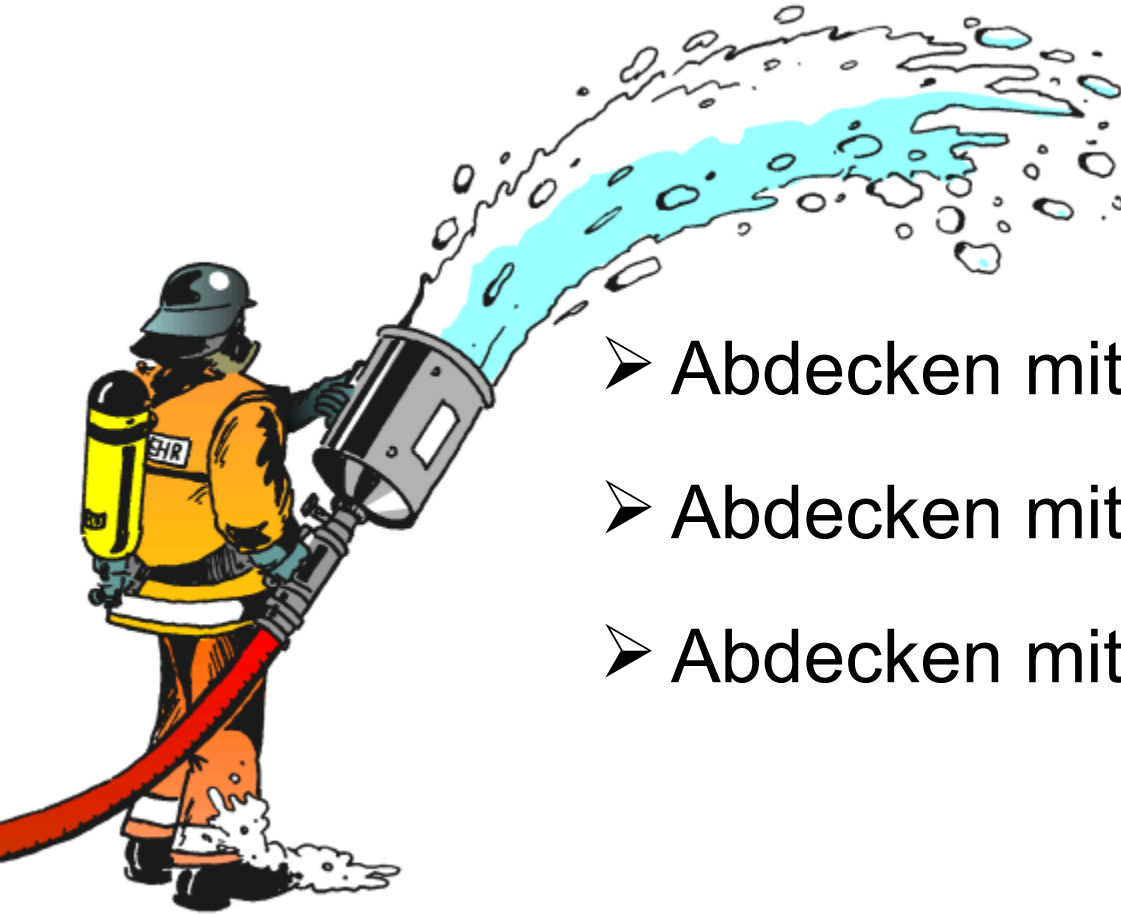
- kann aufgrund fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen

Elektrotechnisch unterwiesene Person

- Sind über ihre Aufgaben und die Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten durch Elektrofachkräfte unterrichtet, evtl. angelernt und über Schutzeinrichtungen und –maßnahmen belehrt



Diskussion



- Abdecken mit Schaum
- Abdecken mit Folien / Planen
- Abdecken mit speziellen Gel

Einsatz Wärmebildkamera



- ✓ Gefahren an Gebäuden mit PV-Anlagen sind zu beherrschen
- ✓ Schutzmaßnahmen für Einsatzkräfte beachten
- ✓ Sicherheitsabstände einhalten
- ✓ PV-Anlage ist als elektrische Anlage im Bereich der Niederspannung zu betrachten
- ✓ Elektrofachkräfte hinzu ziehen

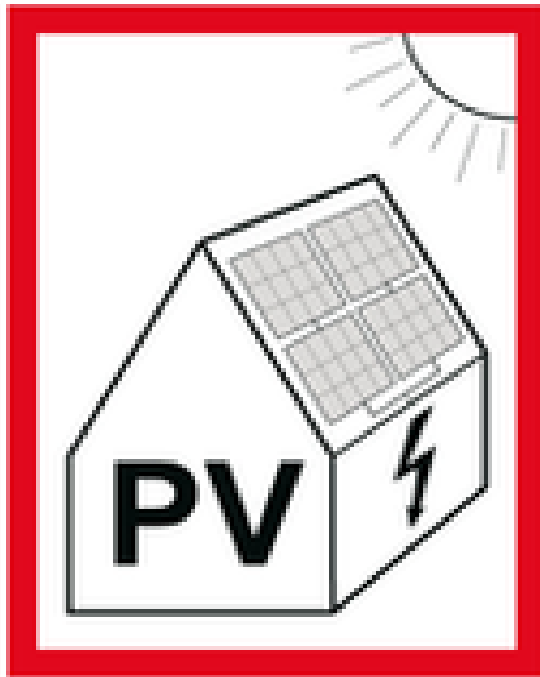
Abschließende Maßnahmen



© Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

- Einsatzstelle sichern
- Spannungsfreiheit herstellen lassen
- Übergabe der Einsatzstelle mit nötigen Sicherheitshinweisen
- beschädigte PV-Anlagenteile sind als Brandschutt zu entsorgen

Mögliche Kennzeichnung Hausverteilung



zu beziehen über:

- Energieversorger
- Versicherungen
- BSW-Solar

Einsatzplanung / Einsatzvorbereitung



© Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

- Ausbildung zum Thema PV – Anlagen durchführen
- Aufstellorte, Aufbau und Anlagentechnik von PV – Anlagen im Ausrückebereich kennen
- Schaffung eines Verzeichnisses über Ansprechpartner (z.B. Elektriker, Hersteller)
- Besichtigung von PV – Anlagen mit den Einsatzkräften
- Elektrofachkraft mit PV-Kenntnissen in der eigenen Fw vorhanden?

Kontakt



© Institut für Brand- und Katastrophenschutz Heyrothsberge

Stephan Fuchs

IBK Heyrothsberge

Tel.: 039292 61- 271

Stephan.Fuchs@sachsen-anhalt.de

www.ibk-heyrothsberge.de