

# Gefahren durch Photovoltaikanlagen



# Inhaltsverzeichnis

- Überblick über die einzelnen Komponenten
- Befestigungsverfahren
- Wechselrichter
- Vorgehensweise im Schadensfall
- Gefahr
- Einschäumen der Anlage
- Mögliche Gefahren
- Zusätzliche Gefahren
- Hinweise aus der Brandschutz
- Fazit
- FFW-Pflugdorf / Stadl

# Überblick über die einzelnen Komponenten



1. Module
2. PV-Generator, meistens kein separates Bauteil
3. Wechselrichter
4. Bezugs- und Einspeisemeter
5. Hausanschluss

# Befestigungsvarianten

- Die Module werden auf Aluminiumschienen befestigt, die über Edelstahlhaken mit der Dachkonstruktion verbunden sind. Hier gibt es zwei Befestigungsvarianten. Sehr häufig werden die Haken in die Dachlatten eingehängt. Dieses geschieht in einem Abstand von ca. 1m. Des Weiteren können die Haken mit den Sparren verschraubt werden.
- Die Anlage ist also grundsätzlich mit der Dachkonstruktion verbunden, so dass von einer Absturzgefahr auch nur beim Einsturz des Dachstuhls zu rechnen ist. Die höhere Dachlast muss zwar im Brandfall mit einkalkuliert werden, beansprucht den Dachstuhl aber nur geringfügig. Durch eine PV Anlage wird eine zusätzliche Dachlast von ca. 10 kg/m<sup>2</sup> aufgebracht, die üblichen Schneelasten im Raum Unterfranken bewegen sich zwischen 60 und 90 kg/m<sup>2</sup>.

# Wechselrichter

- Die Module einer PV-Anlage liefern Gleichstrom und Gleichspannung. Für die Netzeinspeisung wird Wechselstrom benötigt. Der Wechselrichter ist ein elektronisches Bauteil, welches die Gleichspannung (und den Gleichstrom), DC-Seite, in Wechselspannung (und Wechselstrom) von 230 V und 50 Hz, AC-Seite, wandelt. Bei netzgekoppelten Anlagen (der Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist) hat ein Wechselrichter eine weitere Aufgabe. Er überwacht das Netz und schaltet die Einspeisung ab, sobald eine Störung (Spannungsschwankung) im Netz festgestellt wird.
- Hier sind zwei System auf dem Markt stark verbreitet, die ENS und die dreiphasige Spannungsüberwachung. Grundsätzlich messen beide Systeme die Spannung im öffentlichen Netz und schalten die Einspeisung ab, sobald definierte Grenzwerte überschritten werden.

# Wechselrichter

- Für den Feuerwehreinsatz bedeutet es, dass sobald die Stromversorgung am Objekt unterbrochen ist, weil das EVU (Energieversorger Unternehmen) das Netz frei schaltet oder die Einsatzkräfte die Versorgung am Stromkasten unterbrechen, die AC Seite der PV Anlage spannungsfrei ist. Die DC Seite hat nach wie vor spannungsführende Bauteile. Die Höhe der Spannung und Leistung auf der DC Seite wird durch die Baugröße der Wechselrichter bestimmt.

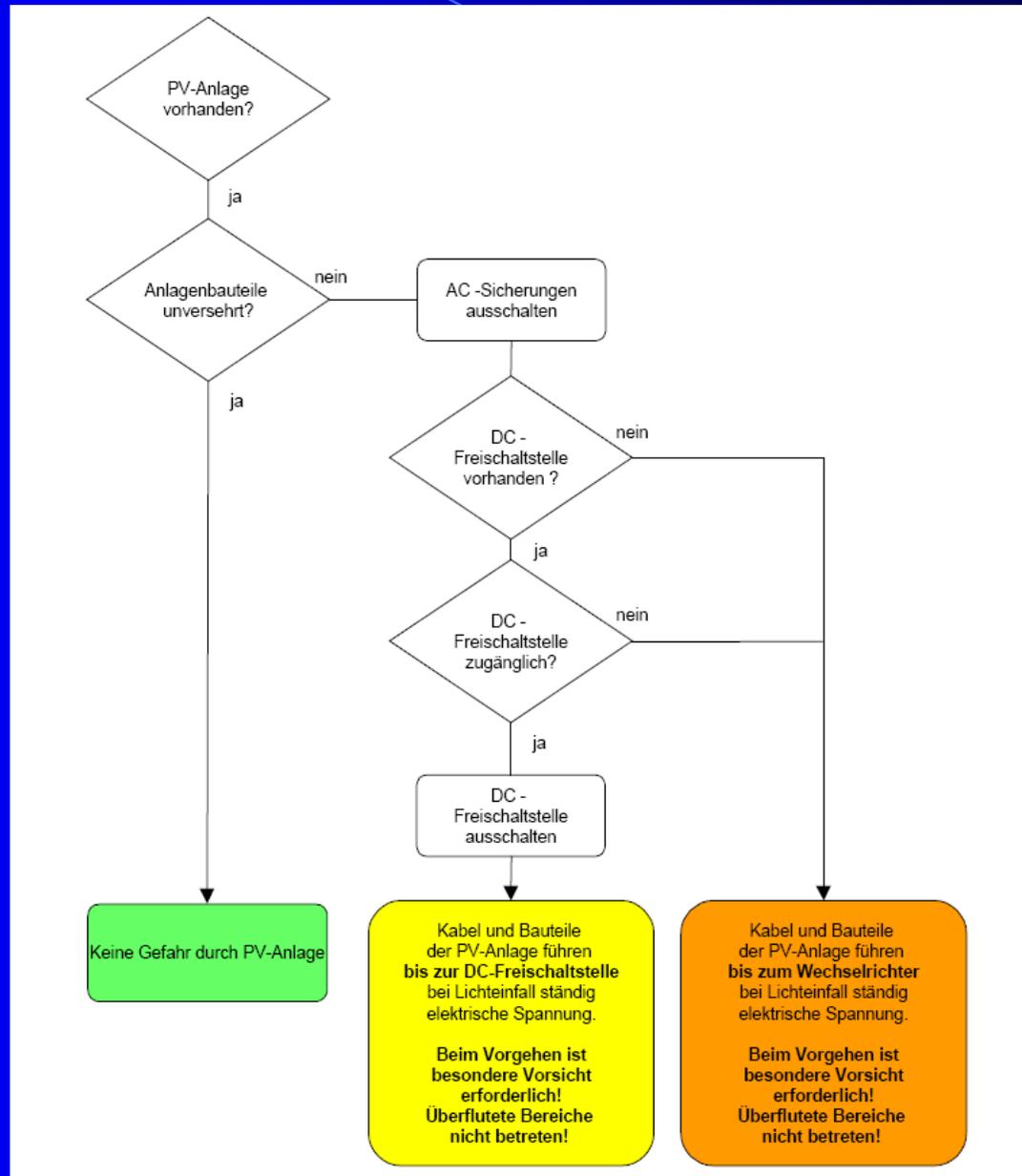


# Wechselrichter

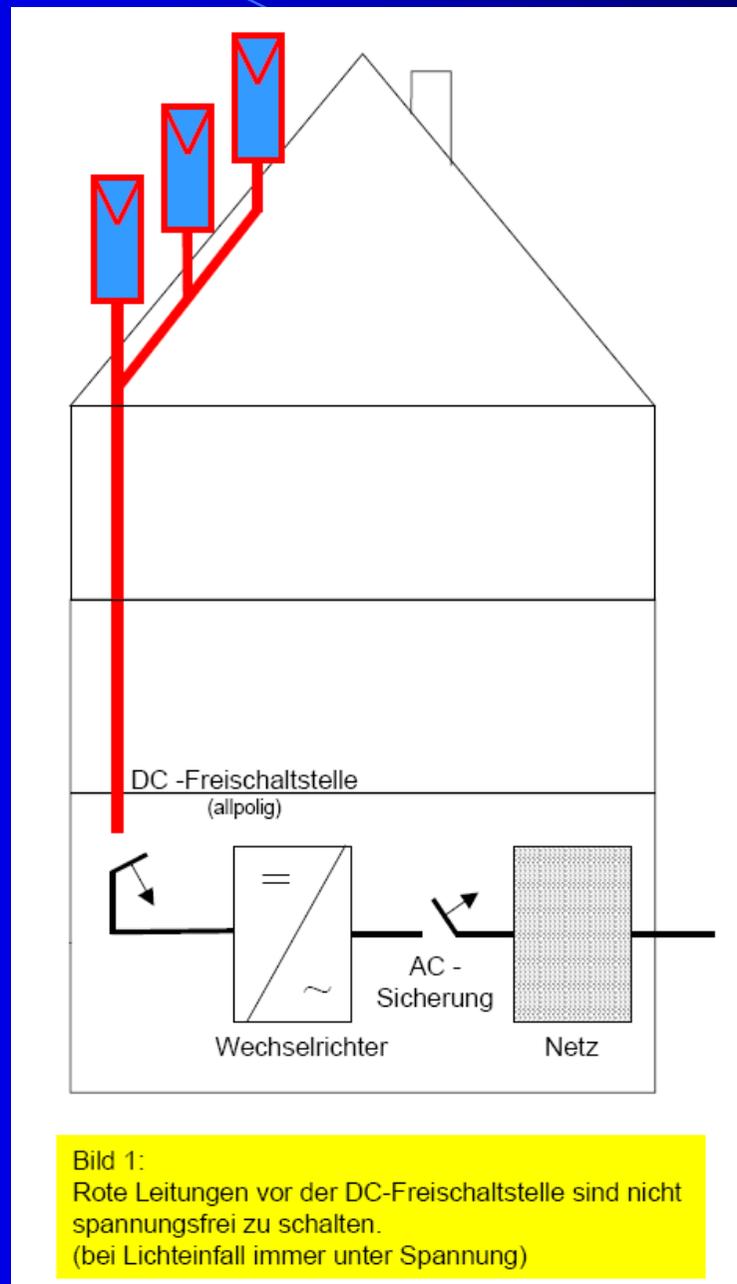
Im Allgemeinen haben Wechselrichter bei Dachanlagen keine höhere Nennleistung als 6 KW

Bei Anlagen höherer Leistungen kommen demnach mehrere Wechselrichter zum Einsatz. Diese teilen die Anlagen in mehrere Teilanlagen. So wird beispielsweise eine 30 KWp Anlage in 5 Teilanlagen mit je 6 KW geliefert.

# Vorgehensweise im Schadensfall



# Gefahr



# Einschäumen der Anlage

- Es ist äußerst schwierig den Leichtschaum auf eine Anlage aufzubringen. Die Thermik und evtl. Wind lassen einen gezielten Einsatz **nicht** zu.
- Der Einsatz von Schäumen zur Abdeckung der PV-Anlage ist grundsätzlich nicht sinnvoll. Die Oberfläche der Module ist Schmutzabweisend, damit eine Reinigung durch den Regen stattfinden kann. Das hat aber auch zur Folge, dass der Schaum von der Anlage rutscht. Im Mittel sind im Test die Strom- und Spannungswerte nach 30 Sekunden wieder gestiegen.



# Mögliche Gefahren

- PV ist nicht abschaltbar. Die Module produzieren ständig Strom, auch bei bewölktem Himmel (Lichtstärke, nicht Sonneneinstrahlung zählt). Mondschein reicht aus, um eine geringe Spannung zu erzeugen. Achtung bei Einsatzstellenausleuchtung! Diese reicht aus, um die Anlage in Gang zu setzen.
- Sie produzieren Gleichstrom, und das nicht zu knapp: 900V, etliche Ampere, etliche Kilowatt - auch kleinere Anlagen auf Einfamilienhäuser.
- Sicherheit ist, da Vorgaben fehlen, stark von der Qualität des Installateurs abhängig. Einen Unterbrecher zu finden kann mitunter zum Glückspiel werden

# Mögliche Gefahren

- Vorgehen für Feuerwehren wie bei "Hochbrand" und "Hochspannung"
- Abdunkeln mit Schaum führt zu keinen Ergebnissen
- Es lohnt sich, einen Überblick über größere Anlagen im Ausrückebereich zu haben. Besonderes Gefährdungspotenzial bieten grosse, zusammenhängende Modulflächen, da diese brennbar sind und u.U. Brandabschnitte überbrücken (!). Bei größeren Häusern ist eine gründliche Erkundung ggf. empfehlenswert

# Mögliche zusätzliche Gefahren

- Gefahren durch Atemgifte
- Gefahren durch Einsturz / herabfallende Teile
- Gefahren durch den stehenden Lichtbogen
- Die Module überbrücken Brandabschnitte
- Gefahren auch in der Nacht durch Einsatzbeleuchtung

# Hinweise aus der Brandschutz (Deutsche Feuerwehrzeitung)

- Gefahr durch Gleichstrom.  
Es liegen Spannungen bis zu 900 Volt an. Nach DIN VDE 0100 ist die Berührung einer Gleichspannung von mehr als 120 Volt lebensgefährlich.
- Längere Standzeit der Lichtboogens bei Gleichstrom, falls sich die Spannung führenden Leiter zwischen Solarzellengesamtmodul und ENS-Netzüberwachung fast berühren (beispielsweise durch Abschmelzen der Isolierung bei Brandeinwirkung).
- Die Leitung zwischen dem Solarmodul und dem Wechselrichter führt auch trotz gezogener Hauptsicherung oder Umlegen des Hauptschalters weiterhin Strom !
- Die unterschiedlichen Einbauorte des Wechselrichters und der ENS-Netzüberwachung sind nicht vorgeschrieben, sodass theoretisch Leitungen im gesamten Gebäude vorhanden sein können.
- Die Befestigung der Solarmodule kann durch Brandeinwirkung gelöst werden (Absturzgefahr), da der Befestigungsrahmen für die Solarzellen üblicherweise auf dem Dachstuhl befestigt wird.

# Fazit

- Stand Heute gibt es keine sinnvolle Methode um im Ernstfall eine Photovoltaikanlage auszuschalten.
- Die FFW Pflugdorf/Stadl hat aus diesem Grund alle Photovoltaikanlagen im Bereich der FFW aufgenommen und nach entsprechenden Kriterien katalogisiert.

# Anlagen in unserem FFW-Bereich

Schluß

Vielen Dank  
für die Aufmerksamkeit