

# SCHADENRISIKO PV-ANLAGE

## BRANDSICHERHEIT UND BRANDRISIKO VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN

Die Brandsicherheit und das Brandrisiko von Photovoltaikanlagen ist ein Thema, das bei vielen Anlagenplannern und Investoren bisher – leider! – nur einen geringen Stellenwert besitzt. Zu Unrecht, denn unsachgemäß installierte PV-Anlagen stellen ein Schadenrisiko dar, das über die Schäden an der Anlage selbst hinausgeht. Andererseits sind der Mehraufwand und die Kosten für eine „brandsichere“ im Vergleich zu einer „brandgefährlichen“ Installation vergleichsweise gering.

### Brandrisiko PV-Anlage

Es kommt zwar selten, aber immer wieder vor: Eine Photovoltaikanlage brennt ab. Einzelne Fälle gingen mit reißerischen Schlagzeilen durch die Presse und schürten Ängste, die zu einer starken Verunsicherung der Bevölkerung führten. Tatsache ist aber auch: Bisher sind noch keine „Menschenopfer“ durch Brände von Photovoltaikanlagen zu beklagen. Dass es jährlich mehrere tausend Todesopfer im Straßenverkehr alleine in Deutschland gibt, wird weniger dramatisiert. Dieser Vergleich soll die Gefahr, die von fehlerhaft installierten PV-Anlagen ausgeht, nicht verharmlosen. Aber in der Diskussion und beim Abwägen des persönlichen Risikos, durch den Brand einer PV-Anlage zu Schaden zu kommen oder sogar getötet zu werden, sollte man sich immer auch bewusst machen, in welchen Relationen die Schadenszahlen stehen:

In Deutschland gibt es ca. 3.500 Verkehrstote und ca. 200.000 Wohnungsbrände pro Jahr. Dem gegenüber stehen nach Erhebungen des Fraunhofer ISE ca. 430 abgebrannte Photovoltaikanlagen, davon ca. 210 Anlagen, bei denen der Brand- oder Hitzeschaden von der PV-Anlage ausgegangen ist oder durch sie ausgelöst wurde, und weitere ca. 220 Anlagen, die durch Brandeinwirkung von außen – z.B. bei einem „normalen“ Gebäudebrand – beschädigt wurden. Bei den von den PV-Anlagen ausgehenden Brandschäden ist nur in 12 Fällen das Gebäude abgebrannt, in 67 Fällen wurde das Gebäude – zum Teil erheblich – beschädigt. Selbst wenn es noch eine gewisse Dunkelziffer gibt: Alles in allem ist die Anzahl der Schadensfälle überschaubar. Trotz der geringen Fallzahlen weisen die Zahlen der Versicherer hohe Kosten

für die Regulierung von Brandschäden an und in PV-Anlage aus, weil es – wenn es brennt – oft zu einem Totalschaden der Anlage und/oder des Gebäudes mit entsprechend hohen Schadenssummen kommt.

### Elektrischer Defekt als Ursache

Eine kleine Analogie zu der hohen Anzahl der „normalen“ Wohnungsbrände gibt es trotzdem: Die meisten Wohnungsbrände werden durch defekte Elektrogeräte ausgelöst. Oft ist es ein schlechter Kontakt im Stromkreis, der sich unzulässig erwärmt und dann einen Brand auslöst. Auch bei PV-Anlagen ist die Brandursache zumeist in einer fehlerhaften Elektroinstallation zu finden, und hier oft in einer mangelhaften Kontaktstelle. In Deutschland gibt es mittlerweile rund 1,5 Millionen PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von mehr als 30 GWp, die aus rund 150 Millionen Solarmodulen „zusammengesetzt“ sind. Jedes Modul ist auf der Plus- und auf der Minusseite mit einem Steckverbinder ausgerüstet, dazu kommen zahlreiche weiteren Kontaktstellen bei den Dioden und bei den Zellenverbindern. Die Möglichkeiten für schlechte Kontaktstellen sind somit zahlreich.

### Fehlerhafte Kontaktstellen

Sieht man von Herstellungsfehlern bei der Produktion der Solarmodule ab – die eigentlich auch durch die interne Qualitätssicherung noch in der Fabrik entdeckt werden sollten – bleiben vor allem die vielen Kontaktstellen, die erst bei der Installation der Photovoltaikanlage auf der Baustelle „hergestellt“ werden, als Schadenursache übrig. Zeit- und Kostendruck, aber auch ungünstige Witterungsbedingungen führen dazu, dass nicht immer so sorgfältig gearbeitet wird (oder gearbeitet werden kann), wie es für eine „ordentliche“ Installation notwendig ist. Die Arbeitsgruppe „PV-Brandsicherheit“ hat als typischen Wirkungspfad für den Brand einer PV-Anlage folgenden Ablauf ermittelt: Ein erhöhter Kontaktwiderstand führt zu einer lokalen Überhitzung und in der Folge zu einer Kontaktunterbrechung. Der dabei entstehende Lichtbogen führt zur Entzündung der umgebenden Materialien.



Bild 1: Brand durch mangelhaft konfektionierte Steckverbinder



Bild 2: Durch Steckerbrand zerstörte benachbarte DC-Leitungen



Bild 3 und 4: Moduldefekte durch Brand in der Anschlussdose

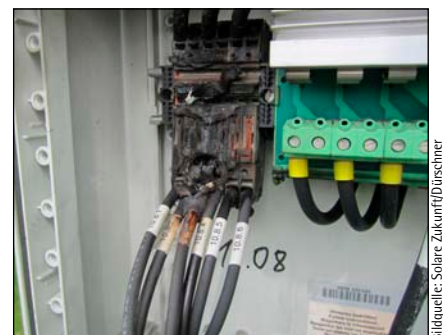


Bild 5: Brand infolge eines Lichtbogens im GAK

## Vorbeugen durch Wartung

Inwieweit das Alter der Photovoltaikanlage einen Einfluss auf die Brandschadenhäufigkeit hat, ist noch offen, da dazu bisher zu wenige Langzeiterfahrungen vorliegen. Es ist aber zu erwarten, dass die Fallzahlen mit zunehmendem Anlagenalter steigen werden – wenn dem nicht durch eine regelmäßige Wartung und Überprüfung der bestehenden Photovoltaikanlagen aktiv gegengesteuert wird: Die sich allmählich entwickelnden schlechten Kontaktstellen – anfänglich ist es „nur“ eine in den meisten Fällen „unkritische“ Erwärmung – könnten dadurch rechtzeitig entdeckt werden, lange bevor es zu einem Brand kommt.

Der Arbeitskreis PV-Brandsicherheit hatte Anfang April 2014 seinen dritten (und letzten) Workshop „Bewertung des Brandrisikos in Photovoltaikanlagen und Erstellung von Sicherheitskonzepten“ durchgeführt. Dort wurden zahlreiche Hinweise zur fachgerechten und insbesondere vorbeugenden brandschutzgerechten Installation von PV-Anlagen vorgestellt. Die vom AK erarbeitete und bereits seit längerem verfügbare Broschüre „Brandschutzgerechte Planung, Errichtung und Instandhaltung von PV-Anlagen“ gibt zahlreiche Tipps zur Minderung des Brandschadenrisikos. Weitere Hinweise enthält der von der Versicherungswirtschaft erarbeitete „Technische Leitfaden Photovoltaikanlagen (VDS-Schrift 3145).

## Brandschutzbereiche beachten

Eine simple Möglichkeit zur Schadenminimierung im Brandfall wird oft übersehen oder bewusst missachtet: Größere Gebäude (z.B. Mehrfamilienhäuser oder Industrie- und Verwaltungsgebäude) oder direkt benachbarte Gebäude (z.B. Reihenhäuser, aber auch innerstädtische Wohnbebauung) sind in verschiedene Brandschutzbereiche eingeteilt. Diese Bereiche sollen verhindern, dass sich ein Brand auf das komplette Gebäude bzw. auf benachbarte Gebäude auswirkt und so zu einer hohen Schadenssumme bis hin zum Totalschaden führt. In die VDS-Richtlinie 2234 „Brand- und Komplextrennwände“ wurde daher ein spezieller Absatz zu Photovoltaikanlagen eingefügt: „Bei der Anordnung und Installation von Bauteilen der PV-Anlagen in oder auf dem Dach ... muss stets darauf geachtet werden, dass die bestehende Schutzfunktion für das Gebäude und dessen Nutzung, z.B. Brandschutz, nicht beeinträchtigt wird.“

Ein weiterer Themenkomplex des Workshops behandelte die Gefährdungsminimierung von Einsatzkräften beim Löscheintritt an Gebäuden mit PV-Anlage: Eine Photovoltaikanlage ist nichts grundsätzlich anderes als eine „elektrische Anlage“ – für die es bereits Vorschriften und Sicherheitsregeln (z.B. DIN VDE 0132) zur Brandbekämpfung gibt: Durch praktische Versuche konnten die allgemeingültigen Abstandsregeln beim Löschen unter Spannung stehender elektrischer Anlagen auch für den Löscheintritt bei Photovoltaikanlagen bestätigt werden. Beim Workshop wurde weiterhin auf die neuen Herausforderungen bei der Installation und beim Löscheintritt an kommerziellen PV-Speichern eingegangen.

Das Projekt „PV-Brandsicherheit“ läuft noch bis Mitte des Jahres: Derzeit werden die Ergebnisse in einem „Industrieleitfaden“ zusammengefasst, der voraussichtlich im 3. Quartal 2014 veröffentlicht wird. Weitere Informationen zur „Brandsicherheit von Photovoltaikanlagen“ stehen auf der Internetseite [www.pv-brandsicherheit.de](http://www.pv-brandsicherheit.de) zur Verfügung. Dort können auch die Vorträge der drei durchgeführten Projektworkshops als pdf-Dateien heruntergeladen werden.

### ZUM AUTOR:

► Christian Dürschner  
Ing.-Büro Dürschner, Erlangen

[solare\\_zukunft@fen-net.de](mailto:solare_zukunft@fen-net.de)

# WORLD OF ENERGY SOLUTIONS

6.–8. Oktober 2014  
Messe Stuttgart

Sie sind Spezialist für Batterie- und Energiespeicherlösungen, Experte für Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologien oder Pionier im Bereich der neuen Mobilität? Wir bieten Ihnen die Plattform, um Ihre Lösungen einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen.

Die **WORLD OF ENERGY SOLUTIONS** ist internationale Fachmesse, Konferenz und Networking-Event, Marktplatz, Industriemotor und Think Tank.

Werden auch Sie Teil unseres Netzwerks und präsentieren Sie auf der **WORLD OF ENERGY SOLUTIONS 2014** Ihre Forschungsansätze, Produkte, Technologien und Anwendungen.



[www.world-of-energy-solutions.de](http://www.world-of-energy-solutions.de)