



Photovoltaikanlagen stellen ein geringes Brandrisiko dar. Dieses sollte aber nicht vernachlässigt werden. So lautet das Urteil einer Expertengruppe, die sich drei Jahre mit Brandrisiken in der Photovoltaik beschäftigt hat. Die größten Gefahren gehen dabei von Installationsfehlern aus. Die Forscher empfehlen eine bessere Solarteurausbildung und regelmäßige Kontrollen der Systeme.



Durch regelmäßiges Prüfen können Fehlerquellen in Anlagen früh erkannt werden. Foto: TÜV Rheinland

Brände von Photovoltaikanlagen gingen in der Vergangenheit groß durch die Medien. Vor allem der Fall in Bürstadt erhitzte 2009 die Gemüter, als dort Teile einer Megawattanlage in Flammen aufgingen. Als Ursache gilt ein Verarbeitungsfehler in den Modulen. Durch weitere Brandfälle wurde eine gewisse Angst geschürt. Um der Brandgefahr auf den Grund zu gehen, fand sich 2011 eine Gruppe von Experten zu einem Forschungsprojekt zusammen, das von Mitarbeitern des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) und des TÜV Rheinlands geleitet wurde. Nach drei Jahren haben die Forscher das Projekt abgeschlossen. Ihr Abschlussbericht soll im Sommer erscheinen. Über die Ergebnisse informierten sie aber bereits die Öffentlichkeit.

Erstmals erfolgte überhaupt eine Erhebung über bisherige Brandfälle mit Photovoltaikanlagen. Durch Medienrecherche, Umfrage unter Schadensgutachtern und Daten der Mannheimer Versicherung wurden in Deutschland 213 Vorfälle gefunden, bei denen **durch die Photovoltaikanlage ein Brand oder Hitzeschaden ausgelöst wurde**. Bei der Mehrheit dieser Vorfälle – nämlich bei 134 – wurde die Photovoltaikanlage oder auch nur eine Komponente beschädigt. In 67 Fällen griff das Feuer auf das Gebäude über und zwölfmal brannte dabei das Haus ab. In mindestens 220 weiteren Fällen griff ein Brand auf eine Photovoltaikanlage über, ohne dass diese jedoch für das Feuer verantwortlich war. Zum Vergleich: In Deutschland sind rund 1,4 Millionen Photovoltaikanlagen installiert. „**PV-Anlagen stellen ein geringes, aber nicht vernachlässigbares Brandrisiko dar**“, lautet daher die Schlussfolgerung der Expertengruppe.

### Höheres Schadensrisiko durch Indachanlagen

Überdurchschnittlich häufig führte Feuer an einer dachintegrierten Photovoltaikanlage zu einem Schaden am Gebäude. Obwohl sie in Deutschland nur ein Prozent aller Solarstromsysteme ausmachen, liegt der Anteil bei den brandauslösenden Anlagen bei 19 Prozent. Die Schäden treten im ersten Jahr der Installation mit Abstand am häufigsten auf. **Innerhalb der ersten fünf Betriebsjahre liegt insgesamt ein höheres Risiko vor, dass in der Anlage existierende Fehler zu einem Brand führen**. Ab einem Alter von zehn Jahren ist die Gefahr sehr gering, dass eine Photovoltaikanlage noch einen Brand auslösen sollte.

Kern des Forschungsprojekts war aber die Untersuchung der Brandursachen und der Empfehlung, wie die Gefahrenquellen abgeschwächt werden können. Bei den untersuchten Brandfällen nahm das Unheil am **häufigsten von der Gleichstromverkabelung** ausgehend seinen Lauf. Der Wechselrichter war am zweithäufigsten der Auslöser für einen Schaden. Das soll aber nicht bedeuten, dass Wechselrichter eine unkalkulierbare Komponente in der Anlage sind. Denn als Ursache für bisherige Vorfälle hat die Forschergruppe **vor allem Fehler in der Installation** ausgemacht. An zweiter Stelle stehen Produktfehler und dann Planungsfehler. „**Die größten Probleme sind bereits dadurch zu beheben, dass die bestehenden Normen und Vorschriften konsequent eingehalten werden**“, sagte Willi Vaaßen, Geschäftsfeldleiter Solarenergie beim TÜV Rheinland, nun bei der Vorstellung der Ergebnisse. „**Photovoltaikanlagen sind zuverlässig, wenn sie fachmännisch errichtet werden**“, erklärte Heribert Schmidt vom Fraunhofer ISE zum Photovoltaiksymposium in Bad Staffelstein Anfang März, „**die Hauptfehlerquelle ist leider der Mensch**.“ Sind die Systeme ordentlich gebaut, dann seien sie so gefährlich wie normale Elektroinstallationen. Bricht ein Brand aus, „können jederzeit gelöscht werden – auch wenn sie unter Spannung stehen“, fügte Schmidt hinzu.



### Brandrisiko durch Systemprüfung bei Abnahme reduzieren

Häufige Mängel stellten die Forscher **in der Wechselstromverteilung mit allen Komponenten** fest. So würden Aluminiumkabel falsch verarbeitet und **Klemmen falsch ausgelegt und unzureichend installiert**. Gleichstromstecker unterschiedlichen Typs würden zusammengestöpselt, Sicherungen auf Gleichstromseite falsch ausgelegt oder Gleichstromschalter falsch verwendet. Bei den Produkten können unzureichende Lötstellen zwischen den Zellverbindern und in den Anschlussdosen sowie ausfallende Dioden in den Modulen Probleme heraufbeschwören. „Das Brandrisiko lässt sich reduzieren durch eine noch bessere Schulung der Installateure **und unabhängige Prüfungen der Systeme**“, sagte Schmidt. **Bereits bei der Abnahme von Photovoltaikanlagen sollte ein unabhängiger Dritter die Installation kontrollieren.**

Die Hersteller von Komponenten könnten durch innovative Produkte dazu beitragen, dass das Fehlerpotenzial sinkt: durch die Produktion von Steckern mit Rastnasen, von Gestellen, die sich ohne Werkzeuge aufbauen lassen oder von Modulen mit Lichtbogenerkennung. Auch der Anlagenbetreiber kann etwas tun, die Gefahr zu mindern: Indem er seine Erträge kontrolliert und **das System selbst ab und an in Augenschein nimmt**, so weit dies möglich ist. Schäden können schließlich durch sinkende Erträge oder auch durch Farb- und Formänderungen an den Komponenten sichtbar werden, ehe ein Unglück ausbricht.

### Industrieleitfaden erscheint in zweiter Jahreshälfte

Im Projekt führten die Teilnehmer schließlich eine FMEA-Analyse durch (Failure Mode and Effect Analysis Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse). Der Ansatz dient vor allem in der Industrie der Erkennung von Fehlerquellen, ehe ein Produkt in die Massenfertigung geht. Die Forscher wendeten das Verfahren auf ein vollständiges netzgekoppeltes Photovoltaiksystem an, um die Auftrittswahrscheinlichkeit der zuvor diagnostizierten Fehler zu ermitteln. Warum die untersuchten Photovoltaikanlagen einen Brand auslösten, war zwar bekannt. Aber die Fehler sind unterschiedlich zu bewerten – je nachdem, wie häufig sie auftreten können, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie zu Schäden führen und wie leicht oder schwer sie im Vorfeld zu entdecken sind.

Besonders kritisch bewertete die Expertengruppe die unerlaubte Kombination von Steckverbindern unterschiedlicher Hersteller. Dahinter folgen eine mangelhafte Lötung der Zellverbinder, **das Crimpen von Gleichstromsteckern per Hand an der Baustelle** und die Installation der Aluminium-Gleichstrom-Leitung. Es finden sich weitere Installationsfehler unter den Gefahrenquellen, die das Projektteam als kritisch einstufte. Eine geringe Brandgefahr geht nach Einschätzung der Experten hingegen von Zell- und Glasbrüchen im Modul und von internen Fehlern am Wechselrichter, dem Ausfall der Lüftung oder einer hohen Umgebungstemperatur am Wechselrichter aus. Auch einer Beschädigung der Kabel oder der Rückseitenfolie messen sie geringes Gefahrenpotenzial bei.

Für alle Fehler mit hoher Auftrittswahrscheinlichkeit fanden die Experten jedoch auch Vorschläge, das Risiko zu mindern. Einige davon finden sich bereits in Vorträgen, die zum 3. Workshop der Arbeitsgruppe gehalten wurden. Im dritten Quartal dieses Jahres soll ein Industrieleitfaden veröffentlicht werden, der dann alle Ergebnisse und Empfehlungen bündelt.

#### Quellenangaben:

Autor: Ines Rutschmann » 05.05.2014, 13:28

Veröffentlicht in: [www.photovoltaikforum.com](http://www.photovoltaikforum.com) - Forschung, Praxis