

Hintergrundpapier zu „Hot Spots“ bei Photovoltaik-Anlagen

Hotspots - Definition

Bei der Diskussion um sogenannte Hotspots in Photovoltaik-Modulen ist eine Begriffserklärung notwendig. Unter Hotspots versteht man zum einen normale Temperaturschwankungen innerhalb eines Moduls, verursacht zum Beispiel durch lokale Abschattungen wie Vogeldreck oder Blätter sowie geringe Leistungsunterschiede zwischen Zellen innerhalb des Moduls. Zum anderen gibt es Hotspots z.B. durch schlechte Lötkontakte, also Einflüsse im Modul durch Fertigungsfehler.

Es ist normal, dass in einem Modul unterschiedliche Temperaturen herrschen. Dies führt weder zu einem Leistungseinbruch des Moduls noch ist dies ein kritischer Betriebszustand. Beide Arten von Hotspots können mit Wärmebildkameras sichtbar gemacht werden. Solche Kameras können Temperaturunterschiede von wenigen Grad Celsius zeigen, die je nach Einstellung deutlich hervortreten können.

Tests zur Vermeidung von Fertigungsfehlern, Qualitätskontrollen

Fertigungsfehler werden durch den sogenannten Hot-Spot Test der IEC 61215/61646 abgeprüft, sie müssen durch geeignete Vorsortierung von Solarzellen, die Bypassdiodenauswahl und sachgemäße Handhabung der Zellen (auch beim Löten) in der Fertigung oder Qualitätskontrollen vermieden werden.

Die Module von zertifizierten Qualitätsherstellern sind außerdem von den Fertigungstoleranzen her so ausgelegt, dass sie selbst z. B. bei defekten Lötstellen entstandene warme Stellen tolerieren können.

Die Prüfinstitute wie z.B. TÜV Rheinland legen bei Qualitätskontrollen eine Prüfspannung von 6.000 V (4 x U_{sys} + 2.000 V) an die Module. Im Normalbetrieb liegt maximal die Systemspannung (z.B. U_{sys} = 1.000 V) an. Darüber hinaus wird eine Stoßspannungsprüfung bei 8.000 V durchgeführt, bei der die Isolationsfähigkeit beispielsweise unter den Bedingungen eines Blitzeinschlags überprüft wird. Es gibt also große Sicherheitsaufschläge.

Photovoltaik-Anlagen als mögliche Auslöser von Bränden/Lichtbögen

Handelt es sich bei einem Hotspot wirklich um einen Fertigungsfehler, so kann daraus ein Defekt auftreten. Es können Temperaturen erzeugt werden, die deutlich höher sind, als die Umgebungstemperatur des Moduls. Bei einem defekten Modul besteht ein erhöhtes Risiko einer sogenannten Lichtbogenbildung, allerdings vermeiden Vorgaben für eine qualitativ hochwertige Installation selbst in einem solchen Fall, dass die Anlage einen Brand auslöst.

Die Gefahr von Lichtbögen kann also bei defekten Anlagen auftreten, die zum Beispiel durch äußere Einwirkungen beschädigt wurden oder nicht den in Deutschland herrschenden Richtlinien, Normen sowie Installations- und Sicherheitsstandards entsprechen. Sie können - wie andere defekte elektrische Anlagen auch - zu Problemen führen.

Seit Beginn der Nutzung von Photovoltaik spielen die Themen Sicherheit und Brandschutz eine wesentliche Rolle. Mit Erfolg: Bisher wurden durch

Photovoltaik-Anlagen nach Kenntnis von Fraunhofer ISE, TÜV Rheinland, der Versicherer und nach eigenen Recherchen des BSW-Solar nur wenige Brände verursacht. Auch der Gesamtverband deutscher Versicherer (GDV) sieht keine Auswirkungen auf das Prämienniveau der Wohngebäudeversicherer durch Brände von Gebäuden mit Solarstromanlagen. In Deutschland findet nach nahezu jedem Brand eine Brandinspektion zur Aufklärung der Brandursache statt. Wären PV-Anlagen regelmäßige Auslöser von Bränden, würde diese Erkenntnis vorliegen.

Das Fraunhofer ISE und der TÜV Rheinland untersuchen darüber hinaus gegenwärtig Fälle, in denen Gebäude gebrannt haben, auf denen sich Solarstromanlagen befanden. Die Forschungsergebnisse sollen laut TÜV Rheinland nicht nur dazu dienen, Photovoltaik noch sicherer zu machen, sondern auch mögliche Verunsicherungen bei der Nutzung der Photovoltaik zu verringern.

Bei über einer Million Anlagen in Deutschland werden auch immer wieder - und immer häufiger - Gebäude von Bränden betroffen sein, auf denen sich Anlagen befinden. Daraus kann aber nicht der Schluss gezogen werden, diese Brände seien jeweils durch die Photovoltaikanlagen ausgelöst worden.

Gültige Bestimmungen zum vorbeugenden Brandschutz

Für die Komponenten, die Errichtung und den Betrieb von PV-Anlagen gibt es seit langem verbindliche und bewährte Standards. Die Komponenten einer Solaranlage - zum Beispiel PV-Module und Wechselrichter - zählen zu den „elektrischen Betriebsmitteln“, und für alle gelten die gleichen, verbindlichen Sicherheitsnormen und Richtlinien wie die IEC61730-Norm. Für die gesamte Anlage ist die DIN VDE-Norm zum „Errichten von Niederspannungsanlagen“ gültig. Außerdem muss jede Anlage in Deutschland nach den gültigen bauaufsichtlichen Bestimmungen geplant und errichtet werden. Dazu gehört selbstverständlich die Einhaltung der Brandschutzbestimmungen.

Ansprechpartner zum Thema:

Dr.-Ing. Heribert Schmidt, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Tel.: +49 (0) 761/ 45 88-5 226
Email: heribert.schmidt@ise.fraunhofer.de

Christian Lübke, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
Tel.: +49 (0) 30/ 20205116
Email: C.Luebke@gdv.de

David Wedepohl, BSW-Solar
Tel.: +49 (0)30/ 2977788-30
Email: wedepohl@bsw-solar.de

Broschüre zur brandschutzgerechten Planung von PV-Anlagen:
<http://tinyurl.com/pv-brandschutz>