

**AUF EINEN BLICK**

Der Brandschutz bei Photovoltaik-Anlagen ist aktuell stark in der Diskussion. Auf einem Modulworkshop beim TÜV Rheinland wurden hierzu unterschiedliche Aspekte beleuchtet. Inzwischen verfügbare Lösungen wie der sog. Feuerwehrscharter wurden ebenfalls diskutiert. Damit verschaffen einige Hersteller dem Elektroinstallateur eine praxisgerechte Hilfe beim Kunden.

# Brandschutz bei Photovoltaikanlagen

Ein Feuerwehrmann aus Rösrath bei Köln erleidet Stromschläge und starke Verbrennungen. Im Landkreis Leer mußten sich Sicherheitskräfte besonders hohen Anforderungen bei der Brandbekämpfung stellen. Die Medienberichte der vergangenen Monate vermittelten den Eindruck, dass Löscheinsätze bei Wohnhäusern mit Photovoltaikanlage lebensgefährlich sind. Auf Branchenmessen wurden die ersten Sicherheitsscharter für Feuerwehrleute präsentiert, mit denen man die Solaranlage spannungsfrei schalten kann.

Photovoltaikmodule produzieren Strom, auch wenn das Haus brennt. Über einen in Deutschland vorgeschriebenen Trennscharter am Wechselrichter lässt sich der Generator zwar vom Netz trennen. Eine Verpflichtung, Notausscharter oder andere Trennstellen direkt an den Solarmodulen zu errichten, gibt es aber nicht. Die Leitungen von den Solarmodulen zum Wechselrichter lassen sich daher nicht spannungsfrei schalten. Auch nach der Freischarter vom öffentlichen Netz kann eine lebensgefährliche Spannung anliegen, die je nach Größe der Solaranlage bis zu 1000V beträgt. Zusätzlich zu den Modulen können auch herabhängende, unisolierte Kabel Stromschläge verursachen.

## Handlungsempfehlungen für Feuerwehrleute

Der Bundesverband Solarwirtschaft hat daher im September 2010 zusammen mit Experten von Feuerwehr- und Versicherungsverbänden die »Handlungsempfehlung Photovoltaik« herausgegeben und über die Feuerwehrverbände bundesweit verteilt. Die Checkliste zeigt Feuerwehrleuten, wie sie im Fall eines Brandes in einem Gebäude mit Photovoltaikanlage vorgehen sollten.

So sollten Feuerwehrleute einen Mindestabstand von 1 m zu spannungsführenden Teilen und benachbarten metallischen Konstruktionen einhalten. Bei Löscharbeiten im Niederspannungsnetz schreibt die Checkliste einen Mindestabstand von 1 m (bei einem Sprühstrahl) bzw. 5 m (bei einem Vollstrahl) vor. Überflutete Bereiche sollten Feuerwehrleute grundsätzlich nicht betreten,



**Bild 1:** Pressekonferenz beim 7. Workshop Photovoltaik-Modultechnik 2010 in Köln: Links Wilhelm Vaaßen, Geschäftsfeldleiter Regenerative Energien TÜV Rheinland; Rechts Horst Thiem von der Branddirektion München

da hier Knallgas entstehen kann und Explosionsgefahr besteht.

»Die Mindestabstände gelten für sämtliche Löscheinsätze, unabhängig von Photovoltaikanlagen«, erklärt Horst Thiem, Brandexperte bei der Berufsfeuerwehr München (Bild 1). Für kritisch hält Thiem versteckt geführte Leitungen vom Solargenerator zum Wechselrichter – zum Beispiel in stillgelegten Kaminen. »Meist wissen wir nicht, wo die Versorgungsleitungen liegen und wie die Solaranlage aufgebaut ist«, erklärt der Brandexperte. Um Feuerwehrleute vor hohen Gleichspannungen zu schützen, empfiehlt Thiem daher, Versorgungsleitungen in Schutzrohren oder außerhalb des Gebäudes zu verlegen.

Weitere Gefahrenquellen sind herabfallende Teile und giftige Gase:

Erhitztes Verbundglas kann bersten, die Splitter der Solarmodule können meterweit fliegen. Toxische Gase können zum Beispiel durch verbrennende Kabelisoliierungen, Kunststoffe und Bestandteile der PV-Module entstehen und sich durch Lüftungsanlagen verbreiten. Thiem hält beides aber nicht für solaranlagentypische Probleme. »Glasscheiben fallen auch von Dächern, auf denen keine Solarstromanlage installiert ist«, sagt der Feuerwehrmann. »Wir trennen Gefahrenbereiche daher standardmäßig ab.« Und eine Atemschutzmaske gehöre sowieso zur Ausrüstung eines Feuerwehrmanns dazu.

Beim Bau einer PV-Anlage sollte man außerdem auf einen ausreichenden Abstand zum Dach des Nachbarn achten, um eine Weiterleitung des

Brandes zu verhindern. Außerdem wünscht *Thiem* sich, besser darüber informiert zu werden, dass überhaupt eine Solaranlage auf dem Dach installiert ist.

Der Arbeitskreis 221.1.4 der Deutschen Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik hat im vergangenen Jahr ein Hinweisschild zur Kennzeichnung von PV-Anlagen beschlossen. Das Gremium empfiehlt, das Schild an den Stromkreisverteilern und/oder an Schalt- oder Zähler-schränken anzubringen. Vorlagen stellt der Bundesverband Solarwirtschaft zur Verfügung. Mit der Einführung von Hinweisschildern wird in Kürze gerechnet.

Neben der Kennzeichnung »PV-Anlage« im Hausanschlussraum hält *Thiem* Übersichtspläne für die Feuerwehr und Anlagenpläne für die Fachkräfte vor Ort für sinnvoll. »Der Planer der Solarstromanlage sollte dem Immobilienbesitzer einen Übersichtsplan übergeben, in dem die spannungsführenden Leitungen, der Anlagen-aufbau und die Freischalteinrichtungen eingezeichnet sind«, sagt er. Bei einem Brand könne der Hausbesitzer den Plan dann der Feuerwehr übergeben.

### Schäume, Schalter, Folien

Um die Solaranlage bei einem Brand zuverlässig spannungsfrei zu schalten, wurden bereits Versuche mit Sprühgel, Schaum, Folien und Schaltern durchgeführt. Während die Berufsfeuerwehr Hamburg versucht hat, Solarmodule mit Folien abzudunkeln, hat die Berufsfeuerwehr München getestet, ob sich Solaranlagen durch das Auftragen von Abdeckschäumen spannungsfrei schalten lassen. Beide Versuche lieferten bisher nicht die gewünschten Ergebnisse. Einzig bei Freiflächenanlagen könnte der Einsatz von Folien sinnvoll sein.

*Heribert Schmidt* vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) hält einen automatischen Feuerwehrscharter, der in die Gleichstromleitung zwischen Solarmodul und Wechselrichter eingebaut wird, für die sicherste Methode. »Der Schalter sollte so einfach wie möglich aufgebaut sein, sämtliche Leitungen spannungsfrei schalten und zum Beispiel bei einer Unter-spannung auslösen«, sagt *Schmidt*. Die ersten Produkte sind zwar schon auf dem Markt. Spezielle Anforderungen für diesen Schalter gibt es aber noch nicht.

TÜV Rheinland sieht diesen »Feuerwehrscharter« als mittelfristige Lösung. »Wir müssen noch klären, wo ein Schalter eingesetzt werden kann und welche Anforderungen er erfüllen muss«, sagt *Florian Reil*, der sich im Solarteam von TÜV Rheinland intensiv mit dem Thema Brandschutz beschäftigt. Derzeit gibt es noch keinerlei Richtlinien, was zum Beispiel die Temperaturbeständigkeit, den Feuchteschutz und die Langzeitalterung angeht. Im Rahmen eines Forschungsprojekts wollen TÜV Rheinland und seine Projektpartner die Abschaltmöglichkeiten daher genauer untersuchen. Im Januar 2011 startete TÜV Rheinland das Projekt zusammen mit dem Fraunhofer ISE, der Berufsfeuerwehr München und Industriepartnern. Im ersten Schritt wollen die Projektpartner genaue Statistiken über die Zahl der Brände mit Photovoltaikanlagen und ihre Ursachen erheben. Im zweiten Schritt werden sie dann Sicherheitskonzepte und Anforderungen an technische Lösungen entwickeln, um das Risiko bei einem Hausbrand mit Photovoltaikanlage zu minimieren. Das Projekt hat eine Laufzeit von drei Jahren und wird vom Bundesumweltministerium gefördert.

»Brände, die durch Photovoltaikanlagen ausgelöst worden sind, kann man zwar an einer Hand abzählen«, sagte *Wilhelm Vaaßen*, Geschäftsleiter Regenerative Energien bei TÜV Rheinland im Rahmen des 7. Modulworkshops Photovoltaik-Modultechnik, der Ende November in Köln stattfand. Wegen des rasanten Wachstums der Solarbranche hält er eine vorsorgliche Gefahrenanalyse trotzdem für sinnvoll.

Während der TÜV Rheinland noch forscht, sind bereits funktionsfähige und natürlich geprüfte Feuerwehrscharter am Markt verfügbar. Mit dem »SOL30-Safety« (**Bild 2**) bietet beispielsweise Eaton einen DC-Lasttrennscharter (32A) im IP65-Gehäuse. Dieser wird in unmittelbarer Nähe der PV-Module montiert und in die Gleichstromleitung zum Wechselrichter eingefügt. Dieser »PV-Feuerwehrscharter« bietet zwei Schaltstellungen. In der Schaltstellung »Power« wird der Strom von den PV-Modulen zum Wechselrichter durchgeleitet. In der Schaltstellung »Safety« werden beide Gleichstromleitungen unterbrochen – hierbei ist der Schalter außerdem abschließbar, so etwa für Wartungsarbeiten in größeren Solaranlagen. Durch den integrierten Unter-

spannungsauslöser kann der Schalter aber auch von einem entfernten Standort mittels eines »PV-Aus-Tasters« betätigt werden. Trennt die Feuerwehr im Brandfall das komplette Haus vom Stromnetz, so führt dies automatisch zur Auslösung des »PV-Feuerweherschalters« und somit zur Spannungsfreischaltung der PV-Leitungen.

Eine Gefährdung der Einsatzkräfte im Brandfall – aufgrund spannungsführender Gleichstromleitungen – ist somit gänzlich ausgeschlossen. Eaton konzipierte seine Feuerweherschalter sowohl für die Solaranlage auf privaten Einfamilienhäusern als auch für größere PV-Anlagen auf Dächern öffentlicher Gebäude oder in der Landwirtschaft.

Der »PV-Feuerweherschalter« SOL30-Safety mit Unterspannungsauslöser 230V, 50Hz wird je nach Anschlusstechnik in drei Versionen angeboten: 2MC3-U, 2MC4-U (Stecker MC3/ MC4) und 2MV-U (metrische Verschraubung M12/16). Der Schalter ist gemäß IEC/EN 60947-3 geprüft und für Umgebungstemperaturen bis 60°C einsetzbar. Die maximale Betriebsspannung  $U_g$  beträgt 1000V DC, der maximale Betriebsstrom  $I_g$  beträgt 32A.

### Vorbeugen: Zertifizierte Produkte und fachgerechte Installationen

»In den Fällen, in denen die Solaranlage den Brand verursacht hat, waren es bisher nachweislich Qualitätsmängel oder fehlerhafte Installationen, aber



**Bild 2: Mit den Feuerweherschaltern von Eaton sind heute bereits Brandschutzlösungen für Photovoltaik-Anlagen verfügbar ([www.feuerweherschalter.com](http://www.feuerweherschalter.com))**

kein generelles Problem der Photovoltaik«, ergänzt Heribert Schmidt vom Fraunhofer ISE.

Nach Angaben des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GdV) hat die Qualität der Installationen durch den Boom in der Solarbranche gelitten. Bei größeren Anlagen ab etwa 80kW bis 100kW Leistung empfiehlt GdV-Versicherungsfachmann Karsten Callondann daher, einen unabhängigen Gutachter mit der Überprüfung der Anlage zu beauftragen. »Neben der fachgerechten Installation sollte man darauf achten, nur qualitativ hochwertige Produkte einzusetzen, die von

unabhängigen Prüfinstituten zertifiziert sind«, sagte Callondann.

Rund 80 % aller Solarmodulhersteller lassen ihre Produkte beim TÜV Rheinland testen. Zu den Dienstleistungen des Prüfinstituts zählen auch Brandtests, mit denen die Ingenieure die Widerstandsfähigkeit von Solarmodulen bei einem Feuer untersuchen (Bild 3). Sie wurden im Rahmen des Modulworkshops in Köln präsentiert. Bei dem »Burning Brand Test« positionieren die Prüfer entflammte Brandsätze aus Holz auf der Moduloberfläche. Bei dem »Spread of Flame Test« untersuchen sie dagegen mit einer Gasflamme, ob sich die Flammen unter zusätzlicher Windeinwirkung ausbreiten. Für gebäudeintegrierte Solarstromanlagen werden in Europa zusätzliche Prüfungen gefordert, zum Beispiel müssen PV-Module einer Fassadenanlage aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

»Die meisten Brände entstehen bei landwirtschaftlichen Solaranlagen, weil Installateure die Komponenten hier häufig auf leicht brennbaren Materialien befestigen und Wechselrichter mit Stroh abdecken«, sagt Callondann. Lokale Brände durch Lichtbögen können außerdem durch die hohen Ammoniakkonzentrationen in Schweine- und Hühnerställen entstehen. Ein Normenentwurf zur Ammoniakbeständigkeit von Solarmodulen wird derzeit diskutiert. TÜV Rheinland hat ihn bei der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) eingereicht. Im Januar 2011 nimmt der Prüfdienstleister in Köln eine begehbare Ammoniakprüfkammer in Betrieb, in der man auch große Module auf Grundlage des Normenentwurfs auf ihre Ammoniakbeständigkeit testen kann.

Iris Krampitz,  
Krampitz PR, Köln



**Bild 3: Brandschutz an Solaranlagen: der TÜV Rheinland führt gemeinsam mit den Fachleuten von Currenta in Leverkusen Brandschutztests an Solarmodulen durch**

### MEHR INFOS

»de«-Dossier Photovoltaik:  
[www.de-online.info](http://www.de-online.info) -> Fachthemen  
-> Gebäudetechnik -> Photovoltaik

#### Beiträge zum Thema:

- Planungstipps für Photovoltaik-Anlagen, »de« 21/2009, S. 47
- Mehr Ausbeute bei PV-Anlagen, »de« 21/2009, S. 49
- Markt für Photovoltaik bleibt spannend, »de« 5/2010, S. 34