

Baukonstruktion/Bauelemente

Auch Photovoltaikanlagen können brennen!

Die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie durch PV-Anlagen auf dem Dach oder in der Fassade fördert die Nutzung regenerativer Energien zur Stromversorgung. Durch die staatlichen Fördermaßnahmen wurde in den letzten Jahren ein erheblicher Wachstumsschub für PV-Anlagen ausgelöst. So ist in Österreich – im Gegensatz zu Deutschland - dafür noch ein großes Potenzial vorhanden, um neben der Wasserkraft intensiver die Sonnenenergie zu nutzen.



Hallendach PV-Anlage;
Foto Krolkiewicz

Dafür bieten sich neben den Dachflächen von Industrie- und Gewerbebetrieben auch die Dächer von Büro-, Hotel- oder Wohngebäuden an. Oft werden neue Gebäude bereits mit der entsprechenden Dach- oder Fassadenunterkonstruktion und der statischen Bemessung geplant. Doch nicht nur Privatbesitzer, sondern vermehrt auch Kommunen, stellen ihre Dachflächen auf die Nutzung für PV-Anlagen um. Für alle Nutzungsbereiche gilt, dass sich der Planer, Bauleiter und der Verarbeiter eingehend mit der technischen Konstruktion sowie dem Brandschutz intensiv vor dem Einbau von Photovoltaikanlagen beschäftigen. Es gilt vor allem, mögliche Risiken und Schadensursachen zu erkennen und zu bewerten. Denn es kann die Gebäudeversicherung einen Schadensfall ablehnen, wenn eine PV-Anlage mangelhaft installiert und eingebaut wurde. Die Schadensstatistiken der Versicherungen in Deutschland weisen aufgrund des Alters, mangelhafter Pflege und Einbaufehlern eine steigende Tendenz auf. Ihr Anteil bei Gebäudeschäden liegt bei rund 40 Prozent. Deshalb ist es für sowohl für den Bauherren und Planer, wie auch für den Handwerker wichtig, sich nicht allein auf den Einbau in Dach und Fassade zu konzentrieren, sondern sich eingehend mit der elektrischen Installation und deren Komponenten zu beschäftigen.

[Dachfläche nutzen](#)

Schutzkonzept



Brand an Wechselrichter; Foto VGH

Wie von jeder technischen Anlage können auch von PV-Anlagen Gefahren ausgehen, beispielsweise durch Planungs- und Ausführungsfehler. Zudem kommen noch aufgrund der Konstruktion und Funktion Gefahren von außen hinzu. Dazu zählen beispielsweise Wind, Sturm, Schnee, Eis, Hagel, Blitz und Überspannung, Feuer, Diebstahl, Vandalismus oder auch Erdbeben.

Deshalb sollten immer vorbeugend Schutzmaßnahmen überlegt werden, die eine mögliche Betriebsunterbrechung und Sachschäden vermeiden oder zumindest minimieren helfen. Die erforderlichen Maßnahmen bei PV-Anlagen können in Abhängigkeit einer objektspezifischen Bewertung unterschiedlich ausfallen. Deshalb empfiehlt es sich, ein Schutzkonzept immer in Abstimmung mit allen Beteiligten und dem Hausversicherer zu erstellen.

Schutzmaßnahmen

Montageort



Brand an Wechselrichter; Foto VGH

Aus sicherheitstechnischer Sicht empfiehlt es sich, unabhängig von der Ertragssicherung, die nachfolgenden Bereiche für das Schutzkonzept zu beachten. Die Aufzählung schließt nicht allein Dach- und Fassadenanlagen ein, sondern auch frei stehende PV-Anlagen auf Freiflächen (Hausgrundstück, Landwirtschaft, öffentliches Gelände, usw.). Dazu zählen z. B.: Untergrundbeschaffenheit der Freifläche, Verschattung, aggressive Dämpfe und Stoffe, Nagetierfraß, Vandalismus, Wald- und Wiesenbrände, Verschmutzung (Vogelkot, Laub), Sturm, Hagel, Eis und Schnee, Hochwasser, Erdbeben (Hanglage), Blitzschlag, Überspannung, usw.. Bei der Montage an oder auf Bestandsgebäuden muss in jedem Einzelfall immer die Statik (Gebäude, Dachstuhl, Außenwand) auf zusätzliche Belastung überprüft werden (Eigengewicht, Wind- und Schneelast). In Abhängigkeit vom Gebäude kann das bis zur Erneuerung des Dachstuhls oder der Unterkonstruktion an der Außenwand führen. Weitere Punkte sind: Wird bei Montage die Dichtigkeit der Fassaden- oder Dachfläche beeinträchtigt? Gibt es geeignete Montagesysteme und gibt der Hersteller bei fachgerechter Verwendung für den jeweiligen Deckbaustoff eine Garantie auf sein Produkt? Besteht ein erhöhtes Risiko durch die Gebäudenutzung, bei-

Schutzkonzept

spielsweise Brandgefahr bei landwirtschaftlich genutzten Gebäuden, Lagerhallen, bei Betrieben, die brennbarer Stoffe verarbeiten (Papier, Holz, Holzspäne, Chemie, usw.)? Bei Flachdächern darf die Dichtigkeit der Eindeckung (Eindeckbahn, Folie, Metaldach) nach Befestigung und Installation der PV-Module nicht beschädigt werden (Bohrloch, Kabelführung). Müssen bauliche Maßnahmen eingeplant werden, die die

ursprüngliche Funktion der Baukonstruktion (Wärmedämmung, Brandschutz) wieder herstellen? Werden diese Einzelpunkte vor Planungsbeginn genau überprüft, kann daraus abgeleitet werden, ob eine Installation der PV-Anlage möglich, und sie auch sinnvoll wirtschaftlich ausführbar ist.

Brandschutz



Brand durch falschen Kabel (Aluminium); Foto VGH

Um im Brandfall die Fortleitung des Feuers zu verhindern, dürfen PV-Module und ungeschützte Leitungen nicht über oder durch Brandwände geführt werden – besonders wichtig bei Flachdächern. Leider ist die Kabelführung ein immer wiederkehrendes Problem. Lassen sich im Ausnahmefall solche Leitungswege nicht vermeiden, müssen alle elektrischen Leitungen unbedingt sachgemäß geschützt, beispielsweise durch zugelassenen Leitungsschott oder Brandschutzumhüllungen, werden. Nachweislich müssen diese Maßnahmen für die Außenanwendung geeignet und entsprechend UV- und witterungsbeständig sein (beispielsweise sind normale Kabel für den Innenausbau dafür nicht geeignet). Ragen die PV-Module bei Überdachführung über die Brandwand hinaus, muss der

Brandschutzhülle

gesetzlich vorgeschriebene Mindestabstand zur Brandwand (meist 0,5 m) eingehalten werden. Wichtig ist auch, besonders bei größeren, zusammenhängenden PV-Flächenanlagen, modulfreie Streifen und Laufwege einzubauen. Damit kann im Brandfall die Feuerwehr das Dach öffnen und kombiniert von innen und außen löschen. Außerdem lassen sich die PV-Module dadurch gezielter warten, reinigen und reparieren. Generell dürfen PV-Anlagen Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) nicht beeinträchtigen. Neben Aufdachanlagen werden immer häufiger PV-Module in der Dachfläche (harte Bedachung) oder in der Fassade eingebaut, die dann gleichzeitig Bestandteil der Gebäudehülle sind (sogenannte Indachmodule). Sie sind nicht nur für die Stromerzeugung zuständig, sondern auch für den Regen- bzw. Witterungsschutz. PV-Module, Montagegerahmen und Befestigungsteile müssen mindestens aus normalentflammbaren Baustoffen (B2) der DIN 4102 bzw. Klasse D oder E gemäß DIN EN 13501-1 klassifiziert sein.

Wer aufhört zu werben, um Geld zu sparen, kann ebenso seine Uhr anhalten, um Zeit zu sparen. Henry Ford

Wir lassen Ihre Uhr weiterlaufen!

Gerd Warda warda@wohnungswirtschaft-heute.de
Hans-J. Krolkiewicz krolkiewicz@wohnungswirtschaft-heute.de

Um einen Feuerüberschlag in der Fassade von Geschoss zu Geschoss zu verhindern, müssen PV-Module aus nichtbrennbaren (A) Baustoffen bestehen. Das gilt insbesondere bei großflächigen Industrie- oder Gewerbeanlagen und Hochhäusern. PV-Module, die auf Ställen oder in deren Nähe montiert werden, sollten beständig gegen aggressive Dämpfe und Stäube, wie z. B. Ammoniak, sein, da die Module sonst vorzeitig altern können.

Entsorgung

PV-Module sind im Einzelfall (Nachweis vom Hersteller) aufgrund toxischer Inhaltsstoffe (Schwermetalle, usw.) gesondert zu entsorgen. Besonders nach einem Brand sind deshalb erhöhte Entsorgungskosten nicht auszuschließen. Lassen sie sich dazu vom Hersteller einen verbindlichen Nachweis geben, wie eine fachgerechte Entsorgung möglich ist.

Montage



Brand durch falschen Kabel (Aluminium); Foto VGH

Halterung, Spezialbauteile, Montagerahmen, usw. Die elektrischen Komponenten einer PV-Anlage sollten immer von einem dafür ausgebildeten und zugelassenen Handwerker fachgerecht ausgeführt werden. Die notwendigen Einrichtungenbestimmungen sind gemäß der zuständigen Landesbehörde einzuhalten. Bei fehlerhafter oder falscher Installation der Elektroanlage und deren Komponenten besteht akute Brandgefahr.

Wechselrichter

Um eine hinreichend lange Lebensdauer der Wechselrichter bei hohem Wirkungsgrad zu erreichen, müssen diese korrekt ausgewählt und installiert werden. Darauf zu achten ist, dass die Angaben des Herstellers eingehalten werden: Grenzen der vorgegebenen Umgebungstemperatur; Montage des Wechselrichters auf nicht brennbarem Untergrund; Mindestabstand zu brennbaren Materialien; kühler Standort, da hohe Betriebstemperaturen die Lebensdauer verkürzen; im Außenbereich sind Wechselrichter vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen; die maximale Leerlaufspannung der zusammenschalteten PV-Module (String) darf die zulässige Spannungsgrenze des Wechselrichters nicht überschreiten.

Werden Solarmodule in Dach oder Fassade eingebaut, dürfen die angrenzenden Bauteile in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden. Dafür sind besonders die Möglichkeiten einer Temperaturexpansion bzw. -kontraktion, eine Kontaktkorrosion (unterschiedliche Metalle) beispielsweise bei Schraubverbindungen zu berücksichtigen. Generell müssen die Installations- und Befestigungshinweise der Modulhersteller für den jeweiligen Deckbaustoff eingehalten werden.

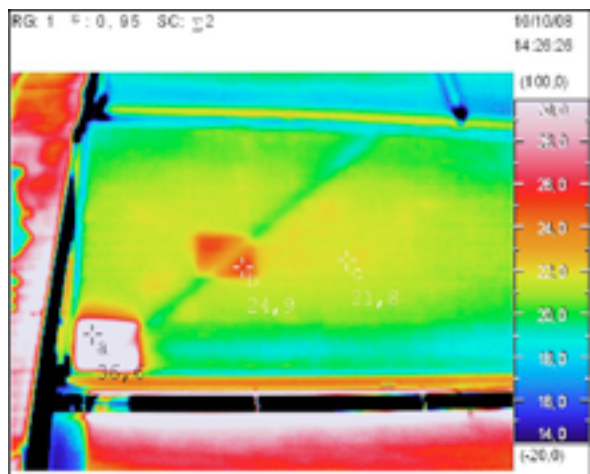
Zur Befestigung bzw. Einbau der Solarmodule gibt es verschiedene Montagesysteme, die aus folgenden Einzelteilen bestehen können: Befestigung an der tragenden Baukonstruktion (Dach, Fassade) durch beispielsweise Dachhaken, Klemmen, Schellen, Flächenaufstellung durch Auflast oder Verankerung. Unterkonstruktion mit z. B. Schienentragsystem, Gestell auf dem Dach, Systemteile. Systemspezifische Modulbefestigung, z. B. punkt- oder linienfö-

Montagesystem

Umgebungstemperatur

Die Auswahl und Verlegung von Kabeln und Leitungen auf der Gleichstrom- und Wechselstromseite hat nach den anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Im Gleichstrombereich hat dies besonders sorgfältig zu erfolgen, da hier der übliche Kurzschlusschutz mit Überstrom-Schutzeinrichtungen (Leitungsschutzschalter) nicht wirksam ist. Die Gefahr einer Beschädigung der Kabel und Leitungen ist besonders bei der Montage der PV-Anlage zu vermeiden. Sie dürfen nicht über scharfe Kanten verlegt oder gezogen werden.

Feuerwehrscharter



Hot-Spot PV-Modul; Grafik VGH

von Wärme und Rauch behindern. Die Brandausweitung wird durch den Kamineffekt unterhalb der Module und Reflexion der Wärme zurück auf die Dachfläche beschleunigt. Zudem wird beim Löscheinsatz das Öffnen der Fläche erschwert oder verhindert. Deshalb empfiehlt sich, immer einen sicheren Zugang bzw. Unterteilung der PV-Anlagenfläche mittels begehbare Stege einzuplanen. Bei kleinen Einfamilienhausanlagen ist das allerdings kaum möglich.

Unter dem Begriff „Feuerwehrscharter“ versteht man eine Vorrichtung, bei der die Gleichspannungsseite einer PV-Anlage in der Nähe zu den PV-Modulen freigeschaltet werden kann. Dadurch sollte die Gefahr eines Stromschlages bei der Brandbekämpfung reduziert werden. Da PV-Module immer Strom erzeugen, also auch im Brand- oder Reparaturfall, muss vorher immer die Möglichkeit bestehen, mindestens die Gleichspannungsleitungen der PV-Anlage spannungsfrei zu schalten. Kabel und Leitungen auf der Wechselspannungsseite müssen durch Überstromschutzeinrichtungen, beispielsweise durch Leitungsschutzschalter, Lastschalter mit Sicherung, o. Ä., geschützt werden.

Stromschlag

PV-Module im oder auf dem Dach oder in der Fassade können im Brandfall die Abführung

Blitzschutz

Nach bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnissen erhöht eine PV-Anlage nicht die Wahrscheinlichkeit des Blitzeinschlages in ein Gebäude. Allerdings darf eine PV-Anlage eine vorhandene Blitzschutzanlage nicht beeinträchtigen. Deshalb müssen Fangeinrichtungen mit der PV-Anlage aufeinander abgestimmt werden. Deshalb empfiehlt es sich, immer einen speziell dafür ausgebildeten Fachmann hinzuzuziehen.

Abstimmung

Fazit

Der Brandschutz von PV-Anlagen wird in der Praxis oft zu wenig beachtet. Das zeigen die Schwierigkeit bei Gebäudebränden - in Deutschland besonders häufig bei Einfamilienhäusern und Altbauten - der Feuerwehren, die oft den Dachstuhl kontrolliert abbrennen lassen müssen. Deshalb ist eine Diskussion über den Brandschutz solcher Anlagen wichtig. Neben der stetig unter Stromspannung stehenden Dachfläche gilt es, die Kabelführung im oder auf dem Dach sowie den Standort des Wechselrichters so auszuführen, dass eine größtmögliche Sicherheit gewährleistet ist. Auch gilt es, bei Transport und Einbau der PV-Module diese sorgfältig zu handeln. Denn eine Transportbeschädigung zeigt sich erst, wenn die zugesicherte Leistung des Stroms nicht der Realität entspricht.

Kabelführung

Hans Jürgen Krolkiewicz