Hoch hinaus mit Photovoltaik

Bei Hochhäusern fordern die Brandschutzvorschriften für die Aussenwand und die Aussenwandbekleidung Baustoffe der Brandverhaltensklasse RF1. Wie lässt sich das bei einer Photovoltaikfassade lösen? Einen Stand der Technik gibt es bisher nicht – die Fachstelle Brandschutz der Gebäudeversicherung Bern zeigt Einzellösungen auf, zum Beispiel bei einem Hochhaus in Biel.

Christian Walthert

Photovoltaikfassaden (PV-Fassaden) erlauben interessante Gestaltungsansätze und umfassende Energiekonzepte. Insbesondere bei Hochhäusern bietet sich die Stromerzeugung aus der Sonne an. Aufgrund der Höhe steht viel Fläche für die Module zur Verfügung und dank der freien Besonnung wird auch bei tiefem Sonnenstand noch Strom produziert. Ein Beispiel ist der 78 Meter hohe Grosspeter Tower in Basel: Die PV-Anlagen an der Fassade und auf dem Dach produzieren 62 Prozent des Grundenergiebedarfs. So werden Heizung, Kühlung, Lift-, Sicherheits- und Storenanlagen, Gebäudeleitsystem, Grundbeleuchtung sowie die Warmwasserproduktion des Hotels mit Strom von der Sonne versorgt.

Aus Brandschutzsicht eine Herausforderung

Aus Sicht des Brandschutzes sind PV-Fassaden an Hochhäusern eine Herausforderung. Da die Feuerwehr in der Regel mit ihrer Löschausrüstung einen Brand an einer Fassade in über 30 Meter Höhe nur sehr schwer unter Kontrolle bringen kann, verlangen die schweizerischen Brandschutzvorschriften (BSV) 2015 umfassende Massnahmen. So müssen Aussenwandbekleidungssysteme von Hochhäusern, also von über 30 Meter hohen Gebäuden, aus Baustoffen der Kategorie RF1 (siehe Kasten) bestehen, dies inklusive Dämmschicht und Unterkonstruktion – die Brandschutzvorschriften lassen hier im Standardkonzept keinen Spielraum zu.

Die Fassade des Hochhauses an der Aegertenstrasse in Biel produziert Strom.

© GVB

Kein Stand der Technik bei PV-Fassaden

Was bedeutet das für PV-Fassaden? Geeignete Module selbst können in der Regel in die Klasse RF1 eingeteilt werden, Kabel, Verbindungs- und Anschlussstücke erfüllen diese Anforderungen hingegen nicht. Nach dem Standardkonzept der BSV 2015 sind damit PV-Fassaden auch bei Gebäuden mittlerer Höhe (bis 30 Meter) nicht ohne weitere Massnahmen möglich. Denn dort gilt das Schutzziel, dass sich ein Brand vor dem Eintreffen der Feuerwehr nicht über mehr als zwei Stockwerke ausbreiten darf.

Angesichts der Energieziele dürfte sich die Bauwelt jedoch einig sein: PV-Fassaden an Hochhäusern müssen möglich sein. Ebensolche Einigkeit herrscht, dass dies nicht auf Kosten der Brandsicherheit geschehen darf. In diesen Fällen ist das Standardkonzept der BSV nicht anwendbar, gefragt sind objektbezogene Einzellösungen, die sich am Stand der Technik orientieren. Dank dieser Möglichkeiten dürfen heute zum Beispiel auch hohe Häuser mit Fassaden aus Holz gebaut werden. Die Dachorganisation der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft hat das Brandverhalten von Holzfassaden geprüft und anhand der Ergebnisse umfassende Stand-der-Technik-Papiere (STP) erarbeitet. Sie zeigen auf, wie Fassaden aus Holz gebaut werden müssen, damit sie die Schutzziele des Brandschutzes erfüllen. Die Vereinigung der kantonalen Feuerversicherungen (VKF) prüft solche Stand-der-Technik-Papiere und beurteilt, ob eine Ausführung nach den Papieren nicht den Richtlinien widerspricht.

Bei PV-Fassaden können sich Planende und Bauherrschaften noch nicht auf einen Stand der Technik stützen. Bisher gibt es keine Richtlinien oder Papiere, die aufzeigen, wie eine PV-Fassade an einem Hochhaus angebracht werden muss, damit die Vorschriften eingehalten sind.

Alle Risiken minimieren

Was dies für ein Bauprojekt bedeutet, zeigt die Sanierung des Hochhauses an der Aegertenstrasse in Biel. Für die Fachstelle Brandschutz der Gebäudeversicherung Bern (GVB) war klar, dass sie für ein bewilligbares Projekt mit einem schutzzielorientieren Brandschutzkonzept Hand bieten wollte. Projektbeteiligte und die Fachstelle Brandschutz legten Kreativität an den Tag und erarbeiteten ein Spezialkonzept als Einzellösung. Sie bestimmten ein übergeordnetes Schutzziel und definierten eine Summe von Massnahmen, um dieses zu erreichen. Es erfolgte eine intensive Phase der Abstimmung zwischen der Fachstelle Brandschutz, der Firma Baur AG, die das Projekt umsetzte, dem Installateur der PV-Fassade 3S Solar Plus und dem Schweizerischen Fachverband für Sonnenenergie Swissolar. Ziel war, alle potenziellen Risiken, soweit möglich, zu minimieren.

> «Wünschenswert wäre ein Stand der Technik für PV-Anlagen an Fassaden.»

Der Kern des Spezialkonzepts ist das Schutzziel: Wenn im Gebäude ein Feuer ausbricht, darf es unter keinen Umständen auf die Fassade überspringen. Um dies zu gewährleisten, setzten die Fachstelle Brandschutz und die Projektbeteiligten auf umfassende Massnahmen: Für die Fassade wurde der Feuerwiderstand auf 90 Minuten festgelegt und mit der Sanierung mussten alle Fenster so ausgestaltet werden, dass kein Feuer von innen auf die Fassade übergreifen kann. So rüstete die Bauherrschaft zum Beispiel die Fenster des Veloraums im Erdgeschoss auf. Sie lassen sich nicht mehr öffnen und die fest verglasten Fenster weisen einen Feuerwiderstand von 60 Minuten auf – so können bei einem Brand im Keller keine Flammen ins Freie und an die Solarfassade gelangen. Im Bereich der Badezimmerfenster in der Mitte der Ost- und der Westfassade weist die Fassade vertikale Abschlüsse der Kategorie RF1 auf, damit kein Feuer an die PV-Anlage, insbesondere in die Hinterlüftungsebene, gelangen kann. Mit solchen Massnahmen ist auch der umgekehrte Fall abgedeckt: Sollte eines der PV-Module Feuer fangen und sich der Brand entlang der Module ausbreiten, sind weder das Gebäude noch seine Bewohnerinnen und Bewohner gefährdet, da der Brand nicht ins Innere des Gebäudes gelangen kann.

Brandlasten minimeren

Dass ein Solarmodul in Brand gerät, ist wenig wahrscheinlich. Teile im Innern eines PV-Elements, insbesondere die Fo-

Die vertikale Brandabschottung verhindert im Brandfall eine Ausbreitung des Feuers entlang der Fassade.

Die Kabel werden, statt in Strängen, einzeln geführt, um die Brandlast zu verringern.

Auf die Betonfassade folgen die Kabel in nicht brennbaren Rohren, die hinter der Wärmedämmung verlaufen. Die PV-Elemente sind auf einem Metallrahmen montiert und liegen so möglichst weit von den Kabeln entfernt.

lien, in welche die Halbleiter eingeschweisst sind, fallen zwar nicht in die Kategorie RF1. Sie sind jedoch vollständig von Glas – einem Material der Kategorie RF1 – umgeben und tragen somit nicht zur Brandlast bei. Trotzdem wurde auch dieses Risiko mit weiteren Massnahmen reduziert. So sind die Kabel direkt auf der Betonmauer, also hinter der Dämmebene RF1, verlegt. Sie sind doppelt isoliert und elektronenstrahlvernetzt, wodurch sie hitzebeständig werden. Die Kabel verlaufen zudem in nicht brennbaren Rohren und wurden nicht, wie üblich, in Strängen, sondern mit etwas Abstand zueinander verlegt. Zusätzlich sind die Leitungen vor Überspannungen geschützt, die bei Kurzschlussströmen in einer PV-Anlage auftreten können. Durch diese Massnahmen wurden die Brandlasten in der Hinterlüftungsebene auf ein absolutes Minimum reduziert.

Objektbezogene Einzellösungen

Solange kein Stand der Technik definiert ist, muss jedes Objekt individuell beurteilt werden. Aus Sicht des Brandschutzes handelt es sich immer um objektbezogene Einzelanwendungen. An erster Stelle stehen dabei die Schutzziele. Sie müssen objektbezogen formuliert werden und kreative Lösungen zulassen. Bei einem Hochhaus mit PV-Fassade kann ein solches Ziel zum Beispiel lauten: «Ein Brand darf sich nicht entlang der Fassade ausbreiten» oder, wie beim Hochhaus an der Aegertenstrasse, «Feuer darf nicht vom Innern des Gebäudes auf die Fassade übergreifen und umgekehrt». Erreichen lassen sich die Ziele mit einer Summe von Massnahmen, gefragt ist eine ganzheitliche Betrachtung.

Fazit

Auch wenn Einzellösungen möglich sind – objektbezogene Brandschutzkonzepte zu erarbeiten ist aufwendig und führt zu einer individuellen Umsetzung. Denn nicht nur jedes Hochhaus ist einzigartig, auch bei der Lösungsfindung der Fachplaner und der Beurteilung der Behörden wird es zu Unterschieden kommen. Die Fachstelle Brandschutz der GVB würde es deshalb begrüssen, wenn die Branche baldmöglichst einen Stand der Technik für PV-Anlagen an Fassaden aufzeigen würde – damit sich auch hier effizienter und einheitlicher Brandschutz umsetzen lässt. ■

RF1 ODER «NICHT BRENNBAR»?

Fassaden von Hochhäusern müssen aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen – die Aussage ist richtig, mit den BSV 2015 wird jedoch nicht mehr zwischen «brennbar» und «nicht brennbar» unterschieden. Baustoffe werden in die Brandverhaltensklassen RF1 bis RF4 eingeteilt. In die Klasse RF1 gehören Baustoffe, die keinen Brandbeitrag leisten, früher als «nicht brennbar» bezeichnet. Informationen zu den Brandverhaltensgruppen finden Sie auf «Heureka» im Fachthema «Baustoffe und deren Verwendung».

«Heureka» ist die Informationsplattform für Brandschutz der Gebäudeversicherung Bern. Die Anforderungen an den Brandschutz sind für überschaubare Bauvorhaben verständlich und übersichtlich erklärt. Grundlage sind die Brandschutzvorschriften 2015.

www.heureka.ch

CHRISTIAN WALTHERT
Brandschutzexperte VKF bei der Fachstelle Brandschutz der Gebäudeversicherung Bern