

Mercedes-Benz Energy stellt sich dem Vergleich



**Wählen Sie die nächsten Kandidaten
im Speicher-Effizienztest**

Marktübersicht und Trends Heimspeicher | Autarkie in Stadt und Haus
Mieterstrom | Wert von Solarmodulgarantien | Flachdachmontage
Energiewende weltweit | pv magazine award



- Panorama**
- 8 Rahmen aus Stahl**
pv magazine award: Das Solarmodul von Hanwha Q-Cells hat eine um 15 Prozent bessere CO₂-Bilanz.
- 10 Modultausch als letzte Rettung**
Wann sich Repowering von Solarmodulen für die Betreiber lohnt und was sie dabei beachten müssen.
- 12 pv magazine auf der Intersolar Europe**
Kommen Sie zu unseren Veranstaltungen auf der Messe und besuchen Sie uns an Stand A1.330.
- 16 Energiewende weltweit**
Ein Szenario zeigt, wie 145 Regionen zu 100 Prozent mit Erneuerbaren versorgt werden können.
- 26 100 Prozent in 100 Jahren**
Ist das Winter-Package der EU ein großer Wurf? Carsten Pfeiffer zu den Konsequenzen für Deutschland.
- 29 Solarworld in der Insolvenz**
Was das für Betreiber und Installateure bei Gewährleistungs- und Garantieansprüchen bedeutet.
- 31 Hannover Messe**
Die Erfahrungen von **pv magazine** und der Partner am Solar-Premium-Stand.
- Speichereffizienz**
- 34 Mercedes-Benz Energy im Vergleich**
Die erste Speichereffizienzmessung und -auswertung. Leser bestimmen den nächsten Testkandidaten.
- 38 Die Methode des Effizienzvergleichs**
Was der System-Performance-Index der HTW Berlin bedeutet.
- 42 Effizienzleitfaden**
Im März wurde der Effizienzleitfaden vorgestellt. Er ist die Grundlage des Speichervergleichs.
- 44 Kritik am Effizienzleitfaden**
E3/DC-Geschäftsführer Andreas Piepenbrink erklärt, warum Effizienz anders bewertet werden muss.
- 46 Den Verlusten auf der Spur**
Die KIT-Wissenschaftler haben 16 Speicher vermessen. Für neun gibt es bereits Ergebnisse.
- Heimspeicher**
- 52 Der Speichermarkt 2017**
Die umfassende **pv magazine** Umfrage zeigt, wie sich Produkte und Preise entwickeln.
- 59 Marktübersicht Heimspeicher**
43 Anbieter haben Details zu 318 Systemen verraten.
- 65 Speicherpreise**
Der aktuelle Index zeigt, dass Endkundenpreise für Heimspeicher stabil geblieben sind.
- 66 Experten orakeln nicht mit**
Die Wirtschaftlichkeit des Eigenverbrauchs hängt maßgeblich von der Entwicklung der Strompreise ab.
- 67 Die Spannung steigt**
Hersteller verfolgen unterschiedliche Konzepte bei Hochvoltspeichern.
- 69 Neue Geschichten vom Strommarkt**
Die Cloud und die Community haben Maßstäbe gesetzt und etliche Nachahmer gefunden. Der Versuch einer Orientierung.



72 Die Cloud 2.0

Thomas Pilgram und Norbert Schlesiger von Senec sprechen über differenzierte Pakete und Synergien im Stromhandel, die die Cloud schafft.

74 Wieder ein neues Geschäftsmodell

Philipp Schröder von Sonnen über die Weiterentwicklung von Community und Flat und wie er mit Redispatch Mehrwert schaffen will.

Haus und Stadt

76 Auf zur Sektorkopplung

Sektorkopplung und Mieterstrom sind wichtige Entwicklungen, die die Energiewende voranbringen.

77 Solarpotenzial in Städten

Die Nutzung von Dachflächen für Solarstrom hängt auch von der Stadt- und Bebauungsplanung ab.

81 Summenzähler schlägt Smart Meter

Die Wirtschaftlichkeit von Mieterstrommodellen steigt und fällt mit der Abrechnungsmethode.

85 Kabel über den Zaun

Ein Konzept zeigt, wie Nachbarn über private Kabel selbst erzeugten Solarstrom teilen können.

87 Roundtable Wärmepumpe

Experten zeigen ihre Wege zur Strom- und Wärmeautarkie. Dazu gibt es konkrete Beispiele aus der Praxis.

96 Die totale Autarkie

Ein Start-up will Ein- und Zweifamilienhäuser mit Wasserstoffspeicherung wirklich unabhängig machen.

Roundtable Qualität

98 Zertifizierte Solarkabel

Auch bei zertifizierten Solarkabeln treten mit der Zeit häufig Isolationsprobleme auf.

100 Regen in der Dose

Was passiert, wenn ein Anlagenbetreiber von einem Serienfehler betroffen ist.

102 Hoffen auf ein blaues Auge

Leistungsgarantien für Solarmodule erweisen sich in der Praxis oft als unbrauchbar.

Installation

105 Wie viel Last ist tragbar?

Flachdachmontage: Eine Rechnung zeigt den Effekt von Ballast und Standfläche auf die Wärmedämmung.

109 Minenfeld Anlagenzusammenfassung

Der im EEG 2017 geänderte Anlagenbegriff wirkt sich auf die Zusammenfassung von Anlagen aus.

Betrieb und Wartung

111 Keine Elektrolumineszenz, was dann?

pv magazine award: Die Wissenschaftler der ISFH detektieren das Alter von Mikrorissen bei Modulen im Feld – und das auch noch sehr schnell.

113 Produktneuheiten

Module, Montage, Wechselrichter, Speicher, Komplettsysteme, Software

119 Inserentenliste

120 Impressum

Wie viel Last ist tragbar?

Normen und Qualität: Die Montage auf Flachdächern ist anspruchsvoll, da nicht nur die Ballastierung hoch genug sein muss, sondern auch die Wärmedämmung nicht geschädigt werden darf. Michael Fleischmann von IBC Solar zeigt an drei Beispielen, was das für Montagesysteme mit verschiedenen Auflageflächen bedeutet.

Bei der Installation von Solaranlagen auf Flachdächern findet man die unterschiedlichsten Gegebenheiten. Nicht immer sind es Neubauten, bei denen man noch Einfluss auf die Beschaffenheit der Dächer nehmen kann. Oft werden Photovoltaikanlagen auf Bestandsdächern gebaut, deren Belastung sich durch den Bau grundlegend ändert. Verfügt das Flachdach über eine Wärmedämmung, muss die Belastbarkeit der Dämmung im Vorfeld genau geprüft werden. Bei bestehenden Hallen, die nicht begehbar sind, kann man beispielsweise davon ausgehen, dass diese in der Regel eine Dämmung aufweisen, die eine geringe Druckbelastbarkeit besitzt. Bei zu hoher Belastung besteht dann die Gefahr der Beschädigung der Dachhaut und damit eventuell der Verlust der Gewährleistung.

Richtlinien beachten

Bei der Planung einer Flachdachanlage auf einem wärmegeprägten Dach müssen im Vorfeld die entsprechenden Richtlinien beachtet werden. Es existiert noch keine eigene DIN-Norm für Photovoltaikanlagen auf solchen Flachdächern. Zum einen gilt daher die Fachregel für Abdichtungen vom Deutschen Dachdeckerhandwerk (ZVDH), die sogenannte Flachdachrichtlinie. Zum anderen gelten das Merkblatt Solartechnik für Dach und Wand und die VDI-Richtlinie 6012 – Regenerative und dezentrale Energiesysteme für Gebäude.

Die Flachdachrichtlinie besagt unter anderem, dass durch Solaranlagen keine horizontalen oder vertikalen Kräfte in die Abdichtung des Daches eingeleitet werden dürfen, die zu Schäden der Abdichtung führen können. Ebenso gilt diese Vorgabe für Wärmedämmstoffe. Auch sie müssen für die jeweilige Nutzung geeignet sein und dürfen die Abdichtung nicht beschädigen. Zudem müssen Dämmstoffe die Mindestwerte der Druckbelastung laut Flachdachrichtlinie einhalten.

Foto: IBC SOLAR/WISONA-Energietechnik



Eine Flachdachanlage nach dem Sturm Christian am 28. Oktober 2013. Der Dachbereich ohne Photovoltaikanlage wurde schwer beschädigt, wohingegen die Anlage selbst den Sturm unbeschadet überstanden und zudem weitere Dachflächen vor Schäden bewahrt hat. Das aerodynamisch optimierte System wird bei starkem Wind noch mehr an das Dach gepresst. Das macht das System stabiler, erhöht aber den Druck auf die Wärmedämmung. Die Kunst ist, beiden Anforderungen zu genügen.

Das Merkblatt Solartechnik für Dach und Wand enthält weitere allgemeine Vorschriften für Photovoltaikanlagen auf Gebäuden. Erwähnenswert im Zusammenhang mit der Belastbarkeit ist die Aussage, dass für den Nachweis der Tragfähigkeit der Gebäudekonstruktion der Bauherr beziehungsweise der Auftraggeber verantwortlich ist. In der Praxis finden sich

Das Wichtigste in Kürze

Bei der Montage auf Flachdächern muss man auch beachten, dass die Wärmedämmung nicht zu sehr eingedrückt wird.

Wenn bei Neubauten die Photovoltaikanlage von vornherein geplant wurde, kann man sich größtenteils darauf verlassen, dass Wärmedämmungen die Druckbelastungswerte einhalten, die in der Flachdachrichtlinie stehen.

Bei Bestandsgebäuden muss man die Wärmedämmung kontrollieren und am besten einen Dachexperten zurate ziehen.

Die Druckbelastung auf die Wärmedämmung ist bei Systemen, die nur punktuell über Füße die Kraft in das Dach einleiten, höher als bei Systemen mit durchgehender Grundschiene.

Drei Fallbeispiele für einen Neubau zeigen, dass man mit einem System mit durchgehender Grundschiene die Maximalwerte in der Regel einhält. Bei dem System mit punktueller Belastung muss man die genauen Werte der verwendeten Wärmedämmung kontrollieren.

hierzu jedoch oft vertraglich individuell vereinbarte Regelungen. Das größte Risiko tragen erfahrungsgemäß Gebäudebesitzer und Anlagenplaner. Besonders diese sollten also ein Interesse daran haben, Montagesysteme zu verwenden, die ein geringes Risiko bergen, Schäden am Dach zu verursachen.

Druckbelastbarkeit von Dämmstoffen prüfen

Beim Vergleich von Dämmstoffen, was deren Druckbelastbarkeit angeht, muss in erster Linie ein Blick auf die Druckspannung geworfen werden. Bei der Bestimmung der Druckspannung geht es um die Höhe der Druckkraft, die aufgebracht werden muss, um den Dämmstoff um zehn Prozent zu stauchen (nach DIN EN 826 „Wärmedämmstoffe im Bauwesen“).

Tabelle 1 aus der Flachdachrichtlinie bezieht sich auf die DIN-Norm und listet, welche Druckspannungen Hartschaumdämmstoffe bei neu gebauten Flachdächern aushalten müssen. Der Installateur kann erwarten, dass die Dämmstoffe diese Werte bei neuen Flachdächern einhalten, zumindest wenn von vornherein der Bau einer Photovoltaikanlage geplant war.

| Dämmstoff | Druckbelastbarkeit* in kPa | |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| | nicht genutzte Dachflächen | genutzte Dach- und Deckenflächen |
| EPS nach DIN EN 13163 ¹⁾ | 100 | 150 |
| XPS nach DIN EN 13164 ²⁾ | 200 | 300 |
| PU nach DIN EN 13165 ³⁾ | 100 | |
| CG nach DIN EN 13167 ⁴⁾ | 500 | |

* Wert der Druckbelastbarkeit nach Leistungserklärung/CE-Kennzeichnung des Produkts bei einer Stauchung von 10 %

¹⁾ DIN EN 13163 Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) Spezifikation

²⁾ DIN EN 13164 Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) Spezifikation

³⁾ DIN EN 13165 Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) Spezifikation

⁴⁾ DIN EN 13167 Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) Spezifikation

Tabelle 1: Mindestwerte der Druckbelastbarkeit von Wärmedämmstoffen nach Flachdachrichtlinie (Dezember 2016).

Wurde dies erst nachträglich entschieden, ist eine Prüfung der Druckbelastbarkeit empfehlenswert. Jedoch sollten die angegebenen Werte auf keinen Fall in voller Höhe zur Planung von Dauerbelastungen genutzt werden. Wärmedämmstoffe müssen auch unter langfristiger Druckbeanspruchung dauerhaft formstabil sein. Die Gefahr von schleichend plastischen Verformungen unter Dauerbelastung – wie einer Photovoltaikanlage – besteht laut Flachdachrichtlinie in der Regel schon, wenn die Stauchung zwei Prozent überschreitet. Wird dieser Wert eingehalten, entlastet sich der Dämmstoff automatisch und kehrt in seine ursprüngliche Form zurück. Die Dachhaut wird nicht beschädigt.

Die VDI-Richtlinie 6012 hält sich etwas vage, besagt aber im Prinzip das Gleiche. Darin steht, dass bei einem gedämmten Flachdach die Wärmedämmung der Schwachpunkt und damit maßgebend für die zulässige Belastbarkeit ist und dass unter Dauerbeanspruchung die Belastbarkeit oft wesentlich geringer ist als im Datenblatt nach DIN EN 826 angegeben. Für solche Anwendungsfälle sollten die Vorgaben der Hersteller der unterschiedlichen Wärmedämmstoffe beachtet werden.

Für den Dämmstoff Polyurethan-Hartschaum (PU) beispielsweise gibt der Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e. V. (IVPU) folgende Empfehlung: Für die Langzeitbelastung (Eigengewicht und Ballast) sollten 20 Prozent der Druckbelastbarkeit nach DIN EN 826 nicht überschritten werden (was der Aussage entspricht, dass die Stauchung nur zwei Prozent betragen sollte). Bei einer dynamischen Belastung (Eigengewicht, Ballast und Schnee) sollten 60 Prozent des in der Tabelle angegebenen Wertes eingehalten werden (was einer Stauchung von sechs Prozent entspricht).

Oft sind Flachdächer auch mit einer Mineralwolle als Wärmedämmung ausgestattet. Leider gibt der Fachverband Mineralwolle-Industrie e. V. keine Informationen zur Druckbelastbarkeit dieser Dämmstoffe. Hier sollte jeweils individuell versucht werden, Informationen beim Hersteller der Mineralwolle zu erhalten. Doch auch das erweist sich teilweise als schwierig. Einzig Hersteller Rockwool hat bisher für die Verwendung seiner unterschiedlichen Produkte Belastbarkeiten herausgegeben, die für die Errichtung einer Photovoltaikanlage auf Dächern mit diesem Dämmstoff wichtige Planungshinweise geben. Danach sind Systeme mit einer durchlaufen-

pv magazine Webinar Flachdachmontage: Markt und technische Fallen

Am 13. Juli 2017 haben wir Michael Fleischmann von IBC Solar zu Gast im pv magazine Webinar. Wir wollen verstehen, bei welchen Dächern die von ihm genannte Schwierigkeit wirklich besteht, was sonst noch bei der Montage zu beachten ist und wie sich der Markt für Gewerbedächer entwickelt. Fragen können Sie bei der Anmeldung und während des Webinars per Chat stellen. IBC Solar ist Initiativpartner des Webinars, moderiert wird es von Chefredakteur Michael Fuhs.

Den Anmelde-link finden Sie unter:
www.pv-magazine.de/webinare

„Die Hauptbelastungen mit einer Photovoltaikanlage sind Wind, Schnee und das Eigengewicht. Diese Kräfte müssen über die Dachhaut in die Unterkonstruktion abgeleitet werden.“

den Grundschiene mit Mineralwolle kompatibel, da sie die Last gleichmäßig auf dem Dach verteilen. Punktuelle Lasten hingegen sind in den meisten Fällen nicht zugelassen.

Nachfolgendes Praxisbeispiel zeigt den Vergleich der Druckbelastung der Wärmedämmung für drei Standorte. Als Dämmstoff wurde PU (Polyurethan-Hartschaum) angenommen.

Auflagefläche ist entscheidend

Die Hauptbelastungen mit einer Photovoltaikanlage sind Wind, Schnee und das Eigengewicht. Diese Kräfte müssen über die Dachhaut in die Unterkonstruktion abgeleitet werden. Bei der Planung der Anlage muss also im Vorfeld genau berechnet werden, welche Druckbelastungen zu erwarten sind – und diese unterscheiden sich je nach Standort und auch je nach verwen-

detem Montagesystem teilweise gewaltig voneinander. Im folgenden Beispiel wurde ein Vergleich zwischen drei Standorten gezogen: Garmisch-Partenkirchen, Hannover und Flensburg. Das berechnete Dach hat an allen Standorten die gleichen Voraussetzungen: Flachdach mit einem Grad Neigung, Dachabdichtung Folie, Höhe zwölf Meter, Attika 0,2 Meter, Geländekategorie III (Innenstadtbereich), großflächige Belegung im H-Bereich. Das bezeichnet den mittleren Bereich des Daches.

Die Tabelle 2 zeigt, wie unterschiedlich die Druckbelastungen sein können. In der Tabelle haben wir die Druckbelastung eines Systems von IBC Solar, das eine durchgehende Grundschiene hat, mit der eines vergleichbaren linienförmigen Systems mit weniger breiter Schiene verglichen. Das dritte System im Vergleich ist stattdessen auf Füßen punktuell aufgeständert.

| | | Garmisch-Partenkirchen | | Hannover | | Flensburg | |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|
| Höhe über NN | | 708 m | | 55 m | | 12 m | |
| Windlastzone | | 1 | | 2 | | 3 | |
| Schneelastzone | | 3 | | 2 | | 2 | |
| Schneelast* | | 3,93 kN/m ² | | 0,85 kN/m ² | | 0,85 kN/m ² | |
| Beschwerung Ost-West-Ausrichtung** | | 0 kg | | 10 kg | | 22 kg | |
| | Auflage | Druckbelastung 1 maximal 20 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 2 maximal 60 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 1 maximal 20 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 2 maximal 60 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 1 maximal 20 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 2 maximal 60 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie |
| System linienförmig IBC Solar Ost/West | 18 cm/lfm | 1,3 kPa | 32,5 kPa | 1,8 kPa | 8,5 kPa | 2,3 kPa | 9,1 kPa |
| System linienförmig | 11 cm/lfm | 2,1 kPa | 53,2 kPa | 2,9 kPa | 13,9 kPa | 3,8 kPa | 14,9 kPa |
| System punktuell | 25 cm L / 8 cm B | 13 kPa | 334 kPa | 18 kPa | 88 kPa | 24 kPa | 94 kPa |
| Beschwerung Südausrichtung** | | 25 kg | | 37 kg | | 50 kg | |
| | Auflage | Druckbelastung 1 maximal 20 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 2 maximal 60 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 1 maximal 20 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 2 maximal 60 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 1 maximal 20 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie | Druckbelastung 2 maximal 60 % des Normwertes nach DIN EN 826 aus Flachdachrichtlinie |
| System linienförmig IBC Solar Süd | 18 cm/lfm | 1,6 kPa | 21,5 kPa | 2,0 kPa | 6,3 kPa | 2,4 kPa | 6,7 kPa |
| System linienförmig | 11 cm/lfm | 2,6 kPa | 35,2 kPa | 3,2 kPa | 10,3 kPa | 3,9 kPa | 10,9 kPa |
| System punktuell | 27 cm L / 8 cm B | 13 kPa | 160 kPa | 16 kPa | 47 kPa | 19 kPa | 50 kPa |

* nach den Formeln der DIN EN 1991-1-3; ** nach den Formeln der DIN EN 1991-1-4 und nach eigenen Berechnungen IBC AeroFix System; Druckbelastung 1: Eigengewicht + Module + Beschwerung = Langzeitbelastung; hier sollten 20 Prozent der Druckbelastbarkeit nach DIN EN 826 nicht überschritten werden; Druckbelastung 2: Eigengewicht + Module + Schnee + Wind + Beschwerung = dynamische Belastung; hier sollten 60 Prozent nach DIN EN 826 nicht überschritten werden

Tabelle 2: Vergleich der Druckbelastung der Wärmedämmung für drei Standorte. Als Dämmstoff wurde Polyurethan-Hartschaum (PU) für die Dach-Außen-dämmung für genutzte Dachflächen (DAA dh) angenommen. In Garmisch-Partenkirchen ist die Schneebelastung hoch, die Windbelastung niedrig. In Flensburg ist dagegen die Windbelastung hoch. Hannover liegt in beiderlei Hinsicht dazwischen. Bei PU liegt die Grenze für die dauerhafte Maximalbelastung bei 20 Kilopascal (kPa), für die kurzzeitige Belastung zum Beispiel durch Schnee bei 60 kPa. Die Druckbelastung 1 darf also 20 kPa nicht überschreiten, die Druckbelastung 2 nicht größer als 60 kPa sein. Die grünen Felder zeigen, wo diese Werte eingehalten sind. Überschreitungen der Grenzwerte sind rot gekennzeichnet. Hier sollte also entweder ein qualitativ höherwertiger Dämmstoff verwendet oder die Lasten besser verteilt werden.

Installation

Um den Vergleich richtig zu machen, muss man die Ballastierung normgerecht berechnen. Systeme mit breiter und durchgehender Schiene üben wesentlich geringeren Druck auf die Wärmedämmung aus und verteilen die Lasten gleichmäßiger auf das gesamte Dach. Die Bodenschiene des IBC Solar „AeroFix“-Systems ist nach unserer Einschätzung einmalig in der Branche, weil sie 18 Zentimeter breit ist und auch ohne Dachverschraubung eine extreme Stabilität aufweist. Beispielsweise gab es mit diesen Systemen nach den Orkanen Christian im Oktober 2013 und Niklas im März 2015 mit Windstärken von bis zu 190 Stundenkilometern keinerlei Sturmschäden, die an uns gemeldet wurden, obwohl mindestens 2.000 Anlagen damit bis dato in Deutschland installiert waren.

Nach Süden ausgerichtete Systeme muss man von vornherein mit mehr Ballast planen, weil die Angriffsfläche für Wind höher ist. Ost-West-ausgerichtete Systeme sind wesentlich aerodynamischer und dadurch unempfindlicher gegen Sog- und Druckkräfte des Windes. Die höhere Druckbelastung bei diesen Systemen beruht darauf, dass man bei Ost-West-Ausrichtung in der Regel das Dach vollflächiger mit Modulen belegt. Systeme, die nach Süden ausgerichtet sind, weisen immer einen Abstand zwischen den einzelnen Modulreihen auf, um Verschattungen zu vermeiden, das ist bei Ost-West-Belegung nicht nötig. So können auch die Lasten bei dieser Ausrichtung besser auf dem Dach verteilt werden.

„Nach Süden ausgerichtete Systeme muss man von vornherein mit mehr Ballast planen.“

Das Montagesystem macht einen großen Unterschied. Bei dem System mit punktueller Belastung haben wir für die Ergebnisse in Tabelle 2 ein System betrachtet, das vom Eigengewicht und der Belastung her mit dem System mit durchgehender Grundschiene vergleichbar ist. Einzig die Auflagefläche ist viel kleiner. Das System hat eine 27 mal 8 Zentimeter große Auflagefläche unter jeder Ecke eines Moduls. Das entspricht dem Design von marktüblichen Systemen.

Die Ergebnisse in Tabelle 2 zeigen, dass man bei dem so berechneten System mit punktueller Auflage bei Neubaudächern oft genau abklären muss, ob die Wärmedämmung dem Druck standhält (rot markierte Felder in der Tabelle). Am Standort Garmisch-Partenkirchen ginge es sogar nur mit Materialien, die die Anforderungen aus der Flachdachrichtlinie aus Tabelle 1 übererfüllen. Bei dem System mit durchgehender Grundschiene ist dagegen an allen Standorten mit Sicherheit davon auszugehen, dass eine Installation mit gemäß Flachdachrichtlinie normgerechter Wärmedämmung mit Polyurethan-Hartschaum kompatibel ist.

Wasserabfluss gewährleisten

Bei Flachdächern läuft Wasser in den meisten Fällen schwerer ab als bei einem Schrägdach. Ist das Dach zusätzlich mit

einer Photovoltaikanlage belegt, könnten die Auflageschienen des Montagesystems den Wasserabfluss zusätzlich behindern. Daher ist es immens wichtig, bei der Montage darauf zu achten, dass der Wasserablauf auf dem Dach weiterhin gewährleistet ist – übrigens auch eine Vorgabe der Flachdachrichtlinie.

Ein ungehinderter Wasserablauf ist bei Systemen, die nur punktuell auf dem Dach aufliegen, leichter zu gewährleisten als bei Systemen mit durchlaufender Schiene. Bei unserem System mit durchlaufender Schiene besteht die Lösung darin, die Montageschienen mit vormontierten Bautenschutzmatte auszuliefern. Sie werden in bestimmten Abständen und nach genauer vorheriger Berechnung so verklebt, dass das Wasser an den Stellen, an denen sich keine Bautenschutzmatte befinden, ungehindert unter den Schienen ablaufen kann. Wenn Bautenschutzmatte nicht vormontiert sind, bleibt es dem Installateur überlassen, die Schienen vor Ort mit den Mattem auszustatten, um einerseits den Wasserablauf zu gewährleisten und andererseits eine genügend große Auflagefläche des Montagesystems zu schaffen und damit die Druckbelastung gering zu halten.

Zwischen Bestands- und Neubaudächern unterscheiden

Eine Photovoltaikanlage auf einem Flachdach mit Wärmedämmung sicher und ohne Beschädigung des Dämmstoffs und damit langfristig auf der Dachhaut zu installieren, ist keine Selbstverständlichkeit. Weiß man im Vorfeld genau, welcher Dämmstoff verwendet wurde, kann man zur Berechnung der Druckbelastbarkeit die Normwerte der Flachdachrichtlinie zugrunde legen. Bei älteren Dächern steht man also schon hier vor der ersten Herausforderung. Nicht jeder Installateur verfügt über genügend Erfahrung, ein Dach und seine Dämmung richtig einzuschätzen. Ohne das Dach professionell zu öffnen, wird man unter Umständen nicht genau wissen, welcher Dämmstoff verwendet wurde. Bei Bestandsdächern empfiehlt es sich daher immer, einen Dachexperten zurate zu ziehen, ob das Dach überhaupt mit einer Solaranlage belegbar ist oder ob es gegebenenfalls vorher noch saniert werden sollte.

Oftmals falsche oder gar keine Berechnungen

Unsere Erfahrung zeigt leider, dass viel zu oft Photovoltaikanlagen auf Dächer montiert werden, die die Last eigentlich nicht tragen können oder wo falsche oder gar keine Berechnungen vor der Installation gemacht wurden. Entstehen dann Schäden am Dach, ist oft unklar, wer die Sanierung zahlen muss. In vielen Fällen trifft es dann die Planer oder Dachbesitzer.

Michael Fleischmann



Der Autor

Michael Fleischmann ist bei IBC Solar Produktmanager für Montagesysteme.