

photovoltaik

11

SOLARTECHNIK FÜR INSTALLATEURE | PLANER | ARCHITEKTEN

TECHNIK

Aerodynamisches
Flachdachsystem
IBC AeroFix im Montagetest

photovoltaik

SOLARTECHNIK FÜR INSTALLATEURE | PLANER | ARCHITEKTEN

„Schnellstes aller Klassen“

Montagetest photovoltaik 11/2013

REKORD ÜBER ALLE KLASSEN:

AeroFix von IBC SOLAR überzeugt im Test — SEITE 2



Fachbeitrag aus Photovoltaik 11/2013
> www.photovoltalk.eu <

DAS SCHNELLSTE ALLER KLASSEN

Montagetest — Gemeinsam mit einer Gutachterin der DGS hat **photovoltaik** den Aufbau des Montagesystems AeroFix 15 begleitet. Dabei haben die Tester die Aufbauzeit gestoppt und das Ergebnis unter die Lupe genommen. *William Vorsatz*



Foto: IBC Solar

Installation einer Südanlage mit dem AeroFix 15 auf einem Flachdach im österreichischen Wolfert. Hier werden Module für 800 Kilowatt Leistung montiert.

Wer mit dem Zug oder Auto nach Bad Staffelstein kommt, kann schon von Weitem das Kloster Banz auf einer Anhöhe in den Hügeln um die fränkische Kleinstadt sehen. Das Kloster ist Photovoltaikinsidern ein Begriff, weil hier schon seit 28 Jahren immer im Frühjahr das Symposium Photovoltaische Solarenergie stattfindet.

Dass dies gerade im Kloster bei Bad Staffelstein veranstaltet wird, ist kein Zufall. Seit 1982 gibt es einen rührigen Unternehmer in der Stadt, der sich schon damals um den Vertrieb von Photovoltaikkomponenten kümmerte. Udo Möhrstedt heißt der Diplomphysiker und sein Unternehmen damals IBC Solartechnik. Er war Initiator und Mitbegründer der Symposien im Kloster Banz.

Inmitten von Bad Staffelstein ist die inhabergeführte IBC Solar AG eine feste Größe und darüber hinaus schon lange auch weit über die Grenzen Deutschlands als Photovoltaik-Systemhaus

IM ÜBERBLICK

Bisher getestete Montagesysteme

Unternehmen	Montagesystem	Art	Besonderheit	Zeit Min : Sekunden	Ausgabe Heft Nr.
Schletter	Profil Solo 05 Klemme Rapid2 Plus	Ziegeldach	Mit Ziegelerersatz Alu-Tile in verschiedenen Dach- farben	53:48	09/2012
Donauer	Intersol Futura Siplax	Ziegeldach	Mit Blechziegel	26:59	02/2013
REM	Delta Wing	Flachdach	Ost-West-Montagesystem	32:49	03/2013
Creotecc	Profil: Alutec TSM4- Trapezblechklammern	Trapezblechdach	Einlegeprofil, nur für bestimmte freigegebe- ne Module	14:29	04/2013
Baywa r.e.	Novotegra	Ziegeldach	Kabelführung im Gestell	28:42	06/2013
Mounting Systems	Alpha Plus	Ziegeldach	Mit Clickstone und Tele- skopverlängerung	42:54	07/2013
SEN	Sol-50	Ziegeldach	Einlegesystem für die Hoch- und Quermontage	20:31	10/2013
IBC Solar	AeroFix 15	Flachdach	Montagesystem für Ost-West- sowie Südausrichtung	08:38	11/2013

bekannt. IBC Solar hat weltweit bereits mehr als 150.000 Anlagen mit insgesamt 2,5 Gigawatt installiert. Zu den Leistungen, die IBC Solar anbietet, gehören auch Montagesysteme mit modularen Komponenten. Eines soll heute getestet werden, das IBC AeroFix 15 für Flachdächer in Südausrichtung. Es ist seit dem 1. April 2013 auf dem Markt. Bisher hat IBC Solar von dem Montagesystem Stückzahlen für eine Leistung von zehn Megawatt verkauft.

Der Test soll im Competence Center von IBC Solar durchgeführt werden, dem hauseigenen Schulungszentrum für die Fachpartner des Unternehmens. Hier werden auch sonst Systeme für Test- und Übungszwecke montiert. Da der Aufbau für ein Flachdach simuliert wird, findet er zu ebener Erde auf dem Hallenfußboden statt. Somit sind die Testbedingungen ähnlich wie zuvor bei dem Kandidaten REM und seinem Flachdach-Montagesystem Delta Wing. Zur Erinnerung: Der Aufbau des Delta Wing hatte 32 Minuten und 49 Sekunden gedauert (siehe **photovoltaik** 03/2013). Am Platz stehen heute die IBC-Mitarbeiter Andreas Ullrich und Tobias Zipf bereit, um sich mit dieser Zeit zu vergleichen. Beide haben das AeroFix schon aufgebaut, sind also nicht mit völlig neuen Anforderungen konfrontiert. Verbaut werden sollen acht Module der Eigenmarke IBC PolySol 260 TX.

Ohne Hilfslinien

Die Monteure sind startbereit. Die Stoppuhr steht auf null. Dann kommt das Startsignal. So-

fort greifen Ullrich und Zipf sich die fünf Bodenschienen, auf denen das Südsystem gleich aufgebaut wird. Wie werden sie sich orientieren? Auf dem Teppichfußboden sind keine Linien vorgezeichnet, darin entspricht die Situation der auf einem realen Flachdach. Die Monteure müssen selbst für die passgenaue Auslegung der Grundprofile sorgen.

Dabei helfen ihnen skalierbare Messlatten aus Aluminium, sogenannte Montagelehren. Das sind Teleskop-Vierkantstäbe, die je nach Arbeitsschritt und Modulmaßen unterschiedliche Markierungen haben. Damit lassen sie sich schnell den Anforderungen entsprechend umstellen. Zunächst bestimmen die beiden Monteure damit den Abstand der Bodenschienen und sorgen dafür, dass diese parallel liegen. Die fünf Profile werden nicht am Boden befestigt. Das System funktioniert ohne Dachdurchdringung. Bautenschutzmatten sind bereits in die Schienen integriert.

Schlag auf Schlag

Nach einer Minute und acht Sekunden sind die Bodenschienen mithilfe der Montagelehren genau ausgerichtet. Jetzt kommen die Modulstützen ins Spiel, jeweils die unteren und oberen, sodass die Generatoren später in Südausrichtung liegen. Die Komponenten sind fertig vormontiert. Außerdem sorgen Führungen in der Grundschiene für sofortige Passgenauigkeit. Dement-

sprechend schnell geht die Befestigung auf dem Grundprofil. Die Stoppuhr zeigt 2:03, da ist die erste Stütze mit zwei Schrauben fixiert. Ullrich ist bereits an der zweiten, höheren Stütze, die später eine Südneigung des Moduls garantieren wird. Jetzt geht es Schlag auf Schlag. Nach vier Minuten und 28 Sekunden stehen alle 20 Stützen für die acht Module.

Es nähert sich der erste spannende Höhepunkt. Wann liegt das erste Modul? Das lässt erahnen, auf welche Gesamtzeit die Monteure kommen werden. Schon senkt Zipf das Modul links oben auf der Stütze in die dafür vorgesehenen Halterungen. 4:56. Das sieht gut aus. Das sieht sogar sehr gut aus. Der Eindruck bestätigt sich in den nächsten Minuten.

Angst um die Bilder

Mit ein paar Handgriffen ist das Modul eingelegt. Anderthalb Minuten später sitzen schon drei Module auf den Stützen, bei 6:08 sind es fünf. Das geht alles dermaßen schnell, dass der Fotograf um seine Bilder fürchtet, obwohl die Kamera bereits im Sportmodus dauerfotografiert.

6:47: Jetzt liegen alle Module. Unglaublich. Das hat es noch nicht gegeben bei all den Tests. Gutachter und Redakteur wagen eine weitere Prognose. IBC Solar steuert wohl auf einen Rekord über alle Klassen zu. Die Module der beiden Reihen liegen weit genug auseinander, um sie für die Klemmung gut zu erreichen und an die Kabel und An-



Im Competence Center von IBC Solar. Die Monteure Andreas Ullrich und Tobias Zipf nutzen eine Montagelehre zum Ausrichten der Bodenschienen.



Im AeroFix stecken die langjährigen Erfahrungen von IBC Solar. Viele durchdachte Details beschleunigen die Montage.



Monteur Zipf bringt das erste Modul in Stellung. Ein spannender Moment, um erste Prognosen für die Testzeit zu wagen.



Endspurt bei der Montage mit dem AeroFix 15. Jetzt fehlt nur noch ein Modul. Das sieht nach einem Rekord aus.

WAS GETESTET WIRD

Der Checkplan

- Aufbauzeit
- Funktionalität
- Bauaufsichtliche Zulassung
- Montageanleitung
- Service

schlüsse heranzukommen. Denn Zipf und Ullrich wollen die Anlage sogar verkabelt übergeben, so wie seinerzeit REM. Das nach Süden ausgerichtete AeroFix 15 wird außerdem mit Rückseiten-Windblechen verkleidet werden, wie in der Praxis. Damit kann es auch kräftigen Stürmen widerstehen

WER GETESTET WIRD

Auch Ihr System?

Wenn Sie als Hersteller ein Montagesystem haben, das ebenfalls getestet und hier besprochen werden soll, wenden Sie sich bitte an die Redaktion, um weitere Informationen zu erhalten.



vorsatz@photovoltaik.eu

und braucht keinen oder nur sehr wenig Ballast, um sicher zu stehen (siehe Gutachterteil).

8:12: Beide Monteure sind jetzt damit beschäftigt, die Windbleche einzuhängen und auf den Bodenschienen zu fixieren. Auch das geht wieder sehr schnell.

08:37:81

Die Anlage sieht jetzt schon komplett aus. Was soll da noch groß kommen? Und wirklich: Die Stoppuhr steht genau bei acht Minuten, 37 Sekunden und 81 Hundertstelsekunden, da kommt das „Fertig“ von den beiden Monteuren. Damit haben die beiden einen neuen Rekord aufgestellt. Nicht allein. Ihr bester Helfer war ein Montagesystem aus wenigen Komponenten, die durchdacht aufeinander abgestimmt sind und sich leicht zusammenbauen lassen.



www.ibc-solar.de

LEICHT AUFZUBAUEN

Gutachter-Check — Viele gut durchdachte Details erleichtern die Montage des AeroFix. Das System ist schnell auf dem Flachdach und braucht nicht viel Ballast. *Ein Praxisreport*



Foto: IBC Solar

Die Unterkonstruktion des AeroFix mit wenigen Ballaststeinen auf einem Gewerbedach im österreichischen Wolfers. Das System eignet sich auch für wenig belastbare Flachdächer.

Der Montagetest fand am 3. September 2013 im Competence Center von IBC Solar in Bad Staffelstein statt. Es wurde das Montagesystem AeroFix in zwei Reihen mit je vier horizontal angeordneten Modulen aufgeständert montiert. Es handelt sich um ein System, das für Flachdächer mit geringer Lastaufnahme konzipiert und seit April dieses Jahres auf dem Markt ist. Das System ist für die hauseigenen Module mit Zellen von 60 mal 6 Zoll geeignet. Sollen Fremdmodule eingesetzt werden, ist zunächst die Freigabe des Herstellers für die Klemmung der Module an den kurzen Seiten erforderlich.

Angeboten werden vier Varianten: West-Ost-Ausrichtung in A- oder V-Form, einheitliche Ausrichtung nach Süden in einer kleinen (zwei mal zwei Module) und einer großen Version. Die beiden Süd-Versionen unterscheiden sich in der maximal zulässigen Dachneigung (fünf und zehn Grad) und der zulässigen Gebäudehöhe (6/20 Meter). Damit kann das kleine System beispielsweise auf Carports installiert werden. Ge-

mäß den statischen Prüfungen dürfen alle Varianten nur parallel zur Dachkante montiert werden. Ab einer Dachneigung von mehr als drei Grad ist eine Sicherung der Modulfelder empfohlen, da wie bei allen derartigen Systemen ansonsten durch Temperaturwechsel ein Wandern des Systems hangabwärts erfolgt.

Für eine zügige Montage ist die bei IBC Solar erhältliche einstellbare Montagelehre zur Festlegung der Abstände von Bodenschienen und Stützen sinnvoll. Die Handhabung der Lehre ist durch das Einlegen in die Nuten der Bodenschienen sehr einfach. Unten an den Bodenschienen sind Bautenschutzmatte in regelmäßigen Abständen angebracht, um die Dachhaut zu schützen. Dabei wurde bedacht, ausreichende Lücken für abfließendes Wasser zu belassen. Die Bautenschutzmatte sind auch alukaschiert erhältlich zur Vermeidung von Weichmacherwanderung.

Die Bodenschienen gibt es in den Abmessungen 0,8 bis 5,4 Meter. Zur Verlängerung wird ein Stoßverbinder eingeschoben, der beidseitig mit zwei nichtspanenden Schrauben arretiert

wird. Um die richtige Position vorzugeben und auch das Ansetzen der Schrauben zu erleichtern, weisen die Bodenschienen eine leichte Vertiefung auf. Die Neigung der Module wird durch zwei unterschiedlich hohe, profilierte Modulstützen realisiert, die mit jeweils zwei nichtspanenden Schrauben in die Nut der Bodenschiene geschraubt werden. Ein seitliches Verdrehen der Stützen beim Verschrauben verhindert seitliche Erhöhungen. Jede Stütze liefert die Auflagefläche für zwei Module.

Montagefreundliche Komponenten

Die Modulklemmen werden vormontiert geliefert und von oben in die Stützen eingeklickt. Sie sind noch verschiebbar, aber es können keine Einzelteile herabfallen. Fixiert wird die Klemme durch Druck von oben und eine Drehung um 90 Grad. Die Einzelteile der Klemme bestehen aus Aluminium, Edelstahl und Kunststoff, wobei die Kraftwirkung laut Johannes Caye, Produktmanager Montagesysteme, von den Metallteilen aufgenommen wird. Das Handling dieser Klem-

me, die seit etwa drei Jahren eingesetzt wird, wird als sehr montagefreundlich beurteilt. Angenehm für den Installateur ist auch, dass nur die Endklemmen genau für die eingesetzten Modulrahmenhöhen bestellt werden müssen. Die Mittelklemmen decken den Bereich der Rahmenhöhen von 30 bis 50 Millimeter ab. Beim Auflegen der Module verhindert eine Kante an der unteren Stütze ein Abgleiten des Moduls und ermöglicht damit eine schnelle Modulmontage.

Zusätzliche Windbleche

Bei der nach Süden ausgerichteten Montage benötigt jede Reihe an der rückwärtigen Seite einen Abschluss, die sogenannten Windbleche. Sie werden in die Stütze eingehängt, ineinander verschoben und mit einer nicht spanenden Schraube befestigt. Die Windbleche übernehmen keine weiteren Kräfte. Bei der Montage in Ost-West-Ausrichtung in A-Form sind keine Windbleche erforderlich, dort bilden die Module den Abschluss. Zwischen Windblech und Modulkante verbleibt ein Lüftungskanal ausreichender Breite. Ein Vorteil, den nicht alle Windschotte bieten.

Für die Leitungsverlegung bietet das System zurzeit keine spezielle Unterstützung. Daher kann es bei der Montage mit geringer Neigung passieren, dass Modulleitungen und Stecker auf der Dachhaut aufliegen. Das Hochbinden der Stecker bedeutet einen zusätzlichen Arbeitsaufwand. Für die Leitungsführung zwischen den einzelnen Reihen ist geplant, das Profil der Bodenschienen zu nutzen, aber bisher muss der Installateur eigenverantwortlich geeignete Maßnahmen realisieren.

Das System besteht teilweise aus Komponenten wie Modulklemmen und Verschraubungen in der Nut, die auch in anderen Systemen ein-

gesetzt werden. Für diese Komponenten liegen laut Caye bereits die bauaufsichtlichen Zulassungen vor. Die Auswirkungen von Windlasten und deren Lastkennwertbestimmung für die Ost-West-Systeme sowie das AeroFix 15 wurden laut Hersteller an der Fachhochschule Aachen 2013 im dort ansässigen Institut für Industrieaerodynamik durch Grenzschicht-Windkanal-Versuche nach Kapitel 1.5 der DIN EN 1991-1-4 beziehungsweise nach der im nationalen Anhang geforderten WtG-Richtlinie untersucht. Das Institut ist notifiziert als Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach dem Bauproduktengesetz. Im Rahmen der Versuche wurde vom Institut ein Tool erstellt, das die Berechnung der Ballastierung mithilfe des ermittelten Haftreibungskoeffizienten für jedes Projekt ermöglicht. Das kleine System AeroFix 15 Kits wurde bei Wacker Ingenieure getestet.

Lediglich aufgelegt

Es gibt keine Dachdurchdringungen, das macht das System geeignet für Bitumen- und Foliendächer. Es gibt aber auch keine Verklebungen oder andere Verbindungen zur Dachhaut. Die Schienen werden lediglich aufgelegt, bei Grün beziehungsweise Kiesdächern werden sie eingegraben. Um sicherzustellen, dass das System sich nicht verschiebt, und um die benötigte Ballastierung zu ermitteln, wird im Verlauf der Planung ein Haftreibungstest in Anlehnung an ISO 8295 durch den Installateur durchgeführt. Dazu bietet IBC Solar kostenpflichtig ein Set an. Es besteht aus einem definierten Gewicht von zehn Kilogramm, das auf einem Stück Bodenschiene mit Bautenschutzmatte befestigt ist, dazu kommt eine Federzugwaage. Das Gewicht wird für eine definierte Zeit auf die Dachhaut aufge-

legt. Anschließend wird mit der Federzugwaage gemessen, ab welcher Kraft es sich aus seiner Grundposition bewegt. Steht dieses Set nicht zur Verfügung, wird mit Tabellenwerten gearbeitet. Allerdings ist gerade in Grenzfällen diese Prüfung zu empfehlen. Von den Installateuren wird dieser Test laut Aussage von Produktmanager Caye auch oft genutzt, da er häufig dazu führe, den Aufwand für Ballastierung gering zu halten. Realisiert werden kann die Ballastierung mit Steinplatten, die auf die Bodenschienen aufgelegt werden. Es können auch sogenannte Ballastierungsschienen quer zu den Bodenschienen mit Rasenkantsteinen beschwert werden.

Intuitives Programm

Datenblätter und Montageanweisungen sind im Internet für die Fachpartner verfügbar. Deziert werden benötigte Werkzeuge und die zu beachtenden Normen und Vorschriften für Deutschland sowie zusätzliche Montagetipps aufgeführt. Die Systemvarianten werden gut erläutert. Insgesamt ist die Anleitung sehr übersichtlich, präzise, ausführlich und umfassend. Auf die Notwendigkeit, eine projektbezogene Statik zu erstellen, wird mehrfach hingewiesen.

Die Planungssoftware „PV-Manager“, die den Fachpartnern kostenlos zur Verfügung steht, geht über ein übliches Auslegungstool hinaus. Noch steht allerdings das geplante Handbuch nicht auf der Website zum Download bereit. Um bei der Einarbeitung Zeit zu sparen, empfiehlt es sich, an einer der angebotenen Schulungen teilzunehmen, da bisher keine Hilfe-Funktion existiert. Es ist ein intuitives, webbasiertes Tool, das alle notwendigen Eingaben für die Anlagenplanung abfragt. Nach Projekt- und Kundenverwaltung können verschiedene Standorte, für die



DGS-Gutachterin Eva Schubert dokumentiert mit Stift und Kamera Details des Montagesystems AeroFix. Später wird sie noch nachfragen.



Die verstellbare Messlehre ist eine effektive Hilfe beim schnellen Aufbau verschiedener Montagesysteme von IBC Solar.

Monteur Andreas Ullrich zeigt und erläutert der Gutachterin, wie die Haftreibung des Gestells auf dem Montagedach bestimmt wird.

Foto: William Vobatz



teilweise auch Klimadaten hinterlegt sind, weltweit gewählt werden. Für deutsche Standorte werden Wind- und Schneelastzonen automatisch ausgewählt. Die Geländeform muss selbst gewählt werden. Anschließend werden Dachform und Maße eingegeben.

Preis und Ertrag

Den getätigten Eingaben entsprechend sind immer nur die realistischen Möglichkeiten für eine Umsetzung auswählbar, was einerseits die Bedienung erleichtert, andererseits für einen neuen Nutzer nicht immer sofort nachvollziehbar ist. Anschließend werden Montagesystem und Module ausgewählt. Positiv bewertet werden die Hinweise zur Statik. Probleme werden im Hinweisfeld rot dargestellt. Bei vielen Werten können Zahlenwerte nicht direkt eingegeben werden, sondern Änderungen müssen über die Pfeiltasten getätigt werden.

System überzeugt

Die Anlagenverschaltung kann automatisch oder manuell erstellt werden. Angenehm für den Anwender ist die Anzeige der verschiedenen Verschaltungsmöglichkeiten mit Preisen und dem übersichtlichen Anlagenenertrag. Auch die Sortierfunktion der Verschaltungsmöglich-

keiten nach verschiedenen Kriterien ist nutzerfreundlich. Nicht enthaltene Komponenten wie Module und Wechselrichter können vom Nutzer eingegeben werden. Das Programm liefert eine Stückliste, den Ballastierungsplan, auf dem die zusätzlich aufzubringenden Lasten angegeben werden, das Angebot und Präsentationsmaterialien für den Kunden.

Bisher wird die mit dem PV-Manager vom Fachpartner erstellte Planung aller Projekte mit AeroFix-Systemen von IBC Solar einem Check unterzogen. Dazu muss der Installateur eine Checkliste im PV-Manager ausfüllen und zusammen mit einem Luftbild an IBC Solar senden. Zukünftig soll diese Checkliste im PV-Manager automatisch erstellt werden, damit die Daten nicht doppelt eingegeben werden müssen.

Das System überzeugt durch seine einfache und fehlersichere Montage. Lediglich die fehlende Unterstützung der Leitungsverlegung und des UV-Schutzes der Leitungen bleiben als Wermutstropfen. Ein einfach und schnell zu montierendes System, geeignet für Flachdächer mit geringen Lastreserven, in dessen Entwicklung die umfangreichen Erfahrungen von IBC Solar eingeflossen sind. Sympathisch muten viele Details an, die dem Installateur die Arbeit erleichtern, wie zum Beispiel Vertiefungen für den Ansatz der

DIE AUTORIN



Foto: Eva Schubert

Eva Schubert

arbeitet als Technikerin seit 2002 im Bereich Planung, Ertragsgutachten und Qualitätskontrolle Photovoltaik. Für die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) Berlin Brandenburg ist sie seit 2011 weltweit als Gutachterin, Dozentin und Projektleiterin unterwegs. In ihrer Freizeit engagiert sie sich ehrenamtlich für erneuerbare Energien in Bolivien, um die Lebensbedingungen dort zu verbessern.

www.dgs-berlin.de

Schrauben. Mit geringem Materialeinsatz wird eine zügige Montage ermöglicht.

Der Montageaufwand ist insgesamt gering, beispielsweise müssen keine Schienen zugeschnitten werden. Montageanleitung und Auslegungstool sind ausführlich und dem Fachpartner eine gute Unterstützung. Sehr positiv bewertet wird, dass jedes Projekt von IBC Solar überprüft wird, was dazu beiträgt, Fehler bei der Auslegung und Ballastierung zu vermeiden. Der angebotene Support ermöglicht zudem eine hohe Installationsqualität. ●



»Der Businessplan für Ihre Energiewende.«

Die Energiewende für Ihr mittelständisches Unternehmen ist eine echte Win-Win-Situation! Denn Sie verbrauchen Ihren selbsterzeugten, sauberen Sonnenstrom in Ihrem eigenen Unternehmen und sparen zukünftig kräftig bei den Stromkosten.

- Senken Sie Ihre Fixkosten durch Eigenverbrauch
- Erreichen Sie Unabhängigkeit von Versorgern
- Nutzen Sie Dachflächen als „Kraftwerk“
- Unterstreichen Sie Ihr nachhaltiges Handeln

Sonnenstrom erzeugen, selbst verbrauchen und sparen. Wir zeigen Ihnen wie.



Sonnenstrom
mit System