



Ikaros Solar setzt FLIR-Wärmebildkameras für die Überwachung installierter Solarmodule ein.

Immer mehr Solarmodulprofis entdecken Wärmebildkameras als Inspektionswerkzeug für Solarmodule. Ein Unternehmen, das eine Wärmebildkamera zu diesem Zweck einsetzt, ist die Firma Ikaros Solar mit Sitz in Schoten, Belgien.

"Wärmebildkameras eignen sich hervorragend, um herauszufinden, ob ein Defekt an einem Solarmodul vorliegt, und um das Problem zu lokalisieren und zu erkennen", erklärt Danny Kerremans, Technologieingenieur bei Ikaros Solar. "Wir haben mehrere Wärmebildkamerahersteller zu einem Vergleich eingeladen. Dabei stellte sich heraus, dass FLIR um Längen vorne liegt."

Ikaros Solar bietet seinen Kunden einen umfassenden Service sowohl bei der Auswahl und Installation von Solarmodulen als auch bei der Wartung und Überwachung, wenn die Anlagen in Betrieb gegangen sind. "Obwohl wir auch Privatkunden bedienen, konzentrieren wir uns im Wesentlichen auf größere Anlagen, meist im industriellen Umfeld", erläutert der Technologieingenieur.

Wie ist das möglich?

Solarzellen wandeln Sonnenlicht in Elektrizität um, aber dabei entsteht auch Wärme. Ineffiziente Zellen erzeugen viel mehr Wärme und sind daher auf einem Wärmebild deutlich als heiße Stellen zu erkennen.

Schlechte Leistungen von Solarmodulen können viele unterschiedliche Ursachen haben, die von Unreinheiten im Halbleitermaterial durch einen

Herstellungsfehler über gebrochene Zellen, gebrochenes Glas, Wasserundichtigkeiten, gebrochene Lötkontakte, defekte Zellstränge, defekte Bypass-Dioden bis hin zur Ablösung des Halbleitermaterials oder defekten Steckverbindern reichen, um nur einige zu nennen.

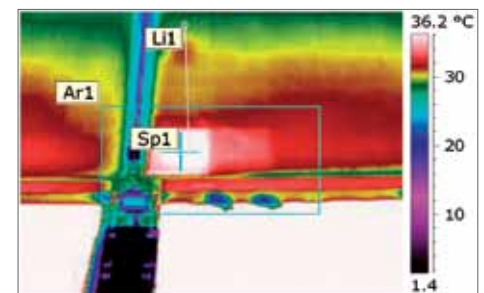
Welcher Grund auch immer vorliegen mag, mit einer Wärmebildkamera kann der Bediener herausfinden, an welcher Stelle sich der Defekt befindet. Die Kamera spielt auch bei der Eingrenzung der Ursache für den Defekt des Solarmoduls eine wichtige Rolle.

Vergleich von Lieferanten

Der Einsatz einer Wärmebildkamera für Inspektionen von Solarmodulen ist neu für Ikaros Solar. "Vor einiger Zeit las ich einen Artikel in einem Magazin über Wärmebildtechnik, und die Inspektion von Solarmodulen wurde als eine der



Das ergonomische Design und detaillierte Wärmebilder mit hohem Kontrast machen die FLIR T335 zum perfekten Werkzeug für die Inspektion von Solarmodulen.



Fehlerhafte Solarzellen produzieren überschüssige Wärme und lassen sich dadurch problemlos mit der Wärmebildtechnik erkennen.



möglichen Anwendungen genannt. Ich habe mich dann intensiver mit der Thematik beschäftigt und die fünf größten Hersteller von Wärmebildkameras zu einer Vorführung eingeladen. FLIR ging als Gewinner daraus hervor."

Die Kamera der Wahl war die Wärmebildkamera FLIR T335. Sie besitzt einen ungekühlten Mikrobolometer-Detektor, der klare Wärmebilder mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln liefert. Er kann Temperaturen exakt in einem Bereich von -20 °C bis +650 °C bei einer thermischen Empfindlichkeit von unter 50 mK messen. Wie alle Wärmebildkameras der T-Serie von FLIR ist die T335 sehr praxisorientiert aufgebaut. Die mobilen Wärmebildkameras der T-Serie von FLIR setzen neue Maßstäbe bei Ergonomie, Benutzerfreundlichkeit und Gewicht. Benutzerfreundlichkeit ist entscheidend: Die Ingenieure von FLIR Systems haben die Rückmeldungen der Anwender im Hinblick auf Komfort und Deutlichkeit in eine Reihe umfassender und innovativer Leistungsmerkmale einfließen lassen.

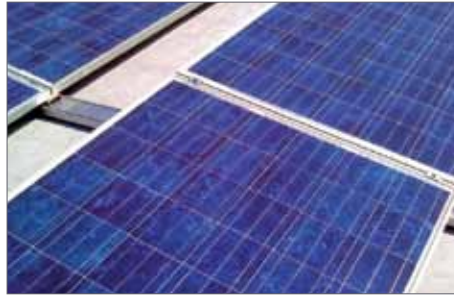
Vorzüge der FLIR T335

"Mit der FLIR T335 ließen sich kleine Details deutlich einfacher erkennen", erläutert Danny Kerremans. "Und die T335 hatte auch das bessere Design, denn sie ist ergonomisch geformt. Vor allem die neigbare Objektiveneinheit ist ein großer Vorteil. Mit ihr lässt sich das Solarmodul aus fast jedem möglichen Winkel beobachten. Das ist besonders vorteilhaft, wenn man ein Solarmodul von der Rückseite aus untersuchen möchte. Bei den anderen Kameras musste man sich hinlegen, um auf dem Bildschirm erkennen zu können, was man gerade anvisiert. Bei der FLIR T335 gibt es dieses Problem nicht, man erkennt mühelos, wohin man die Kamera gerade richtet."

Laut Danny Kerremans ist die Untersuchung eines Solarmoduls von der Rückseite aus gelegentlich besser, um Reflexionen zu vermeiden. "Das Glas auf der Frontseite reflektiert die Wärmestrahlung. Wenn man nicht aufpasst, könnte die Spiegelung der eigenen Wärmestrahlung des Anwenders als heiße Stelle auf dem Wärmebild interpretiert werden. Dies lässt sich umgehen, wenn der Winkel, mit dem die Kamera auf das Modul gerichtet wird, sorgfältig gewählt wird. Um Reflexionen generell zu vermeiden, kann man das Modul auch von der Rückseite aus betrachten. Da auf dieser Seite normalerweise kaum Spiegelungen auftreten, kann man davon ausgehen, dass die von der Wärmebildkamera gemessene Temperatur die tatsächliche Temperatur dieses Teils des Moduls ist."



Die Wärmebildkamera FLIR T335 kann auch zur Untersuchung der anderen Komponenten einer Solaranlage verwendet werden, wie etwa dieses defekten Steckverbinders.



Mit einer Wärmebildkamera kann man Defekte wie diese beschädigte Zelle schnell lokalisieren, folglich lässt sich auch das Problem in kürzester Zeit beheben.



Durch die neigbare Objektiveneinheit der Wärmebildkamera FLIR T335 kann Danny Kerremans Wärmebilder von der Rückseite der Module aufnehmen und vermeidet damit falsche "heiße Stellen", die durch Spiegelungen entstehen.

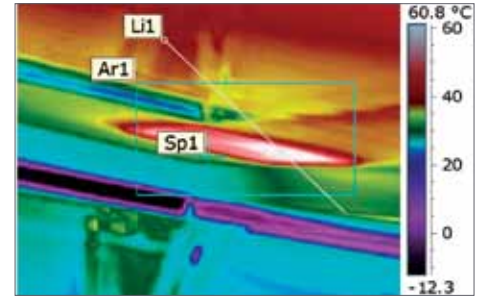
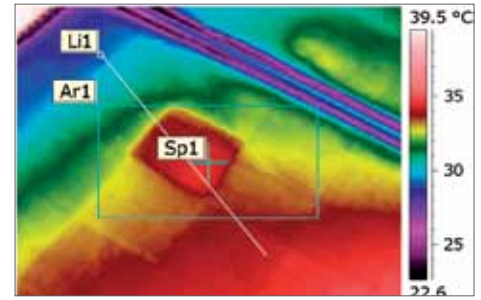
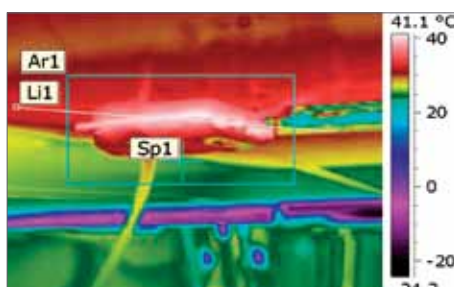
Schnell und effektiv

In den ersten Monaten, in denen Danny Kerremans die FLIR T335 einsetzte, wurde sie schnell zu einem unverzichtbaren Werkzeug. "Es ist wirklich ein sehr schnelles und effektives Werkzeug. Man kann an einer ganzen Reihe von Solarmodulen entlang gehen und erkennt direkt, ob an einem der Module ein Defekt vorliegt. Wenn ich eine thermische Anomalie sehe, schaue ich mir die betreffende Stelle näher an."

Ein Problem, auf das der Technologieingenieur häufig trifft, sind Abschattungen. "Durch die unterschiedliche Stromerzeugung von beschatteten und nicht beschatteten Zellen sinkt die Stromausbeute des ganzen Moduls. Dadurch können sogar Schäden an dem Solarmodul entstehen. Aber da Schattenwurf einen Temperaturanstieg in der betreffenden Zelle zur Folge hat, kann man die Problemstelle mühelos mit einer Wärmebildkamera erkennen."

Mehr als nur Inspektionen von Solarmodulen

Die FLIR T335 kann jedoch noch viel mehr, als nur Solarmodule zu überprüfen. "Sie unterstützt uns auch bei der Instandhaltung der übrigen Stromkreise einer Anlage. Nur zur Verdeutlichung: Als die Kamera gerade angekommen war, testete ich sie bei den elektrischen Steckverbindern in einer unserer Solaranlagen. Schon nach kurzer Zeit



fand ich zwei heiße Kontakte, die ausgetauscht werden mussten."

Für die Berichterstellung setzt der Technologieingenieur FLIR QuickReport ein. "Eine total einfache und intuitiv zu bedienende Software", bestätigt uns Danny Kerremans. Mit FLIR QuickReport können Anwender die von ihren Wärmebildkameras aufgenommenen radiometrischen Bilder in nur drei einfachen Schritten organisieren, analysieren und in einem Bericht darstellen.

Bild-im-Bild

Um diese Berichte einfacher lesbar und aussagekräftiger zu gestalten, hat die Wärmebildkamera FLIR T335 auch die fantastische Bild-im-Bild-Funktion. Mittels dieser praktischen Funktion kann der Bediener das Wärmebild direkt über das entsprechende Tageslichtbild legen, das mit der in die T335 integrierten 3,1 Megapixel Digitalkamera aufgenommen wurde. "Diese Funktion ist äußerst hilfreich, denn in großen industriellen Anlagen ist es manchmal schwierig nachzuvollziehen, an welcher Stelle genau die Probleme entdeckt wurden. Mit der Bild-im-Bild-Funktion lassen sich Problemstellen viel einfacher zuordnen."