

Mit Drohnen Solardächer prüfen

Drohnen mit Wärmebildkameras erkennen defekte Photovoltaikmodule schnell und zuverlässig. Ertragsausfälle werden so verhindert und mögliche Gefahren wie beispielsweise ein Brand durch Überhitzung verhindert.

David Eppenberger

Schnecken Spuren sieht Bauer Peter Huber üblicherweise nur auf seinem Acker. Nun entdeckte er solche vermeintlichen Schleimspuren aber auch auf seiner Photovoltaikanlage. Als langjähriger Betreiber von Solaranlagen auf mehreren Dächern weiss er natürlich, dass diese nicht von den Weichtieren kommen, sondern als Folge von Mikrorissen auf der Solarzelle entstehen können. In der Solarbranche ist das Phänomen seit Jahren bekannt. Peter Huber fürchtet, dass die Anlage nun nicht mehr auf die vom Modul-Hersteller angegebene Leistung kommt und reklamierte deshalb beim Händler. Weil es sich um ein laufendes Verfahren handelt, will der Landwirt in diesem Artikel nicht mit seinem richtigen Namen erscheinen.

Eine Schnecken Spur auf einem Modul alleine ist in der Regel noch kein Grund für eine Leistungseinbusse, zu

viele Mikrorisse hingegen sehr wohl. Deshalb wurde die Firma Energie Netzwerk GmbH vom Händler beauftragt, ein Gutachten über die tatsächliche Leistungsfähigkeit der Anlage zu erstellen und zu prüfen, ob es Beschädigungen gibt. Noch vor ein paar Jahren war so etwas sehr aufwändig, dank neuen technischen Hilfsmitteln können die Module heute aber viel schneller und genauer überprüft werden. Einen Quantensprung bedeutet dabei der Einsatz von Flugdrohnen.

Kennlinienmessgerät mit Referenzzelle

Es ist ein wunderschöner, wolkenloser Frühlingstag. Ideales Flugwetter für die Drohne aber vor allem auch optimal für die Durchführung einer Thermografie bei Peter Huber. Es braucht einen möglichst hohen Stromfluss durch die

Zellen, damit die Wärmebildkamera vermeintliche Schwachstellen optimal erkennen kann. Beschädigte Zellen werden heiss, wenn sich der Strom an einem Widerstand staut und nicht mehr durchfliessen kann. Bereits ein Vogel-dreck oder der Schattenwurf einer Pflanze führen zusätzlich zu Erhitzung und Ertragseinbussen am Modul. Solche Mängel sieht das geübte Auge von Heinz Simmler von der Energie Netzwerk GmbH sofort. Was für ihn unsichtbar ist, erkennt seine Wärmebildkamera; sie misst Temperaturdifferenzen zwischen minus 20 und plus 650°C auf 0,08°C genau. Für die Leistungsmessung mit dem Kennlinienmessgerät montiert er auf dem Dach eine Referenzzelle, welche die optimale Leistung der Anlage an diesem Standort unter den aktuellen äusseren Bedingungen misst.

Die Wärmebildkamera sieht mehr

Beim ersten Blick auf das Solardach wird der Blick von Simmler ernst: Die Module sind ziemlich verschmutzt.

«Wir weisen die Betreiber jeweils vorab darauf hin, dass die Anlage sauber sein muss.» Ansonsten könnten möglicherweise keine wirklich zutreffenden Aussagen gemacht werden, weil die Anlage wegen dem Schmutz wärmer als üblich wird. Schnecken Spuren kann er ansatzweise sehen – wenn er den Staub wegwischt. Manchmal sieht er sie auf Anlagen in einer Reihe: «Dort wo die Monteure durchgelaufen sind.» In diesem Fall sind die Spuren aber kreuz und quer über das ganze Dach verteilt, was eher auf einen Fehler bei der Lieferung der Module hinweist. «Vielleicht ist beim Transport der Ladung etwas passiert», vermutet Simmler. Einzelne Mikrorisse in Photovoltaik-Modulen würden nicht automatisch als Schaden gelten. «Es muss aber die vom Lieferanten garantierte Leistung erzielen», erklärt der Solarteur. Um das zu überprüfen ist er heute hier.

Nun startet Simmler erstmals sein unverzichtbares Arbeitsgerät: Die Drohne. Dank ihr muss er das Dach zur Schadensanalyse nicht mehr wie früher begehen. In wenigen Minuten fotografiert das Fluggerät das Dach von oben, die hochauflösenden Bilder mit den Schnecken Spuren analysiert er später am Bildschirm. Auf einem zweiten Flug setzt der nach ISO EN 9712 zertifizierte Elektro-Thermograf die 10000 Franken teure Wärmebildkamera ein. Sie erkennt andere Mängel wie defekte Zellen, Dioden oder nicht angeschlossene Module. Der Akku hat Saft für 20 Minuten. «Das reicht in der Regel gut für einen Analysenflug auf einer Anlage», sagt er. Die Wärmebildkamera liefert aber hier keine Bilder mit abnormalen gelben Verfärbungen, welche auf einen Defekt hinweisen würden.

Folgeschäden verhindern

Wenn er schon hier sei, überfliege er gerade noch die anderen Anlagen, sagt Simmler zu Peter Huber. Tatsächlich wird er fündig auf dem Kuhstalldach: Eine Stelle leuchtet im Wärmebild auf seinem Bildschirm gelb auf, bei einem Modul sind mehrere Zellen defekt. Lohnt sich das Auswechseln des einen Moduls? In diesem Fall wäre das Kosten-Nutzen-Verhältnis wohl schlecht, wenn man nur den Solarertrag betrachte, sagt Simmler. «Solche Hotspots können aber Temperaturen von über 100°C entwickeln, weshalb ein Modulersatz auch aus Brandschutzgründen Sinn macht.» Zwei Tage zuvor habe er auf einer Anlage drei defekte Stränge à 17 Module entdeckt, was ein Ertragsausfall von jährlich 15 000 kWh und ein finan-

zieller Verlust von je nach Eispeisetarif 2000 bis 6000 Franken verursache. «Damit sind meine Analysekosten von pauschal 990 Franken pro Anlage über 100 kW Leistung schnell amortisiert». Der Solarexperte empfiehlt, jeweils bei der Inbetriebnahme eine Thermografie durchzuführen. «Das nachträgliche Austauschen eines defekten Moduls ist meistens viel teurer.» Zudem seien die Hersteller am Anfang noch eher bereit, defekte Module gleich wieder auszuwechseln. Simmler rät zudem zu einer weiteren Thermografie vor Ablauf der Gewährleistungsfristen in der Regel nach zwei Jahren, vor dem Ende der Produktgarantie nach zehn Jahren, und vor dem Auslaufen der Ertragsgarantie nach 25 Jahren.

Künftig ist Simmler übrigens mit der neuen Thermografie-Drohne DJI Marice 210 unterwegs. Sie erstellt gleichzeitig normale und thermografische Bilder bei Flugzeiten bis zu 40 Minuten.

www.enetz.ch

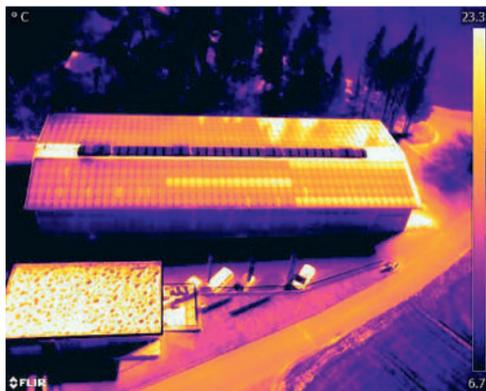


Die Wärmekamera an der Drohne erkennt Beschädigungen auf den Photovoltaik-Modulen.

Störungen auf PV-Anlagen*

- Hagelschaden, Glasbruch
- Defekte Zellen und Zellverbinder
- Defekte Substrings und Dioden
- Verschattung (Pflanzen, Kamine etc.)
- Verschmutzungen
- überhitzte Anschlussdosen, Kabel und Wechselrichter
- Bei der Montage nicht richtig angeschlossene Module

* die durch die Wärmebildkamera erkannt werden



Auf dieser Anlage entdeckt die Wärmebildkamera drei defekte Stränge à 17 Module, was ein Ertragsausfall von jährlich 15000 kWh bedeutet. (Gleiches Objekt wie vorher. (Bilder Enetz)



Heinz Simmler ist zertifizierter Elektro-Thermograf.