

Einen Winter lang hat die Solartestanlage von EKZ auf der Totalp bei Davos bereits Messdaten geliefert. Nun haben Forscher der ZHAW Wädenswil, dem Partner dieser Testanlage, die ersten Daten ausgewertet. Die Ergebnisse sind so gut, dass Forscher und Solaranlagenbauer darüber regelrecht aus dem Häuschen sind. Doch schauen wir zuerst einmal, was bei Davos auf 2500 Metern über Meer zu Versuchszwecken genau aufgestellt wurde.

Die Anlage steht östlich des Totalpsees im Skigebiet Davos Parsenn an einem Südhang. «20 Solarmodule, verteilt auf sechs Segmente, sind dort fest an einer exakt nach Süden ausgerichteten Stahlkonstruktion verschraubt», sagt EKZ-Projektleiter und Photovoltaikexperte Danilo Grunauer. Die Segmente unterscheiden sich jeweils durch ihren Neigungswinkel von 30, 50, 70 oder 90 Grad.

Während im 30- und 50-Grad-Winkel nur je ein Segment installiert wurde, existieren jeweils zwei mit 70- und 90-Grad-Winkel (siehe Bild). «Die einen sind mit normalen, monofazialen und die anderen mit bifazialen Modulen bestückt», sagt Grunauer. Für alle Nicht-Experten: Monofazial und bifazial sind andere Wörter für einseitig und zweiseitig. Während das einseitige Modul die Sonnenstrahlen nur auf der Vorderseite aufnehmen und umwandeln kann, produziert beim zweiseitigen auch die Rückseite aus Sonnenstrahlen Strom.



**Die Grafik zeigt den gesamten normierten PV-Ertrag über den bisherigen Messzeitraum (22.10.2017 bis 22.5.2018) für alle Segmente im Vergleich. Der Ertrag der bifazialen Module im Winterhalbjahr (7 Monate) ist grösser als der durchschnittliche Jahresertrag aller in der Schweiz installierten PV-Anlagen. (Quelle: ZHAW)**

## **Gespannt auf die erste Bilanz**

Ein Messmast mit Klimastation, Niederschlagssensor und Einstrahlungsmessgerät hält alle Wetterdaten fest. Jedes Segment hat zudem ein eigenes Einstrahlungsmessgerät. Ob die Module mit Schnee bedeckt sind und wann dieser abrutscht, zeigen die Aufnahmen einer Webcam. Partner der Versuchsanlage sind neben der ZHAW auch die Solarspezialisten der ZENNA AG und das WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF.

Die Versuchsanlage soll nun mehrere Jahre lang Messdaten liefern, damit auch aussagekräftige Resultate mit unterschiedlichen Wetterverhältnissen vorliegen. «So lange wollten wir aber nicht auf eine erste Bilanz warten», sagt Grunauer. Darum hat die Forschungsgruppe der ZHAW für die Messzeit von 22. Oktober 2017 bis 22. Mai 2018 eine Teilauswertung erstellt. Genau diese Teilauswertung hat nun grosse Begeisterung ausgelöst.

Wer die Ergebnisse anschaut, versteht den Grund: In den sieben Monaten, die vor allem in der sogenannten dunklen Jahreszeit mit kürzerer Sonnenscheindauer liegen, haben die zweiseitigen Module einen Ertrag erwirtschaftet, der höher ist als der durchschnittliche Jahresertrag einer Photovoltaikanlage im Mittelland.

### **Winterstrom ist besonders wichtig**

«Der Jubel ist gross, die Ergebnisse bestätigen unsere Berechnungen und Simulationen vollumfänglich», freut sich Jürg Rohrer, Professor und Leiter der Forschungsgruppe Erneuerbare Energien an der ZHAW. Er betont, wie wichtig dies sei. «Winterstrom ist besonders wertvoll, da die Schweiz dann Strom importieren muss.» Laut Rohrer lässt sich leicht erklären, wieso eine Solaranlage in den Alpen im Winter mehr Strom liefert als Module auf einem Hausdach im Mittelland. «In den Bergen ist die Einstrahlungsintensität höher, es gibt weniger Nebellagen, und der Schnee reflektiert das Sonnenlicht.» Letzteres nenne man Albedo-Effekt. Dieser führe besonders bei steil aufgerichteten Modulen zu einem höheren Ertrag.

Der Professor glaubt, die Ergebnisse würden auch Laien beeindrucken. «Man muss sich nur vorstellen – im Februar haben die steil montierten bifazialen Module fast viermal so viel Strom produziert wie die Vergleichsanlage in Näfels.» Das hänge zwar auch damit zusammen, dass die Vergleichsanlage, eine Flachdach-Konstruktion, zwischendurch schneebedeckt gewesen sei. «Dennoch ist das ein beachtlicher Unterschied.» Denn auch die monofazialen, relativ flach aufgeständerten 30-Grad-Module der Totalp seien öfter schneebedeckt gewesen. «Dennoch produzierten sie im Februar mehr als doppelt so viel Strom wie jene in Näfels.»

## **Solaranlagen mit enormem Potenzial**

Daraus lasse sich sehr gut schliessen, wie Photovoltaik in Höhenlagen eingesetzt werden könne. «Dank dem flachen Sonnenstand und dem Albedo-Effekt machen in den Bergen etwa Solarmodule an Hausfassaden Sinn», sagt Rohrer. Ausserdem habe man bei steilen Modulen nicht das Problem, dass der Schnee sie zudecke. Zweiseitige Module könnten auch auf Lawinenverbauungen oder Masten und Gebäuden von Bergbahnen platziert werden. «Dort könnte man deren grosse Leistungsfähigkeit voll ausschöpfen», ist Rohrer überzeugt. Eine weitere prüfenswerte Option seien Freiflächenanlagen mit zweiseitigen Modulen.

Auch bei EKZ hat man grosse Freude an den guten Zahlen. «Diese zeigen das enorme Potenzial für Solaranlagen in den Bergen. Die gewonnenen Erkenntnisse helfen uns, die Erträge von PV-Anlagen exakter vorauszusagen und somit unsere Kunden kompetenter zu beraten», sagt Danilo Grunauer. Für detailliertere Aussagen sei es aber noch zu früh. So wolle man erst noch genau messen, welchen Anteil an der Mehrproduktion der Albedo-Effekt habe. «Denn das ist für unsere Ertragsprognosen und die Wirtschaftlichkeitsberechnung wichtig.»

