



**ΔE REFU*sol***  
ADVANCED ENERGY



Wechselrichter effizient vernetzen

# CASE STUDY: REFUconnect

# „HÄTTEN WIR ÜBER DIE GESAMTE STRECKE KABEL VERLEGEN MÜSSEN, HÄTTE DAS WESENTLICH LÄNGER GEDAUERT.“

Robert Ballerstaller  
Projektmanager Roof Tops  
bei ET Solutions

## Keine Kabel, kleine Kosten

Drahtlose Vernetzung von Wechselrichtern mit REFUconnect

Sie sind nicht größer als zwölf mal zwölf Zentimeter und wiegen nur 400 Gramm: Die Funkmodule von REFUsol können bis zu 2000 Wechselrichter drahtlos miteinander vernetzen – und zwar über mehrere Kilometer hinweg. Die REFUconnect Technologie wurde jetzt erstmals in der Praxis angewandt. Im brandenburgischen Plötzin hat ET Solutions, die 100-prozentige Tochter des Modulherstellers ET Solar, eine Photovoltaik(PV)-Dachanlage installiert und die REFUsol Wechselrichter mithilfe von REFUconnect kabellos miteinander vernetzt. Die so eingesparten Kosten im Vergleich zu einer klassischen Vernetzung mittels Kabel bewegen sich im fünfstelligen Bereich. Im brandenburgischen Plötzin wurde im Juni 2012 eine

Photovoltaik-Anlage auf dem 2.800 Quadratmeter großen Dach eines Kühlgebäudes mit einem Leistungsumfang von rund 300 Kilowattpeak fertiggestellt. Die größte Herausforderung bei diesem Projekt war, die Wechselrichter in der Halle unter dem Dach mit der Trafostation zu verbinden, die sich 14 Meter weiter unten auf dem Boden und zudem in 160 Metern Entfernung zur Kühllhalle befindet. Die vorhandenen Wechselstromkabel konnten mitgenutzt werden. Mit einer klassischen Datenkommunikations-Kabelverbindung hätte der betonierete Boden aufgerissen werden müssen. Dabei wären enorme Kosten entstanden. Ein genauer Blick hinter die 1.536 monokristallinen Module verrät, wie dieses Problem gelöst wurde: Die insgesamt 16

installierten REFUsol Wechselrichter, (12 x REFUsol 020k, 2x REFUsol 013K und 2x REFUsol 010K) unter dem Dach des Kühlgebäudes sind kabellos mit der Trafostation am Boden verbunden. Möglich ist dies durch zwei installierte REFUconnect. Diese kompakten, wenige Zentimeter großen Funkmodule sichern die drahtlose Kommunikation aller Wechselrichter einer PV-Anlage. Bis zu 2.000 Wechselrichter können so miteinander vernetzt und deren Daten übertragen werden. Mit REFUconnect lassen sich die Kosten für Planung und Verkabelungsaufwand bei der Installation der PV-Komponenten signifikant minimieren.

## Sichere Kommunikation über Kilometer hinweg

REFUconnect nutzt den Bluetooth Funkstandard, der auch im industriellen Störumfeld sichere Verbindungen zuverlässig aufbaut und hält. Es können Entfernungen über mehrere Kilometer mühelos überbrückt werden: Jedes REFUconnect ist sowohl Zugangspunkt zum Funknetzwerk, als auch Repeater innerhalb

des Funknetzwerks für jedes andere REFUconnect. Ein Repeater ist ein elektronischer Signalverstärker und dient der Reichweitenverlängerung des Funksignals. Der Zugang wird über eine Ethernet-Schnittstelle (IEEE 802.3u, 10/100 Base-T) zur Verfügung gestellt. Die Reichweite einer einzelnen Verbindung kann bis zu 300 Meter betragen. Die Übertragungsrate zwischen zwei benachbarten REFUconnect beträgt dabei 2,1 Mbit/s. Eine adaptive Regulierung der Sendeleistung gewährleistet eine Minimierung von Störungen bei dichten Netzen. Die Funkmodule haben zudem eine sehr geringe Leistungsaufnahme von 1,6 Watt (maximal 2,8 Watt) und können direkt vom Wechselrichter versorgt werden. Damit die Daten während der Übertragung für nicht berechnete Netzwerkteilnehmer unsichtbar bleiben, ist das Netzwerk durch eine 128Bit-Verschlüsselung mit individuellem Passwort und logischer Netzseparierung mittels Netznamen geschützt.

Mit REFUconnect konnten in Plötzin die Wechselrichter mit der 160m entfernten Trafostation verbunden werden.



Mit REFUconnect konnten in Plötzin die Wechselrichter mit der 160m entfernten Trafostation verbunden werden.



Die PV-Anlage auf dem 2.800 Quadratmeter großen Dach eines Kühlgebäudes hat einen Leistungsumfang von rund 300 Kilowattpeak.

Ursprünglich war die Installation von vier REFUconnect geplant, zwei reichten am Ende aus. Wie das möglich war, erklärt Robert Ballerstaller, Projektmanager Roof Tops bei ET Solutions: „Während der Installation haben wir festgestellt, dass wir gar nicht so viele Funkmodule für eine zuverlässige Verbindung zwischen Wechselrichter und Trafostation benötigen, wie ursprünglich geplant. Da die REFUconnect untereinander eine Sichtverbindung brauchen, wurden die ersten 60 Meter auf dem Dach mit einem Netzkabel überbrückt. Nach 60 Metern wurde das erste REFUconnect installiert, das eine direkte Sichtverbindung zu dem zweiten Modul am Boden hat. Damit wurden weitere 100 Meter überbrückt. Das zweite Funkmodul sendet direkt an die Trafostation. Die beiden Funkmodule hätten sogar ohne Sichtverbindung miteinander kommunizieren können. Das wurde vor Ort mithilfe eines Handys ausprobiert – die Funkmodule geben nämlich auch Bluetooth-Signale weiter. ET Solutions wollte hier aber auf Nummer sicher gehen. Denn ohne Sichtverbindung besteht die Gefahr, dass 50 Prozent der gefunkten Datenpakete verloren gehen und REFUconnect erneut funken muss.“

## Kosteneinsparung im fünfstelligen Bereich

Die zwei REFUconnect Module wurden innerhalb von nur einem Tag installiert. „Hätten wir über die gesamte Strecke Kabel verlegen müssen, hätte das wesentlich länger gedauert“, so Robert Ballerstaller. Da die Kühlehalle auf einem betonierten Untergrund steht, hätte für die Kabelverlegung der Boden aufgerissen werden müssen. Mehr als über den Zeitgewinn freut sich der Leiter des Projekts aber über die eingesparten Kosten. Ein Meter aufgerissener Boden kosten rund 110 Euro. Bei 160 Metern zu überbrückender Strecke wären also Mehrkosten in Höhe von 17.600 Euro angefallen.

## Sichere Rendite durch Einspeisevergütung

Die Anlage in Plötzing wurde bereits im Juni 2012 in EEG Betrieb genommen. Damit wurde die Einspeisevergütung vor der gesetzlich festgelegten halbjährlichen Kürzung der Förderungen angemeldet. Da der von der Anlage produzierte Strom zu 100 Prozent ins öffentliche Stromnetz eingespeist wird, ist über zwanzig Jahre hinweg eine feste monatliche Rendite sichergestellt.

ET Solutions wurde 2008 gegründet und war bis Anfang 2012 auf die Umsetzung von Freilandanlagen spezialisiert. Seit 2012 werden vom PV-Spezialisten auch Dachanlagen realisiert, mit denen bislang ein Megawatt installierte Leistung umgesetzt wurde. Für 2013 sind weitere fünf Megawatt geplant. Unter anderem soll in nächster Zeit eine zweite Kühlehalle mit PV-Modulen belegt werden. Diese wird zur Kühlung von Haselnüssen verwendet und grenzt direkt an die schon belegte Kühlehalle in Plötzing.

## Guter Support ist erfolgsversprechend

Dass die Installation der REFUconnect so reibungslos verlaufen ist, verdankt ET Solutions nicht zuletzt REFUso! „Neben der kontinuierlichen Beratung während des gesamten Projekts haben wir einen erstklassigen Support vor Ort bekommen. REFUso! war voller Elan dabei. Das hat wesentlich zum Erfolg unseres Projekts beigetragen!“, so Robert Ballerstaller. In der Vergangenheit hat ET Solutions schon diverse Projekte im Bereich Freiflächenanlagen mithilfe von REFUso! umgesetzt. Plötzing war allerdings das erste gemeinsam realisierte Projekt im Bereich Aufdachanlagen. Die Zusammenarbeit soll in der Zukunft fortgeführt werden. „Das Projekt in Plötzing hat uns gezeigt, dass REFUso! hinter seinen Kunden steht und bei Problemen immer einen Lösungsansatz parat hat.“



Dank der Funkmodule REFUconnect musste die zu überbrückende Strecke von 160m nicht aufgerissen werden. Dadurch wurden Kosten in Höhe von 17.600 Euro eingespart.





*refusol.com*

REFUso/ GmbH  
Uracher Straße 91  
72555 Metzingen  
Tel. +49 7123 969-0  
Fax. +49 7123 969-165  
info@refusol.com

REFUso/ ist Teil der Advanced Energy Inc.

Fragen Sie Ihren Fachplaner: