

Nachholbedarf bei PV-Überwachung

Die regelmäßige Auswertung von Anlagendaten - ob manuell oder automatisiert - schützt vor Ertragsausfällen und Renditeeinbußen

Ina Röpcke*

Die Erträge von Photovoltaikanlagen auf einem Display darzustellen, ist gang und gäbe. Doch das Anzeigen von erzeugten Kilowattstunden ist nicht gleich Anlagenüberwachung. Nur wenige Betreiber und Installateure dürften sich um eine sorgfältige Betriebskontrolle von Solarstromkraftwerken kümmern. Dabei ist dies ein „unternehmerisches Muss“, will man Ertragsausfälle und Renditeeinbußen vermeiden.

Am Anfang ist es noch aufregend: Wenn das Photovoltaikkraftwerk ans Netz geht, beobachten die frisch gekürten Energieerzeuger den Zähler gespannt. Läuft die Anlage? Speist sie ein? Wie viele Kilowattstunden waren es heute? Doch die Euphorie verfliegt schnell. „Dann ist der Blick auf den Zähler alle zwei Monate normal“, sagt Martin Schneider, technischer Leiter bei der „Meteocontrol GmbH“, Hersteller von Mess- und Überwachungsgeräten in Augsburg. Tritt eine Störung auf und wird der Betreiber nicht benachrichtigt, können Ertragsausfälle über Wochen und Monate unentdeckt bleiben.

Auch Christian Keilholz, Solarsachverständiger aus dem bayerischen Oberbergkirchen, stellt ein geringes Interesse an der Kontrolle von Photovoltaikanlagen fest. „Man geht davon aus, dass das In-

dustrieprodukt den Normen entspricht und schon funktionieren wird“, sagt er und schätzt: „95 % denken so.“ Diese Einstellung hält Keilholz,



■ Einfache Displays auf dem Tisch oder an der Wand eignen sich für den privaten Betreiber einer kleinen Photovoltaikanlage, der nur Basisdaten wie die aktuelle Leistung und den Tagesverlauf ablesen will.

Bild: SMA Technologie AG

der jedes Jahr Schadensfälle über mehrere Megawattpeak Solarstromleistung zur Prüfung auf den Tisch bekommt, für bedenklich. „Ertragsüberwachung ist eine absolut sinnvolle Maßnahme“, betont er. „Ich kann sie unbedingt empfehlen.“

Visualisierung oder Überwachung

An Produkten mangelt es nicht. Bei Wechselrichterherstellern sind Geräte zur Visualisierung und Überwachung von PV-Anlagen Teil des Standardprogramms. Darüber hinaus bieten Unternehmen wie das Ingenieurbüro „Papendorf Software Engineering“ aus Gärtringen (Baden-Württemberg) oder „Meteocontrol“ Lösungen als OEM-Produkte oder im Direktvertrieb an.

Zunächst lohnt sich ein Blick, ob ein Gerät lediglich visualisiert, das heißt, Basisdaten wie Tages-, Monats- und Jahreserträge erfasst und auf einem Display anzeigt, oder ob es eine Anlage tatsächlich überwacht. In letzterem Fall trägt das Gerät umfassende Betriebsdaten zusammen, analysiert sie und alarmiert den Betreiber bei Störungen. Die Darstellung auf einer Anzeigetafel oder im Internet ist dann nur eine von vielen Funktionen. Diese aufwendigere, aber aussagekräftigere Lösung kann nochmals um Sensoren ergänzt werden, sodass das Gerät einen Soll-Ist-Vergleich durchführen kann. Dabei wird der tatsächliche Ertrag anhand von Wetter- und Satellitendaten mit dem theoretisch möglichen Ertrag verglichen.

Licht am Ende des Wörterdschungels

Das Vokabular für die Produkte ist kreativ. Aus Begriffen wie „Personal Display“, „Web-Box“ und „Communicator“ lassen sich die Funktionen noch errahnen, schwieriger wird es schon bei Komponenten wie dem „Funk-Piggy-Back“. Hat man sich erst einmal durch den Wörterdschungel mit seinen Datenloggern, Ethernet und Plug & Play durchgekämpft, wird klar, dass sich die Angebote letztendlich nicht allzu sehr von einander unterscheiden.

Die einfachste Möglichkeit, sich über den Ertrag auf dem Laufenden zu halten, ist, auf das Display des Wechselrichters zu sehen und den Leistungswert des Stromzählers zu kontrollieren. Doch nicht jeder will ständig zum Wechselrichter laufen, der vielleicht im Keller, in der Scheune oder in einem Gebäude Kilometer entfernt installiert ist. Als nächst komfortablere Lösung gibt es ein Display für das Wohnzimmer im Haus. Damit die Daten außerhalb des Wechselrichters angezeigt werden können, sind nur wenige Komponenten nötig. Im Wechselrichter gibt es eine Netzwerkkarte (zum Beispiel als „ComCard“ bezeichnet), die er braucht, um Daten an



■ Fernüberwachung per Internet: Zahlreiche Hersteller bieten Internetportale an, auf denen Anlagenbesitzer den Betrieb ihres PV-Kraftwerkes mitverfolgen können.

Bild: SMA Technologie AG

*) Ina Röpcke, geprüfte Fachkraft Solartechnik und freie Journalistin für Erneuerbare Energien

einen Datenlogger zu senden. Dieser wiederum sammelt die Informationen in einem System. Er ist die externe Schnittstelle zwischen einem Wechselrichter bzw. dessen Netzwerkkarte und dem PC. Die Kommunikation via Datenlogger zwischen Wechselrichter und Computer ist über mehrere Wege möglich: kabelgebunden (per Ethernet)

ist der „Sunny Beam“ von SMA. Die Daten werden kabellos per Funk übertragen. Auf dem Display des Tischgerätes kann der Betreiber Daten wie den Tagesverlauf, die aktuelle Leistung oder den Tages- und Gesamtenergieertrag ablesen. Das Gerät kann mit bis zu vier Wechselrichtern kommunizieren und zeigt die Leistungen der einzelnen Wechselrichter und die Monatsübersicht an. Auch Angaben wie der Energieertrag in Euro oder die CO₂-Einsparungen sind mittlerweile Standard bei diesen einfachen Ausführungen.



■ Betriebsprotokolle gibt es per SMS, E-Mail oder Fax.
Bild: SMA Technologie AG

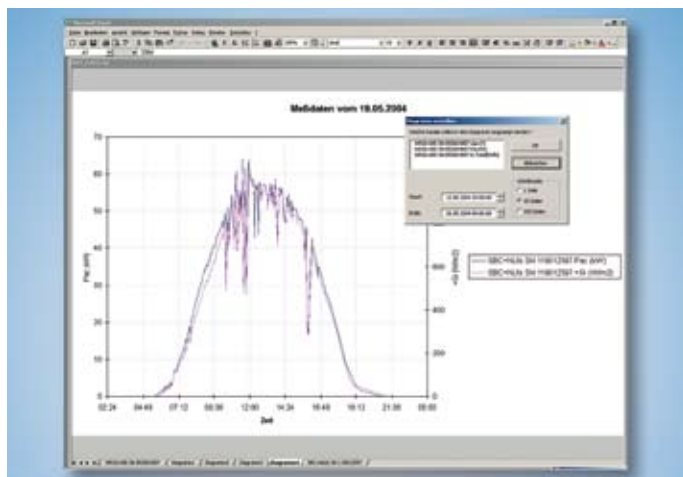
über DSL oder Festanschluss, analoges Modem, GSM-Funkmodem oder über eine digitale Speicherkarte (SD-Karte).

Display für die Privatperson

Ein Beispiel für ein einfaches, kostengünstiges Kontrollgerät für den Privatmann

Professionelle Überwachung

Bei den Profi-Versionen werden umfangreichere Daten ermittelt und Anlagen miteinander verglichen. Auch kann die Überwachung aus der Ferne über einen PC erfolgen. Kaco wirbt beispielsweise damit, dass sein „Powador-proLOG“ Betriebsdaten von bis zu 32 Wechselrichtern erfasst. Beim „Sunways Communicator“ können Anlagenbetreiber über Internet bis zu 99 Wechselrichter überwachen. Zu den Betriebsdaten, die erfasst werden, zählen die Wechselrichter-Temperatur, Spannungs- und Stromwerte, die Leistung und der Tagesertrag. Papendorf Engineering zum Bei-



■ Auf Internetportalen werden die Messdaten unter anderem grafisch dargestellt, hier der Tagesverlauf einer Solarstromanlage. Bild: SMA Technologie AG



■ Die „Piggy Backs“ von SMA sind im Wechselrichter integriert. Sie kommunizieren mit dem externen Kontrollgerät.
Bild: SMA Technologie AG



■ Auf Internetportalen können die Betreiber Anlagenwerte von jedem internetfähigen PC der Welt aus einsehen.
Bild: Meteoccontrol

spiel erfasst diese Daten in seiner Version für kommerzielle Betreiber und Großanlagen, dem „Sol.Connect.Center“, in 10-Minuten-Intervallen. Üblich sind auch viertelstündliche Aufzeichnungen. In Profigeräten werden die Daten über mehrere Jahre gespeichert, beim einfachen Display für Privatleute sind kürzere Zeiträume wie 30 Tage üblich.

Alarm per SMS, Fax oder Mail

Um überhaupt von Überwachung sprechen zu können, sollte ein Gerät eine Alarmfunktion bei Störungen beinhalten. So wird der Betreiber zum Beispiel benachrichtigt, wenn der Ertrag von Normwerten abweicht, oder wenn es bei einzelnen Wechselrichtern oder der Gesamtanlage zu Produktionsausfällen kommt. Der Betrei-

ber kann wählen, ob er per E-Mail, SMS oder Fax informiert werden möchte.

Darüber hinaus gibt es auch im laufenden störungsfreien Betrieb Protokolle, die z. B. täglich oder wöchentlich versendet werden. Je nach Bedarf können sie auch auf dem PC eingesehen werden. Hierfür sind Internetportale üblich. „Sunny Portal“ von SMA, „Fronius Solar Web“ und „PowadorWeb“ von Kaco sind solche Angebote. Solarstromerzeuger können so von jedem internetfähigen Computer auf der Welt den Betrieb ihrer Anlage in Echtzeit kontrollieren und gegebenenfalls Fehlerdiagnosen einholen. Die Daten stehen in geschützten Bereichen zur Verfügung.

Soll-/Ist-Vergleich am aussagekräftigsten

Zahlenwerte auf einem Display, die Erfassung und Darstellung von Kenndaten durch Grafiken und Tabellen auf dem PC oder im Internet sowie die Alarmierung bei



■ Der Datenlogger – bei diesem Hersteller „WebLog“ genannt – ist die externe Schnittstelle zwischen Wechselrichter und PC. Bild: Meteoccontrol

Störungen sind die gängigen Funktionen von Visualisierungs- und Überwachungsgeräten. Nicht selbstverständlich dabei ist die Soll-/Ist-Analyse. „Dabei kommt es gerade auf diese an“, sagt Solargutachter Christian Keilholz. Für diese Funktion muss die tatsächliche Energie aus der PV-Anlage im Verhältnis zur theoretischen Energie gesetzt werden. Dazu muss die Möglichkeit vorhanden sein, die Bestrahlungsstärke und die



■ Ein Datenlogger sammelt die Informationen in einem System. Er ist die externe Schnittstelle zwischen einem Wechselrichter und dem PC. Bild: Sputnik

Modultemperatur messen zu können. Diese Parameter können zum Beispiel mit Referenz-Sensoren gemessen werden. Ein Beispiel ist die „Sensor Box“ von SMA. Sie wird im Außenbereich am Solargenerator montiert und enthält eine Solarzelle, die die Sonneneinstrahlung misst, sowie einen Temperaturfühler, der



■ Tortendiagramme sind eine Form, wie Anlagendaten auf einem Überwachungsportal dargestellt werden. Bild: Sputnik



■ Der Monatsverlauf in Kilowattstunden einer Anlage als Säulendiagramm in einem Überwachungsportal. Bild: Sputnik

die Modultemperatur erfasst. Auf Basis der aktuellen Einstrahlung und der Modultemperatur kann so die zu erwartende Soll-Leistung berechnet und mit der gemessenen Ist-Leistung verglichen werden.

Eine zweite Möglichkeit bieten einige Anbieter über ihre Internetportale. Zum Beispiel Kaco: Der Wechselrichterhersteller erstellt in seinem Onlineportal die Soll-/Ist-Vergleiche. „Es ist nicht unbedingt notwendig, einen lokal installierten Sensor zu verwenden, aber auf jeden Fall ratsam“, sagt Daniel Kachel von Kaco. Dies hängt mit der Toleranz der Messung zusammen. „Mit lokalem Sensor beträgt diese +/- 6%“, erläutert er. „Bei Satellitendaten

hängt die Genauigkeit von den Wetterverhältnissen ab und kann zwischen +/- 6 und 12% schwanken.“

Dass der Soll-/Ist-Vergleich nicht zum Standard-



■ So kann ein Datenlogger für kleinere Photovoltaikanlagen ohne Fernüberwachung aussehen (im Bild zu sehen der MaxViso von Sputnik). Bild: Sputnik

programm bei der Überwachung gehört, erstaunt Christian Keilholz nicht. „Wer hat schon Interesse daran, dem Betreiber aufzuzeigen, wie viel er theoretisch erzeugen könnte und dass sein Ertrag vielleicht darunter liegt?“ Von einem Modul- oder Wechselrichterhersteller könne man dies kaum erwarten.

Außerdem macht er auf einen weiteren Punkt aufmerksam: „Bei der Messung der Bestrahlungsstärke können, insbesondere bei Dünnschichtmodulen, Fehler von +/- 10% gemacht werden.“ Nachfolgende – eventuell ebenfalls fehlerbehaftete – Berechnungen würden diesen Fehler für die Gesamtgenauigkeit übernehmen. Betreiber rät er daher, unbedingt die Gesamtgenauigkeit des Systems zu erfragen.

Warum tun Betreiber und Installateure sich nun noch so schwer mit der Überwachung? Für Keilholz liegt die Antwort auf der Hand: „Letztendlich zählt das Geld auf dem Konto, da scheut man die zusätzliche Investition.“ Ralf Haselhuhn, Leiter des Fachausschusses Photovoltaik der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) sieht noch einen anderen Grund. „Die Datenmenge überfordert den Kunden und den Installateur“, meint er. Die DGS rät grundsätzlich zur Überwachung von PV-Anlagen, Haselhuhn hält sie nur bei Großanlagen für Pflicht. Eine zunehmende Nachfrage nach Überwachungssystemen für Großanlagen und Solarparks stellt zum Beispiel der Hersteller SMA fest.

Online-Überwachung

Meteoccontrol bietet Systeme zur Überwachung an, die die Kunden entweder auf ihrem eigenen Computer betreiben können oder sie können über den Meteoccontrol-Server laufen. Sunways un-

Anbieter und ihre Produkte zur Visualisierung und Überwachung von Photovoltaikanlagen (Auswahl).

Anbieter	Produktname	Eigenschaften	Internetadresse
Meteocontrol GmbH	safer'Sun Profi	Fernüberwachung und Ertragsanalyse mit Internetportal und Alarm	www.meteocontrol.de
	safer'Sun Park	Überwachungssystem für Solarparkbetreiber	
Papendorf Software Engineering GmbH	SOL.connect Mouse	Dokumentation von Anlagen bis 10 Wechselrichter/ca. 50 kWp (für Kleinanlagenbetreiber)	www.papendorf-se.de
	SOL.connect Center	Überwachung von Anlagen bis 50 Wechselrichter/ca. 500 kWp (für kommerzielle Anlagen)	
	SOL.connect Gateway	Automatisierte Überwachung für Installateure (bis zu 30 Anlagen)	
SMA Technologie AG	Sunny Beam	Kabelloses, funkbasiertes Tischgerät (Display) für privaten Anlagenbesitzer (bis zu 4 Wechselrichter)	www.sma.de
	Sunny WebBox	Sammlung, Speicherung und Auswertung der Daten von bis zu 50 Wechselrichtern	
	Sunny Portal	Kostenfreie Fernüberwachung, Regelmäßige Status- und Fehlerreports, die per E-Mail oder SMS versendet werden	
	Sunny Sensor-Box	Soll-/Ist-Vergleich; mit integrierter Solarzelle und Temperatursensor zur Messung der Einstrahlung und Modultemperatur	
Fronius International GmbH	Fronius IG Signal Card	Steckkarte, die bei Störungen durch Warnzeichen oder Warnleuchten alarmiert	www.fronius.com
	Fronius Personal Display	Liefert Daten von bis zu 15 Wechselrichtern über Funkverbindung an ein Display	
	Fronius IG DatCom-System	„Profi-Version“ für Analyse, Überwachung, Visualisierung und Steuerung von Anlagen; zusätzlich kann eine Wetterstation eingerichtet werden	
	Fronius SolarAccess	Software, die u. a. zum DatCom-System gehört	
Kaco Gerätetechnik GmbH	Kaco-viso	Zur lokalen Visualisierung von Anlagen mit einem Wechselrichter	www.kaco-geraetetechnik.de
	Powador-mini-LOG	Datenlogger zur lokalen Überwachung (bis 3 Wechselrichter)	
	Powador-go Set	Lokale Überwachung mit Alarmfunktion (bis 4 Wechselrichter)	
	Powador-easyLOG display	Lokale Überwachung (beliebig viele Wechselrichter)	
	Powador-proLOG	Zur Fernüberwachung von Anlagen mit mehr als 32 Wechselrichtern	
Sunways AG	Sunways Communicator	Überwacht bis zu 99 Wechselrichter, wertet auch externe Stromzähler, Temperatur- und Einstrahlungssensoren aus	www.sunways.de
	Sunways Portal	Grafische Visualisierung von Solaranlagendaten	
Sputnik Engineering AG	MaxVisio	Datenlogger für kleinere PV-Anlagen ohne Fernüberwachung (bis zu 50 Wechselrichter)	www.solarmax.com
	MaxWeb	Internetfähiger Datenlogger mit Übertragung der Anlagendaten zur Anzeigeeinheit MaxVisio	
Conergy AG	Conergy Smart Control	Zur Großanlagenüberwachung mit Ferndiagnose, automatische Fehlermeldung per E-Mail, SMS oder Fax	www.conergy.com
Tritec International	Tri-ka	Handmessgerät mit Einstrahlungs- und Temperatursensor	www.tritec-energy.com
	Tri-Logg	Datenlogger zur Überwachung und Analyse von netzgekoppelten und Inselanlagen	

terscheidet zwischen einem Basis-Zugang, der die Anlagenenerträge visualisiert und als 5-Minuten-, Tages-, Monats-, Jahres- und Gesamtenerträge anzeigt. Hierfür fal-

len keine Gebühren an. Kostenpflichtig ist hingegen der Profi-Zugang. Die Anlagenüberwachung über das Portal beinhaltet dann unter anderem Soll-/Ist-Vergleiche, Meldungen bei Abweichungen und den Zugriff auf professionelle Wetterdaten.

Zukünftige Techniken

„Die Tendenz geht dahin, dass Überwachungsgeräte keine Zusatz-Hardware mehr sein werden“, sagt Christian Buchholz, Produktmanager bei Sunways in Konstanz. In die Wechselrichter seien jetzt

schon viele Funktionen eingebaut. „All-in-one, also Geräte, die alles beinhalten, sind die Zukunft“, ist Buchholz überzeugt. Dann müssten sich auch Anlagenbetreiber nicht

mehr entscheiden, ob sie nun lediglich visualisieren oder überwachen oder vielleicht sogar einen Soll-Ist-Vergleich durchführen wollen. ■



■ Dieses Überwachungsgerät erfasst die Betriebsdaten von bis zu 99 Wechselrichtern. Bild: Sunways



■ Die Firma Tritec International bietet ein Handmessgerät für netzgekoppelte und Inselanlagen an. Es misst Daten wie die Einstrahlung, Temperatur und Leistung, die auf einen Server übertragen werden.

Bild: Tritec International