9 · 2009

LERNEN und KÖNNEN

ELEKTROPRAKTIKER-Magazin
für die Aus- und Weiterbildung

Qualität bei der Photovoltaik-Installation

Ein funktionierendes Zusammenspiel vom Elektrotechniker durch fachgerechte Installationen bis hin zum Komponentenherstellern mit ihren hochwertigen Erzeugnissen und Schulungen sichert die Qualität einer PV-Anlage. Dieser Beitrag stellt unterschiedliche Aspekte der Qualitätssicherung zusammen.

Optimaler Ertrag

Wer in eine Photovoltaikanlage investiert, hofft auf hohe Renditen. Damit eine Solaranlage aber die gewünschten Erträge einbringt, braucht man einerseits Solarmodule, die langlebig sind, möglichst viel Sonnenlicht auffangen und in Strom umwandeln. Andererseits ist eine fachgerechte Installation entscheidend dafür, dass die Anlage optimal und sicher wirtschaftet. Nur so wird möglichst viel Solarenergie vom eigenen Dach an das Stromnetz abgegeben.

Langlebige Solarmodule. Die Solarmodule sind das Herzstück einer Photovoltaikanlage und entscheiden maßgeblich über deren Wirtschaftlichkeit und damit auch über die Rendite. Solarmodule leben nicht ewig, sind aber – wenn Sie von einem Qualitätshersteller kommen – sehr langlebig und können über einen Zeitraum von über 25 Jahren ihren Dienst erweisen. Betreiber sollten daher vor dem Kauf auf die Prüfungskriterien des Herstellers achten. Die Module müssen vielen Belastungsprüfungen standhalten:

- extremen Temperaturschwankungen,
- dauerhafter Feuchtigkeit und
- hohen Flächenbelastungen.

IEC 61215. Eine Qualitätsprüfung ist die Bauendzulassung nach den geltenden Prüfkriterien der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC). Die Zertifizierung IEC 61215 ist ein weltweit anerkannter Qualitätsstandard für kristalline PV-Module. Premiumhersteller, wie beispielsweise die im bayrischen Alzenau beheimatete Schott Solar AG, setzen ihre Module darüber hinaus weiteren und strengeren Tests aus als es die IEC vorschreibt. Ziel ist dabei, einen Zeitraum von mindestens 20 Jahren verlässlich zu simulieren. Denn erst mit Modulen, die über 20 Jahre hinweg zuverlässig hohe Erträge bringen und auch danach noch sicher Strom liefern, lassen sich hohe Renditen erwirtschaften.

Harmonisches Zusammenspiel der Komponenten

Wechselrichter

Neben den Solarmodulen ist der Wechselrichter entscheidend für die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaikanlage. Er wandelt den erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom um, der anschließend in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird oder selbst genutzt wird. Kleine Anlagen arbeiten meist mit so genannten Stringwechselrichtern, die über ein Kabel mit mehreren in Reihe geschalteten Solarmodulen verbunden sind. Erst ab einer Größe von rund 100 kW_p Nennleistung kommen Zentralwechselrichter zum Einsatz, weil sie auch größere Leistungen aufnehmen und umwandeln können. Nicht jeder Wechselrichtertyp lässt sich mit jedem Solarmodul kombinieren, da jeder Wechselrichter für einen bestimmten Spannungsbereich ausgelegt ist. Die Module müssen daher an den Wechselrichter angepasst werden.

INHALT

Grundwissen Lernfelder 1-5

Photovoltaik
Qualität bei der PV-Installation 1
WISO
Wirtschafts-, Sozial- und Gemeinschaftskunde 3
Wechselspannung
Bedeutung der Phasenlage von Wechselgrößen 4
Fachbegriffe
Was versteht man unter 6

Fachwissen Lernfelder 6-13

Antennentechnik
Satellitenempfang (3) 8
Arbeitssicherheit
Beleuchtung am Arbeitsplatz (1) .. 10

Prüfung Lernfelder 1-13

Fachtest
Lernfeld 3 12
Lernfeld 7 12
Lösungen 14
Fremdsprache
Technisches Englisch 16

Optimale Kombination finden

Ein Wechselrichter, der bereits bei geringer Eingangsleistung – also an trüben Tagen oder bei Sonnenaufgang – gute



❶ Systemkomponenten von Premiumherstellern verwenden



❷ Installation am Generatoranschlusskasten

Wirkungsgrade erzielt, kann in der Summe besser abschneiden als ein Alternativgerät, dessen maximaler Wirkungsgrad speziell für den Spitzenbereich optimiert ist. Es ist die Aufgabe des Anlagenplaners oder Installateurs, die PV-Anlage dafür auszulegen, also die beste Kombination der Komponenten (Bild ❶) abhängig von den jeweiligen Gegebenheiten zu finden.

Schulung nutzen

Die Installation ist entscheidend für die Qualität und Effizienz einer PV-Anlage. Bei vielen Installationsbetrieben besteht daher großes Interesse, das eigene Know-how zu verbessern. Daher schult u. a. der Hersteller Schott Solar jährlich mehrere hundert Installateure, um die jahrzehntelange Erfahrung in der Photovoltaikanwendung weiterzugeben. Bislang wurden auf diese Weise mehr als tausend Installateure mit den Produkten des Herstellers vertraut gemacht.

Generatoranschlusskasten

Große Anlagen verfügen zusätzlich über einen Generatoranschlusskasten (Bild ❷). Dessen Aufgabe ist es, die einzelnen Stränge des Solargenerators zu bündeln und dann in einem Kabel in den Wechselrichter zu führen. Der Anschlusskasten ist auch der geeignete Ort, um einen Überspannungsschutz unterzubringen. Er sichert alle elektrischen und elektronischen Komponenten – also neben dem Wechselrichter auch die einzelnen Module – vor zu hohen elektrischen Spannungen, die gravierende Schäden an den Geräten verursachen können. Sie entstehen beispielsweise, wenn ein Blitz in die Nähe der Anlage einschlägt. Gerade bei alleinstehenden Gebäuden erfüllt ein Überspannungsschutz die empfohlenen Sicherheitsstandards.

Zähler und Kabel

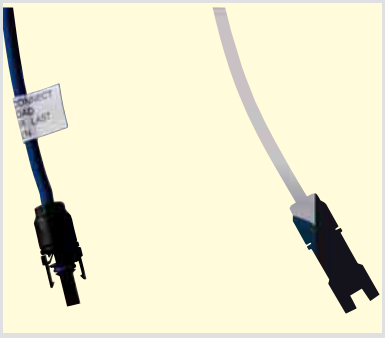
Komplettiert wird eine PV-Anlage noch durch einen Einspeisezähler und die Kabelstränge, die die einzelnen Komponenten verbinden. Der Zähler gibt an, wie viel Strom die Anlage in das Netz einspeist. Diese Stromausbeute ist ausschlaggebend dafür, wie viel Geld der Anlagenbetreiber erhält. Die Kabelstränge führen vom Solargenerator zum Wechselrichter – oder zunächst in den vorgeschalteten Generatoranschlusskasten – und dann vom Wechselrichter zum Netz. Zwar sind Module in der Regel mit Anschlusskabeln ausgestattet, diese reichen jedoch selten bis zum Wechselrichter.
Bei den Verbindungskabeln (Bild ❸) sollte jeder Betreiber auf hohe Qualität achten, damit der Spannungsabfall im Kabelverlauf nicht mehr als ein Prozent beträgt. Sonst geht schon auf dem Weg zum Wechselrichter zuviel Leistung verloren. Die Kabellänge ist ebenso entscheidend – hier ist es wichtig, den richtigen Querschnitt zu wählen. Wichtig ist außerdem, dass die Kabel UV-Strahlung und Korrosion widerstehen. Schließlich sind die PV-Anlagen im Freien installiert. Intensive Sonneneinstrahlung greift im Laufe mehrerer Jahre alle Kunststoffe an. Deshalb entsprechen in der Regel Kabel, die Premiumhersteller mit ihren Modulen liefern, der Schutzklasse II und verfügen über eine doppelte Isolierung. Das sorgt nicht nur für ausreichenden UV-Schutz, sondern auch für notwendige Langzeitstabilität von 20 und mehr Jahren.

Fachgerechte Installation

Die Qualität der Komponenten einer Photovoltaikanlage entscheidet nicht allein über die Wirtschaftlichkeit. Diese Qualität muss auch korrekt aufs Dach gebracht werden. Eine fachgerechte Installation (Bild ❹) aller Komponenten zu einer PV-Anlage trägt ebenfalls zur Rentabilität und dauerhaften Erträgen bei. Installationsbetriebe sollten ihr Personal daher hinsichtlich einer korrekten Montage schulen und auf mögliche Fehlerquellen sensibilisieren. Installationsfehler sind nämlich nicht durch die Leistungsgarantie des Herstellers abgedeckt. Die Haftung liegt also beim Installationsbetrieb.

Fehler in der Praxis

Häufige Montagefehler können zum Beispiel Modulschäden bei verspannter Montage sein.
Solarmodule können außerdem bei extremen Wetterbedingungen durch Schnee- oder Windlasten Schaden nehmen, wenn die Befestigungspositionen nicht eingehalten werden.
In Einzelfällen kann es passieren, dass einzelne Module falsch oder überhaupt nicht angeschlossen werden. Das trägt zu Ertragsausfällen bei.
Ein weitaus gravierender Installationsfehler ist hingegen eine fehlerhafte elektrische Verschaltung und somit eine



◀ ❸ Gute Kabel der Schutzklasse II an PV-Modulen verfügen über eine doppelte Isolierung



❹ Fachgerechte Montage einzelner PV-Komponenten sichert die Qualität der gesamten Anlage

Fotos: Fa. Schott Solar AG

Beschädigung der Bypassdioden durch Verpolung. Das führt zu deutlichen Mindererträgen und gefährdet zudem die Sicherheit der Anlage.

Dauerhafte Erträge durch Qualität

Die richtige Planung einer Photovoltaikanlage ist entscheidend für ihren späteren erfolgreichen Betrieb und eine lange Lebensdauer. Technische Mängel bei der Installation oder mangelnde Qualität bei den Komponenten einer Solaranlage wirken sich direkt auf die Rendite aus. Die Qualitätsprüfung von Solaranlagen sollte daher schon beim Hersteller beginnen. Die Erfahrung und das Know-how des Herstellers sowie Qualität und Langlebigkeit von Solarmodulen tragen zur Rentabilität einer Photovoltaikanlage bei. Denn nur Module, die über die 20 Jahre Förderungszeitraum – und darüber hinaus – bestehen, sind wirtschaftlich. Wenn man als Betreiber auf einen Qualitätshersteller und Qualitätsmodule setzt, reduziert man bereits im Vorfeld das Risiko von Ertragsausfällen und kann sich über eine attraktive Geldanlage auf dem Dach freuen.

L. Waldmann

Literatur

[1] *Delling, M., Breymann, S.*: Solarwissen; Eine Solarteurschule mit gutem Konzept. Elektropraktiker Photovoltaik 63(2009)7/8, S. 72.