

Solaranlagen: Augen auf beim Kauf

Gute Solar-Module und Wechselrichter sind derzeit Mangelware. Kunden werden daher auch zweifelhafte Produkte angeboten. Mit unserern Experten-Tipps gehen Sie auf Nummer sicher.

Die Kürzungspläne für die Solarstromvergütung sind zwar noch nicht in trockenen Tüchern – die ersten Spuren haben sie aber bereits hinterlassen. Und zwar in den Auftragsbüchern der Hersteller. Die Quellen fast über. Jeder der kann, will offensichtlich noch investieren, um sich die derzeit noch gültige und attraktivere Vergütung zu sichern.

Auch die top agrar-Redaktion bekommt das zu spüren. So erreichen uns in den ver-

gangenen Wochen ungewöhnlich viele Anfragen zu diesem Thema. Auffällig: Zunehmend überschwemmen No-Name-Produkte den Markt. Offensichtlich schwenkt manch ein Installateur wegen der Modul- und Wechselrichterklamme auf Ware um, die unter normalen Marktbedingungen nur zweite Wahl ist.

Damit Ihre Solaranlage nicht zum Flop wird, haben wir Ihnen Tipps für den Anlagenkauf zusammengestellt.

zentrum in Fürth (Bayern) hin. In der Branche mehren sich aber Stimmen, die diese starre 1:1-Auslegung kritisieren.

Deren Hauptargument: Eine Wechselrichter-Leistung von mehr als 95% – gemessen an der Leistung der Module – ist in vielen Fällen unwirtschaftlich. Denn zum einen sind die Inverter teuer. „An den Gesamtkosten der Anlage machen sie beispielsweise bis zu 15% aus“, sagt Thomas Braun vom Maschinenring Schwäbisch-Hall in Baden-Württemberg. Zum anderen arbeiten die Wechselrichter bei einer 1:1-Auslegung nur an sehr wenigen Tagen überhaupt an ihren Grenzen. Denn dazu müssten die Module auf dem Dach Spitzenleistungen erzeugen. Das ist aber nur bei wolkenlosem Himmel und einer Zelltemperatur in den Modulen von exakt 25 Grad Celsius der Fall.

Wechselrichter: Die Leistung macht's

Leistung: Bei der Auswahl der Wechselrichter stellt sich zunächst die Frage: Wie groß müssen die auch als Inverter bezeichneten Bauteile eigentlich sein?

Bislang galt die Regel: Das Verhältnis zwischen der Leistung der Module auf dem Dach und der der Wechselrichter sollte in etwa 1:1 betragen. Beispiel: Wenn die Module auf dem Dach über eine Leis-

tung von 30 Kilowatt (kW) verfügen, müssen die Wechselrichter in Summe auch auf eine Leistung von 30 kW kommen.

Weniger Wechselrichter-Power würde an besonders sonnenreichen Tagen nur dazu führen, dass die Geräte an ihren Leistungsgrenzen arbeiten und dabei unter Umständen überhitzen. Darauf weist Markus Rützel vom Solarenergie Kompetenz-

In guten Lagen mehr Leistung

Vor diesen Hintergründen empfiehlt Rützel folgende Strategie: Wenn das Dach nicht nach Süden zeigt und der Neigungswinkel der Anlage nicht rund 30 Grad beträgt, reicht ein Verhältnis zwischen Modul- und Wechselrichter-Leistung von etwa 1:0,95 vollkommen aus. Denn unter diesen Bedingungen können Ihre Module ohnehin nicht die Spitzenerträge erzielen, die nötig wären, um die Inverter an ihre Grenzen zu führen. In unserem Beispiel müssten Sie somit für die 30-kW-Anlage Wechselrichter mit einer Gesamtleistung von 28,5 kW kaufen.

Wenn hingegen in Ihrem Fall die folgenden Faktoren zutreffen, ist ein Verhältnis zwischen der Modul- und Wechselrichter-Leistung von 1:1 ideal:

- Der Standort der Anlage liegt im sonnenreichen Süddeutschland,
- das Dach zeigt nach Süden,
- der Neigungswinkel der Anlage beträgt rund 30 Grad und
- die Leistungstoleranz der Module ist



Wechselrichter sollten möglichst nicht direkt unter der Dachhaut installiert werden, weil es dort im Sommer sehr heiß werden kann. Fotos: Einhoff (4), Heil



Die Nachfrage nach Solarstromanlagen ist derzeit so hoch wie noch nie. Die Solarinstallateure kommen ihren Aufträgen kaum nach.

ausschließlich positiv (siehe auch Seite 106). Denn unter diesen sehr guten Bedingungen ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass die Module Spitzenenerträge einfahren.

Wechselrichter-Typ: Nicht jeder Inverter passt zu jedem Modul. Daher sollte der Installateur die Auslegung der Anlage nur mit einer anerkannten Software planen. Auch wenn Sie nur begrenzten Einfluss auf die Planung haben, weisen Sie Ihren Installateur darauf hin. „Wenn Sie Dünnschichtmodule einsetzen, müssen Sie auf diesen Punkt besonders achten“, sagt Braun. Denn nicht jeder Inverter ist für diese Modultypen zugelassen.

RAL-Gütezeichen: Sicher ist sicher

Das RAL-Gütezeichen (RAL GZ) soll dem Käufer einer Solarstromanlage in erster Linie Rechtssicherheit verschaffen. Dabei handelt es sich weniger um ein Siegel, als vielmehr um exakte Vorgaben für den Verkauf, die Installation und den Service einer Anlage, die in den Kaufvertrag mit aufgenommen werden.

Zweifelt der Käufer nach dem Kauf an der vertragsgemäßen Funktion oder Sicherheit der Anlage, hat er im Falle eines Rechtsstreites bessere Karten mit dem Gütezeichen. Denn die einzelnen Anforderungen an die Planung, an das Modul, das Gestell bis hin zur Installation sind sehr genau definiert, weshalb ein Gutachter Mängel besser nachweisen kann.

derungen an die Planung, an das Modul, das Gestell bis hin zur Installation sind sehr genau definiert, weshalb ein Gutachter Mängel besser nachweisen kann.

Nehmen Sie daher in Ihren Kaufvertrag folgende Passagen mit auf:

■ Bestellung gemäß RAL GZ 966 P1 für Komponenten der Solartechnik.

■ Konzeption gemäß RAL GZ 966 P2 für Planungsarbeiten und Ertragsprognosen.

■ Ausführung gemäß RAL GZ 966 P3 für die Ausführung von Solarstromanlagen.

■ Service und Betrieb gemäß RAL GZ 966 P4 für den Betrieb und die Wartung der Anlage.

Ausführliche Infos unter www.ral.de

Schutzklasse: Je nachdem, wo Sie die Wechselrichter installieren, sollten diese unterschiedliche Zertifikate besitzen. Werden sie an den Außenwänden des Gebäudes aufgehängt, müssen Sie in jedem Fall gegen Staub und Spritzwasser geschützt sein. Dafür bürgt die Schutzklasse IP 65. Wenn Sie den Inverter in einem staubfreien Stall anbringen, reicht die Klasse IP 54 aus, die lediglich einen Schutz vor Wasser garantiert. Sie finden die Angaben zu den Schutzklassen im Übrigen in den Datenblättern zu den Geräten.

Tipp: Wechselrichter sollten an kühlen und luftigen Orten installiert werden. Leider ist das in der Praxis nicht immer der Fall. So hängen einige Installateure die Geräte mit Vorliebe unter dem Dach auf, weil sie so das aufwändige Verlegen der Stromkabeln sparen können.

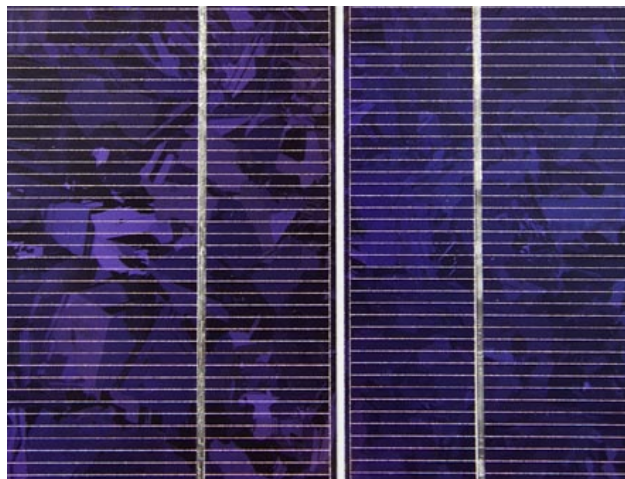
„Nicht jeder Dachboden ist aber geeignet“, sagt Rützel. Denn dort kann es im Sommer unter Umständen sehr heiß werden, was sich negativ auf die Lebensdauer und Leistung der Wechselrichter auswirkt. Der beste Platz für die Wechselrichter ist daher ein luftiger, kühler Raum oder eine vor Regen gute geschützte Nordseite eines Gebäudes.

Gewährleistung: Gehen Sie auf Nummer sicher und verlängern Sie die Gewährleistung der Inverter. Der Gesetzgeber schreibt eine Gewährleistung von zwei Jahren vor. Sie können diese aber für einen Aufschlag von rund 20 % auf den Kaufpreis auf bis zu 25 Jahre verlängern.

Das ist zwar auf den ersten Blick teuer. Die Inverter sind aber laut unserer Umfrage aus dem vergangenen Jahr das anfälligste Bauteil einer Solarstromanlage (siehe 08/2009, Seite 88). Eine Verlän-



Defekte Wechselrichter sollten vom Hersteller innerhalb kürzester Zeit ausgetauscht werden.



Achten Sie auf die Abstände zwischen den Zellen in den Modulen. Diese sollten gleichmäßig sein.

gerung der gesetzlichen Gewährleistung kann sich daher auszahlen.

„Achten Sie bei den Gewährleistungsbedingungen auch darauf, dass Ihr Hersteller Austauschgeräte innerhalb von 48 Stunden zur Verfügung stellt“, sagt Rützel. Große Zentralwechselrichter sollten in-

nerhalb von fünf Tagen geliefert werden. Andernfalls ist der Ertragsausfall zu groß. Das gilt vor allem für den Fall, wenn der Hersteller aus dem Ausland stammt. Denn dann sind die Ersatzteile unter Umständen erst tagelang auf Reisen, bevor sie bei Ihnen auf dem Hof ankommen.

Module: Möglichst wenig Toleranz

Bei der Auswahl der Module wird es schwierig. „Äußerlich unterscheiden sich die Modelle auf den ersten Blick kaum“, sagt Braun. Auf den zweiten können Sie aber unter Umständen Unterschiede ausmachen, an denen Sie gute Module von weniger guten unterscheiden können. Daher empfehlen Rützel und Braun auf folgende Punkte zu achten:

- Wenn Ihr Modul aus einzelnen Zellen zusammengesetzt ist, sollten diese einen gleichmäßigen Abstand zueinander haben (siehe Bild oben). Ist das nicht der Fall, deutet dies darauf hin, dass die Module per Hand gefertigt wurden. Und diese Fertigung ist sehr viel anfälliger gegenüber Fehlern als eine industrielle Produktion.

- Achten Sie auf den Verlauf der Lötbahnen, die die Zellen miteinander verbinden. Dieser muss gleichmäßig sein.

- Schauen Sie sich auch den Farbverlauf der Module auf der Oberseite an. Je einheitlicher dieser ist, desto besser.

- Die Anschlussdose sollte fest auf der Modulunterseite angebracht sein.

- Die Folie auf der Rückseite der Module darf sich nicht wölben.

- Der Modulrahmen sollte einen stabilen Eindruck machen. Er darf nicht wackeln, wenn Sie das Modul in der Hand halten.

Neben den äußeren Werten sind die inneren entscheidend. Folgendes sollten Sie dabei beachten:

Leistungstoleranz: Da die Leistung

der Module nie gleich ist, geben die Hersteller einen Bereich an, in dem diese schwanken kann. Beispiel: Ein Modul hat eine Nennleistung von 180 Watt und eine Toleranz von 0 bis plus 5 %. Das heißt in diesem Fall, dass die Leistung im schlechtesten Fall nur 180 Watt beträgt, im besten sogar 5 % mehr (189 Watt).

Einige Hersteller haben hingegen auch Module im Angebot, deren Leistung beispielsweise um -5/+5 % schwankt. Konsequenz für den Käufer: Unter Umständen haben die Module zwar eine um 5 % höhere Leistung als angegeben. Im schlechtesten Fall aber eine um 5 % geringere! Merken Sie sich deshalb: Je niedriger die Leistungstoleranz, desto besser. Am besten sind Module mit einer ausschließlich positiven Toleranz.

Wirkungsgrad nur bei Platzmangel entscheidend

Wirkungsgrad: Dieser gibt an, wie effizient die Module die Sonneneinstrahlung in Strom umwandeln. Der Wirkungsgrad wird in Prozent angegeben und ist nur dann entscheidend, wenn Sie wenig Platz auf Ihrem Dach haben. Denn um ein Kilowatt Anlagenleistung zu installieren, benötigen Sie bei Modulen mit einem geringen Wirkungsgrad mehr Platz als bei Typen, die sehr effizient das Sonnenlicht verwerten.

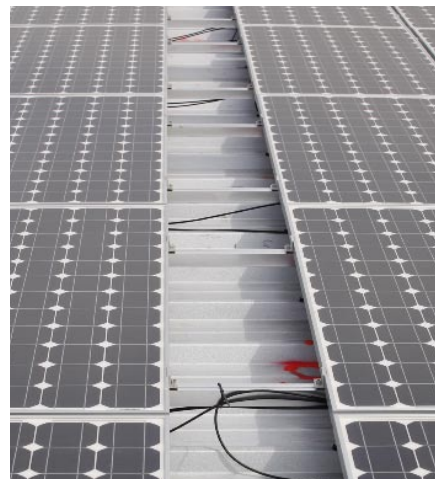
Gute Module schaffen in der Regel



Verwenden Sie nur Montagesysteme für Ihre Module, die 20 Jahre vor Korrosion geschützt sind.



Die Folie auf der Rückseite der Module sollte keine Wölbung aufweisen und die Anschlussdose fest auf der Folie kleben.



Planen Sie in große Anlage einen Wartungsgang mit ein. So können Sie die Module später einfacher reinigen.

Wirkungsgrade von bis zu 19 %. Im Mittel punkten hierbei mono- oder polykristalline Produkte besser als Dünnschichtmodule.

Temperaturkoeffizient: Grundsätzlich sinkt der Stromertrag von Photovoltaikanlagen, je wärmer es wird. Das Maß für die Leistungseinbuße bei steigender Temperatur ist der Temperaturkoeffizient. Er gibt an, um wie viel Prozent die Nennleistung bei steigenden Temperaturen sinkt.

Kristalline Module verlieren beispielsweise je nach Fabrikat etwa 0,32 bis 0,5 % ihrer Leistung pro Grad Celsius Zelltemperatur von über 25 °C. Das macht sich vor allem im Sommer bemerkbar. Modul-Temperaturen von über 50 °C sind

dann keine Seltenheit und die Ertragseinbußen können bis zu 13 % betragen. Je kleiner der Temperaturkoeffizient Ihrer Anlage daher ist, desto besser. Die Hersteller geben oft mehrere Werte in ihren Datenblättern an. Entscheidend ist der Temperaturkoeffizient der Leistung (oft mit P abgekürzt).

Auf die Zelltemperatur haben Sie im Übrigen kaum Einflussmöglichkeiten. „Allerdings sollten Sie zwischen dem Dach und den Modulen ausreichend Platz lassen“, empfiehlt Braun. Optimal sind mindestens 10 cm. Denn dann kann genügend Luft unter den Modulen herströmen, die die Anlage im Sommer kühlt.

Siegel: Davon kleben auf Ihren Modulen vermutlich einige. Das muss aber nicht heißen, dass Sie deshalb auf der sicheren Seite sind. Entscheidend sind folgende Siegel:

■ IEC 61215 und 61646: Die beiden Normen umfassen Vorgaben für Tests, die vor allem mechanische (z.B. Schnee, Hagel, Windsog usw.) und klimatologische (z.B. Kälte, Wärme, Feuchte und Klimawechsel) Eigenschaften der Module überprüfen. Die Norm IEC 61215 schreibt den Testablauf für kristalline Module vor, die IEC 61646 den für Dünnschichtmodule.

Insgesamt 20 Einzeltests dieser Art sind nach der IEC-Norm vorgeschrieben. Bestanden haben nur die Kandidaten, die alle Einzeltests einwandfrei überstehen. Dessen Hersteller darf dann mit „Geprüft nach IEC 61215“ werben.

Das Modulblatt hilft weiter

Ob Ihr Hersteller seine Module nach den Vorgaben der IEC-Normen testen lässt, können Sie im Modulblatt zu Ihrer Anlage nachlesen. Vorsicht: Einige Firmen werben auch mit Aufschriften wie „Zertifizierung nach IEC 61215 bean-

tragt“. Hier wird Qualität vorgegaukelt, die nicht nachgewiesen ist!

■ IEC 61730: Ein „Muss“ ist das Zertifikat nach der Norm IEC 61730, das dafür bürgt, dass die Strom führenden Teile im Modul ausreichend isoliert wurden.

Darüber hinaus gibt es Siegel, die nicht zwingend notwendig sind, aber eine zusätzliche Sicherheit bringen:

■ TÜVdotCom: Der TÜV vergibt das Siegel „TÜVdotCom“, das nicht nur für Sicherheit und Qualität bürgt, sondern auch die Einhaltung zugesicherter Eigenschaften eines Modules garantiert. Hierzu werden nicht nur Tests im Labor durchgeführt, sondern auch die Produktion beim Hersteller in regelmäßigen Abständen einer Kontrolle unterzogen.

■ DLG-Gütesiegel: Auch die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft prüft Solaranlagen. Die Module werden zwei verschiedenen Tests unterzogen, die ähnlich sind, wie die bereits erwähnten IEC-Normen. Außerdem prüft die DLG die Anlagen auf ihre Ammoniak-Beständigkeit.



Zwischen den Modulen und der Dachhaut sollte mindestens zehn Zentimeter Platz gelassen werden.

Wir halten fest

Derzeit schaffen es auch Module und Wechselrichter in die Regale der Installateure mit zweifelhafter Qualität. Als Kunde sollten Sie daher sehr genau hinschauen.

Achten Sie vor allem auf eine ausreichende Wechselrichterleistung. Außerdem sollten die Module einen niedrigen Temperaturkoeffizienten und eine enge Leistungstoleranz aufweisen. Ihre Module sollten zudem die gängigen Zertifikate besitzen.

Diethard Rolink