

Solarstrom: Bei hohen Preisen investieren?

Weltweit werden immer mehr Solarstromanlagen gebaut.

Deshalb haben sich Solarmodule in letzter Zeit erheblich verteuert.

Stefan Blome, Energieberater der Landwirtschaftskammer NRW, hat nachgerechnet, ob sich das Investieren bei hohen Preisen noch lohnt.

Zum 1. Januar 2004 hat der Deutsche Bundestag die Mindestvergütung für Sonnenstrom auf Gebäuden von 45,7 auf 57,4 Cent/kWh angehoben. Damit wurde die Lücke in der Förderung geschlossen, die sich nach Einstellung des 100 000-Dächer-Programms aufgetan hatte. Mit dem anschließenden Nachfrageboom hatte jedoch keiner gerechnet. Insbesondere Landwirte mit ihren großen Dächern befassten sich mit dieser Einkommensalternative und trugen dazu bei, dass Deutschland mit 360 Megawatt (MW) neuer Sonnenstromleistung vor Japan Weltmeister im Jahr 2004 wurde. Konnte ein Landwirt im Frühjahr 2004 seine Anlage noch mit 3900 bis 4300 €/kW plus MwSt. bezahlen, musste er bereits im Sommer etwa 12 % mehr, nämlich 4200 bis 4800 €/kW, ausgeben. Zwar sanken die Zinsen für KfW-Kredite gleichzeitig um rund 0,6 %. Damit konnte man die gestiegenen Investitionskosten aber nur teilweise ausgleichen.

Ursache der Preissteigerung ist die weltweit begrenzte Nachlieferung von Silizium. Die Solarmodulproduktion kann deshalb trotz vorhandener bzw. schnell zu schaffender Kapazitäten nicht so weit ausgedehnt werden, um die weltweite Nachfrage zu befriedigen. Konnte der Solarinstallateur Anfang 2004 kristalline Module noch für 2,85 €/Watt (W) einkaufen, muss er derzeit rund 3,40 € bezahlen. Wesentlich billiger sind dagegen die Dünnschichtmodule (rund 2,50 €/W).

Nachdem bislang fast ausschließlich Solarmodule mit kristallinen Solarzellen verkauft wurden, werden nun immer häufiger Solarmodule mit amorphen Solarzellen, Dünnschicht-Solarzellen genannt, angeboten. Außerdem wurde manches zweifelhafte Solarmodul ohne oder mit gefälschten Qualitätszertifikaten gesichtet. Nicht immer waren die

angebotenen Wechselrichter mit einer passenden Anzahl Solarmodule kombiniert, was die Durchschaubarkeit der Angebote nicht verbesserte. Die Angebote müssen erst vergleichbar gemacht werden, weil sie nicht immer vollständig sind. Insbesondere die mechanische Montage auf dem Dach, die Wechselstromleitung zum Netzverknüpfungspunkt und der Stromzähler mit den Sicherungen sind oft nicht oder nur teilweise im Angebot enthalten.

Aktuelle Angebote

Die spezifischen Investitionskosten kristalliner Sonnenstromanlagen liegen derzeit um 4500 €/kW. Dünnschicht-Anlagen kosten etwa 4200 €/kW und sind damit rund 6,7 % billiger. Dünnschichtmodule kommen dann für landwirtschaftliche Dächer in Frage, wenn das Kapital oder die Einspeisekapazität beschränkt ist, reichlich geeignete Dachflächen vorhanden sind und wenn kein wirtschaftliches Angebot für kristalline Solarmodule vorliegt. Jedoch sollte sich keiner überreden lassen, Dünnschichtmodule auf ungeeignete Dächer zu montieren. Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit ist nicht die Leistung bei diffusem Licht, sondern das, was der Stromzähler am Jahresende zeigt. Dünnschichtmodule erreichen an keinem Standort und bei keiner Ausrichtung höhere Erträge als kristalline Module. Sie benötigen für die gleiche Leistung jedoch die doppelte Dachfläche, was auch die Montagekosten in die Höhe treibt.

Wirtschaftlichkeit 2005

Betrachtet man die Wirtschaftlichkeit neuer Sonnenstromanlagen, sind einige Bedingungen zu beachten. Für den Umsatz sind die an-

lagenbezogenen Sonnenstromerträge genauso wichtig wie der mit dem Jahreswechsel um 5 % gesenkte Einspeisepreis (2005: 54,53 Cent, 2006: 51,80 Cent). Auch der Zeitpunkt der Inbetriebnahme im Jahresverlauf spielt eine nicht unerhebliche Rolle. Ferner beeinflussen die Investitionskosten und deren Finanzierung, insbesondere die Höhe der Kreditzinsen, die Wirtschaftlichkeit unmittelbar.

Wer jetzt mit den Planungen beginnt, kann die Anlage frühestens in drei Monaten in Betrieb nehmen, also Ende September. Bis zum Jahresende sind dann aber nur noch 9 % der diesjährigen Ernte zu erwarten. Aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wird oft abgeleitet, dass man die geplante Sonnenstromanlage besser zum Beginn des folgenden Jahres in Betrieb nehmen soll, um die Mindestvergütung ein Jahr länger zu erhalten, statt 20 dann 21 Jahre. Dem kann man mit einer einfachen Rechnung widersprechen: 20 Jahre x 100 % minus 21 Jahre x 95 % = 5.

Kurzum: Der Umsatz aus 20 Jahren mit 100 % Mindestvergütung ist höher als der Umsatz aus 21 Jahren mit 95 %. Außerdem wird nach Ende der Mindestvergütung der selbst verbrauchte Sonnenstrom deutlich mehr Wert sein als der Strom, den man heute zum Verbraucherpreis bekommt. Was die abgedruckten Atomkraftwerke in Zukunft an unerwarteten Gewinnen einfahren, können die Sonnenstromanlagen bei längerem Betrieb vermutlich auch.

Zinsen gesunken

Die Zinsen der Programmkredite sind weiter gesunken. Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und die Landwirtschaftliche Rentenbank (LR) haben zuletzt bei 20-jähriger Laufzeit und zehnjähriger Zinsbindung für beste Bonität Effektivzinsen von 3,69 bzw. 3,94 % festgelegt. Beide Kreditarten können mit der landwirtschaftlichen Investitionsförderung in NRW kombiniert werden.

Die Landwirtschaftskammer NRW fördert seit 2003 Sonnenstromanlagen auf hofstelleneigenen Dächern von Landwirten in NRW mit dem Agrarinvestitionsförderprogramm (AFP). Das Umweltministerium hat der Kammer die für

2005 vorgesehenen Haushaltsmittel und nicht unerhebliche Verpflichtungsermächtigungen für 2006 für die Förderung von Sonnenstromanlagen zur Verfügung gestellt. Daher die Empfehlung: Vor dem Bau einer Anlage sollten Sie prüfen, ob ein Antrag zweckmäßig ist und Aussicht auf Erfolg hat. Dabei hilft die LUB GmbH, deren Mitarbeiter über die Kreisstellen der Landwirtschaftskammer zu erreichen sind. Wichtig: Mit dem Kauf der Anlage müssen Sie warten, bis der Bewilligungsbescheid auf Ihrem Tisch liegt. Für eine diesjährige Bewilligung sollte Ihr Förderantrag spätestens Ende September bei der Landwirtschaftskammer in Bonn vorliegen.

Doch nun zum Knackpunkt: Soll man bei den derzeit hohen Anschaffungskosten in eine Sonnenstromanlage investieren? Die Übersicht zeigt eine Wirtschaftlichkeitsprognose. Daraus geht Folgendes hervor: Bei mittleren Nettoinvestitionskosten von 4500 €/kW und einer Inbetriebnahme im Jahr 2005 ist eine gute Wirtschaftlichkeit nur dann zu erreichen, wenn

- der mittlere Anlagenenertrag über 830 kWh/kW und Jahr liegt,
- die Kreditzinsen so niedrig sind wie zurzeit und
- die Sonnenstromanlage mit AFP-Zuschüssen von der Landwirtschaftskammer gefördert wird.

Wir haben eine 30-kW-Anlage mit 850 kWh Sonnenstrom je kW und Jahr kalkuliert. Eine solche Anlage erfordert eine nach Süden ausgerichtete Dachfläche von ca. 280 bis 300 m². Die Gesamtinvestition von knapp 160 000 € enthält die Mehrwertsteuer, die auf Antrag vom Finanzamt erstattet wird. Die Gebühren der LUB für die Mithilfe beim Förderantrag betragen 1,5 % der Rechnungsbeträge und werden mitgefördert.

Im Beispielsfall setzt der Landwirt knapp 9700 € Eigenkapital ein. Bis zum Steuerbescheid für 2005 ist außerdem das eventuelle



Disagio von 4500 € vorzufinanzieren. Bis zum Verwendungsnachweis sind die Zuschüsse von insgesamt rund 15 000 € ebenfalls vom Landwirt vorzufinanzieren. Anfangs sind insgesamt 51 215 € vorzufinanzieren.

Das mindestens zwölf Jahre, in unserer Wirtschaftlichkeitsprognose aber 20 Jahre, laufende Pflichtdarlehen von 112 233 € kann bis zu 75 % der Nettoinvestition aus dem KfW-Umweltkredit genommen werden. Die restlichen 9454 € müssen ebenfalls mindestens zwölf Jahre laufen und als zweites Darlehen von der Hausbank genommen werden. Sie leitet auch den KfW-Antrag weiter. Außer Zinsen und degressiver Abschreibung haben wir für Versicherung, Wartung und Sonstiges, etwa Kosten für den Steuerberater, jährlich inflationsgesichert 1,3 % von der Nettoinvestition kalkuliert. Der Geldüberschussbarwert, das ist die Summe

der zukünftigen, auf den heutigen Zeitpunkt abgezinsten Geldüberschüsse nach 30 % persönlicher Steuer, beträgt 22 519 € und ist mehr als doppelt so hoch wie das eingesetzte Eigenkapital. Auch der interne Zinsfuß (Verzinsung und Rückzahlung des eingesetzten Eigenkapitals) von 16,3 % zeigt, dass die Investition sich lohnt. Einziger Haken ist die hohe Kreditaufnahme, die bei Absicherung über eine Grundschuld den Finanzierungsspielraum des Unternehmers bei anderen Investitionen begrenzt.

Warten bis 2007?

Soll der Landwirt warten, bis Angebot und Nachfrage der Solarmodule wieder im Gleichgewicht sind? Diese Frage ist nicht einfach zu beantworten. Einerseits wird von Aktienanalysten der Credit Lyonnaise erwartet, dass die

Ihre Rente ist sicher durch Sonnenenergie!
 „Zapfen Sie die Sonne an“ mit **Intervega Technologie**
 Photovoltaik vom Fachbetrieb (Handel, Lieferung und Montage). TÜV-zertifizierte Markenmodule von Conergy und Sharp frei Lager. Nur 2-4 Wochen Lieferzeit, Großhandelspreise, solange Vorrat reicht. Fordern Sie Ihre persönliche Rentabilitätsberechnung, Sofortrente durch Sonne! Referenzen unter www.solar100.de. Telefon (0 25 72) 15 13 02 (12-17 Uhr), Fax (0 25 72) 15 78 44

Elektroinstallation
 Kälte- und Klimatechnik
 Blitzschutzanlagen
 Photovoltaik und Solarthermie
 Heynksweg 2a · 46395 Bocholt
 Telefon (0 28 74) 90 22 76
 Fax (0 28 74) 90 25 80
 E-Mail: hund-elektrotechnik@t-online.de
www.hund-elektrotechnik.de

HUND
 Dach + Wind
 TECHNIK
 Lise-Meltner-Straße 14
 48161 Münster-Roxel
 Tel. (0 25 34) 70 22, Fax (0 25 34) 17 48
 Montage von: Photovoltaikanlagen
 Solaranlagen

SUNTECHNICS.

Nutzen Sie die Energie der Sonne und machen Sie mit uns den Schritt in die solare Zukunft! SunTechnics ist der europäische Marktführer für Photovoltaik-Systeme und mit über 80 Partnern und Niederlassungen bundesweit auch in Ihrer Nähe.

Photovoltaik-Anlagen mit Ertragsgarantie
 Hochwertige Solarthermie-Komplettsysteme
 Individuelle Planung und fachgerechte Montage
 Qualität und Serviceleistungen mit TÜV-Zertifikat

SunTechnics Solartechnik GmbH
 Niederlassung Düsseldorf
 Tel. 0211 - 61 01 92 00
www.SunTechnics.de

SunTechnics
 be a part of it.

Energieeinsparung - Photovoltaikanlage
 Planung und Installation

Fachgroßhandel für:
 Photovoltaik
 Solarthermie
 Blockheizkraftwerke

AP ● Photovoltaik
 ● Elektro
 ● Service

Photovoltaikanlage ab: 3700,- €/kW
 Platzbedarf ca. 20 m²/kW
 AP Elektro Service GmbH
 Rödinghauser Straße 125 · 32257 Bünde
 Tel. (0 52 23) 7 93 45 85 · Fax 79 37 89 · www.ap-elektro.de

Solarsilizium-Erzeugung ab Ende 2006/Anfang 2007 um rund 10 000 Jahrestonnen weltweit zunimmt. Andererseits soll die weltweite Nachfrage nach Solaranlagen bis 2010 jährlich um 30 % steigen. Die Analysten folgern daraus, dass die Preise der Solarmodule um den Jahreswechsel 2006/07 um bis zu 15 % sinken könnten und danach auf Grund der Kostendegression der wachsenden Erzeugung weiter zurückgehen. Bleibt die Mindestvergütung für Sonnenstrom im EEG bis 2007 unverändert, dann sinkt sie zum 1. Januar 2007 auf 49,21 Cent/kWh. Werden gleichzeitig die Module um 15 % billiger, dann sinken die gesamten Investitionskosten auf rund 4150 €/kW.

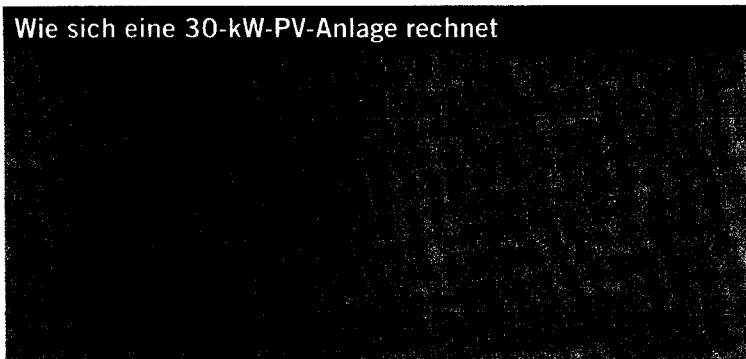
zuständige Bundesministerium dem Bundesstag bis zum 31. Dezember 2007 berichten, welchen Stand der Markteinführung die Erneuerbare-Energien-Anlagen haben, wie sich die Stromgestehungskosten dieser Anlagen entwickelt haben. Möglicherweise wird das Ministerium eine Anpassung der Mindestver-

gütungen und der Degressionssätze vorschlagen. Weitere Investitionen in Biogasanlagen über das EEG wird der Staat absichern müssen. Doch wie es mit dem noch sehr teuren Sonnenstrom weitergeht, wenn die Förderung nur noch durch den CO₂-Zertifikatehandel erfolgen soll, bleibt abzuwarten. □

Politische Risiken

Vor diesem Hintergrund lohnt sich das Warten also nicht wirklich, auch wenn die Zinsen so niedrig bleiben und weitere Fördermittel nach dem AFP fließen. Zudem sind zwei Risiken zu erkennen: In NRW regiert eine neue Koalition aus CDU und FDP. Sie kann die AFP-Richtlinien ändern und die Förderung von Sonnenstromanlagen auf landwirtschaftlichen Dächern in NRW beenden. Außerdem muss das

Wie sich eine 30-kW-PV-Anlage rechnet



Ruhig planen und vergleichen

Landwirte, die heute in Solarstrom investieren wollen, sollten auf bewährte Technik setzen und mehrere Vergleichsangebote einholen. Kammerexperte Elmar Brügger hat eine Checkliste erstellt.

Seit den NRW-Landestagswahlen kann man erste Anzeichen von Stagnation auf dem Photovoltaik(PV)-Markt erkennen. Kurzfristig waren die Aktien von PV-Herstellern in den Keller gerutscht. Vermehrt wurden kurzfristig, etwa vier Wochen, komplette PV-Anlagen sehr preisgünstig angeboten; die Preise in NRW gingen zum Beispiel von 4800 €/kW inklusive Montage (ohne

MwSt.) auf 4200 €/kW zurück. Andererseits versuchen viele Firmen nach wie vor, die weiterhin sehr hohen Verkaufspreise durchzusetzen. Dabei treten Großhändler, Einzelhändler und Einbaufirmen vor Ort nicht immer seriös auf.

Viele Neueinsteiger, so jedenfalls unsere Erfahrung, setzen sich nicht mit der aktuellen Technik auseinander oder holen sich eine neutrale

Beratung (LWK NRW, Verbraucherzentralen, Energieberatungsstellen). Sie vertrauen mehr oder weniger blind so genannten „Top PV-Anlagensystemen mit gewinnträchtigen Rentabilitätsberechnungen“. Mittlerweile bieten viele Elektrofirmen- und selbstständige PV-Unternehmen vor Ort Komplettpakete von Planung, Finanzierung über Bau der Anlage bis hin zum Betrieb inklusive Überwachung an. Außerdem garantieren sie bestimmte Stromerträge. Auf dem Papier, versteht sich.

Bei Planung beachten

Folgende Punkte sollte jeder Landwirt und andere Hausbesitzer, der investieren möchte, bei der Planung und Einholung von Angeboten berücksichtigen:

■ Lage und Ausrichtung

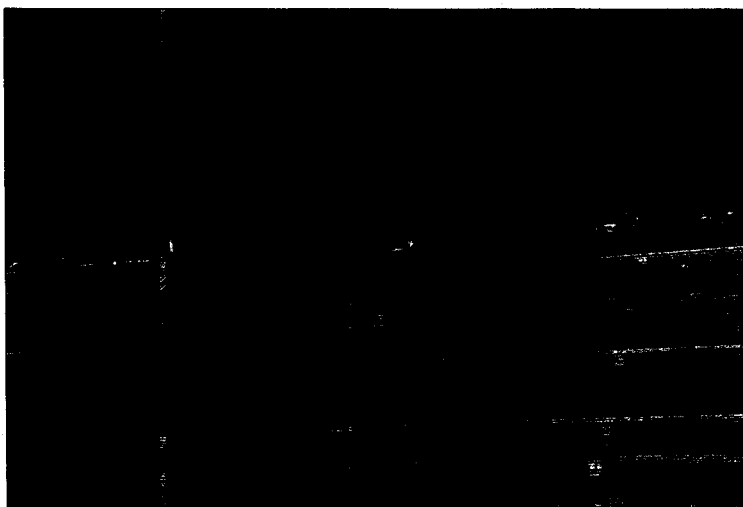
Optimal ist ein Dach mit 180° Ausrichtung zum Süden. Es darf keine Verschattung geben durch vorstehende Gebäude, Bäume, Abluftkamine, freitragende Kabelleitungen usw.

■ Neigung und Beschaffenheit des Daches

Die Dachneigung (DN) sollte zwischen 30 und 35° liegen. Bei einer DN von 16° und optimaler Ausrichtung ist momentan eine Aufständigung auf 30°, je nach Anbieterstellung, nicht unbedingt rentabel. Die Dachhaut muss ein Dachdecker oder Statiker (zusätzliche Flächenlast etwa 25 kg/m²) überprüfen, da die PV-Anlage mindestens 25 Jahre auf dem Dach bleiben muss. Bei Wellasbestzementfaserplatten sind Besonderheiten zu beachten. Steht das Gebäude unter Denkmalschutz, ist die Denkmalbehörde zu informieren.

■ Größe der PV-Anlage

Nach dem EEG (§ 13) sind maximal 30 kW über den Hausanschluss gesetzlich abgesichert. Wollen Sie eine größere Anlage erstellen, sollten Sie vorab mit dem Netzbetreiber klären, wie viel maximale kW an den Hausanschluss angeschlossen werden können und wie teuer es bis zur nächsten Trafo-Station wird. Sind die Mehrkosten erheblich, kann es rentabler sein, statt etwa einer 50 nur eine 30-kW-Anlage zu bauen. Sie benötigen eine Fläche von ca. 10 m²/kW bei kristallinen Modulen.



Wer den Bau einer Solaranlage plant, sollte sich von Experten beraten lassen. Einige Händler und Firmen locken mit unseriösen Angeboten. Foto: Asbrand

Anmeldung

Sie müssen ihre geplante PV-Anlage vor der Er- richtung beim zuständigen Netzbetreiber (EVU-Netz) anmelden.

Steuern, Recht

Beim Ordnungsamt abklären, ob eine Gewerbe- anmeldung erforderlich ist. Mit dem Steuerber- ater sollten Sie die steuerlichen Folgen der Anschaffung besprechen (Vorsteuerabzug, Ab- schreibung).

Finanzierung

PV-Anlagen werden derzeit noch nach dem AFP für die Landwirtschaft gefördert (Bearbei- tungszeit zwei bis drei Monate). Über die Haus- bank können Sie das zinsgünstige KfW-Dar- lehn (Zins 3,98 % effektiv, zehn Jahre fest) be- antragen. Wenn Sie weitere Investitionen auf dem Hof planen, sollten Sie der Hausbank eine Sicherungsübereignung der PV-Anlage (statt Grundbucheintragung) anbieten!

Haben Sie die aufgeführten Punkte abgeklärt, sollten Sie ein Angebot oder besser mehrere Angebote einholen. Adressen von PV-Firmen finden Sie im Wochenblatt (Anzeigenteil), der Tageszeitung, im Internet, Solarzeitschriften (z. B. Photon), auf Bau-, Gewerbe- oder Energie- Veranstaltungen und natürlich von Berufskol- legen und Bekannten, die sich eine PV-Anlage angeschafft haben.

Angebote einholen

Beim Einholen der Angebote sollten Sie auf folgende Dinge (Daten) achten:

1 Die ermittelte kW-Gesamtleistung der An- lage muss in Verbindung mit der Bezeich- nung und Anzahl der Module aufgeführt sein. Das heißt: Das „Datenblatt“ der Module muss beigefügt werden, damit man die Systemspan- nung, den Wirkungsgrad, die Bypassdioden, die Leistungstoleranz sowie die Produkt- und Leistungsgarantie miteinander vergleichen kann. Bitte beachten Sie, dass die Module TÜV-geprüft sind und der IEC 61215 (Terre- strische Photovoltaik-Module mit Silizium-Sol- arzellen) bzw. EN IEC 61646 (Terrestrische Dünn- schicht-Photovoltaik-Module) sowie der DIN VDE Schutzklasse II entsprechen. Sie müs- sen auch eine CE-Kennzeichnung aufweisen.

2 Ein Aufdach-Montagesystem für die Modu- le sollte ein vom Hersteller entwickeltes und anpassungsfähiges Baukastensystem aus Aluminium oder Edelstahl sein. TÜV-Prüf- zeichen und die Systemstatik müssen dem Unter- gestellt als Qualitätsnachweis beigefügt sein.

3 Das Angebot muss die Bezeichnung und Anzahl der Wechselrichter enthalten. Für die Wechselrichter gibt es ebenfalls ein „Da- tenblatt“. Damit kann man die Spannungsbe- reiche, den Euro-Wirkungsgrad sowie die Pro- dukt- und Leistungsgarantie miteinander ver- gleichen. Auch hier müssen die Wechselrichter eine CE-Kennzeichnung und entsprechende Zertifizierungen (EN 61000, DIN VDE 0126) aufweisen. Anzumerken wäre hier, dass bei einem „Vor-Ort-Termin“ das Konzept der Strangverbindungen zu den Wechselrichtern bildlich dargestellt werden sollte. Wichtig ist, dass die Wechselrichter dem Schutzgrad IP 65 (staub- und spritzwasserge- schützt) entsprechen. Eine Funktionsüberprü- fung (Display-Anzeige) muss gegeben sein.

4 Die Modul- bzw. Strangleitungen mit einem Kabelquerschnitt (DC-Leitungen) von min- destens 1 x 4 mm² und dem Leitungstyp H07 RN-F sollten bezeichnet sein. Lassen Sie sich auch die Anzahl der Steckverbindungen und deren Hersteller angeben.

5 Lassen Sie sich auch Angebote machen von mehrreihigen Unterverteilungen mit Lei- tungsschutzschaltern und Sicherungen. Nicht zu vergessen ist der Zählerschrank mit Zähler (§ 13 EEG). Bitte berücksichtigen Sie auch, dass Versicherungsunternehmen immer mehr eine zusätzliche Blitzschutzabsicherung der PV- Anlage verlangen.

Lange Leitung?

Kurze Leitungen zwischen den Solarmodu- len und dem Wechselrichter (DC-Leitungen) und Anschlusskasten mit Netzeinspeisegerät (AC-Leitungen) helfen, Energieverluste zu mi- nimieren. Das heißt: PV-Anlagen, die Lei- tungslänge von über 100 m vom Wechselrich- ter bis zum Netzanschluss haben, müssen mit einem dicken, mehradrigen Kabel aus- geschrieben werden. So kann man bei dies- er Entfernung die Leitungsverluste so gering wie möglich halten (Verluste bis zu 10 % mög- lich).

Lassen Sie sich den Liefer- und Einbautermin für die Module und das Zahlungsziel (etwa 70 % der Investitionssumme bei Lieferung der Module, der Rest nach Montage) im Angebot schriftlich bestätigen. Unbekannte Firmen sol- len Sie nach Referenzadressen fragen. Das Angebot sollte die komplette Montage und das gesamte PV-Material vom Modul bis zum Netzanschluss enthalten. Der Anbieter muss

auch für die Absturzsicherungen (Fangnetze, Geländer, Angurtvorrichtungen) sorgen. Eine Dachleiter für die Wartungsarbeiten und Reini- gungsgänge (Schmutzfilme auf den Modulen) sollte die Firma anbieten.

Liegen später dann die entsprechenden Ange- bote vor, können Sie in der Regel bereits selbst vergleichen, was empfehlenswert ist. Zur Absi- cherung sollten Sie die Angebote mit den Da- tenblättern nochmals von einem Experten prü- fen lassen!

Kennzeichnend für die Marktsituation ist der- zeit nicht das PV-Modul entsprechend seiner Qualität und Leistung. Vielmehr schauen die meisten Käufer danach, ob und wie viele Module sie kaufen können und zu welchem Gesamtpreis man die Anlage errichten kann. Schwerpunktmäßig werden heute mono- und polykristalline Solarzellen angeboten. Kurz- fristig lieferbar und sehr preisgünstig sind die Dünn- schicht-Solarzellen.

Nach Standort und Eignung

Egal welches Modul, Hauptsache ich habe eine Auftragsbestätigung. Dieses Argument spielt bei vielen Landwirten bislang eine we- sentliche Rolle. Doch in Zukunft sollten Sie viel genauer darauf achten, welche Module Sie kaufen möchten und zu welchem Preis. Kurz: Das Preis-/Leistungsverhältnis muss stimmen. Die genannten Solarzellen unterscheiden sich durch den Wirkungsgrad. Monokristalline Module kommen auf fast 16 %, die polykris- tallinen auf etwa 13 % und Dünn- schicht-Module erzielen Wirkungsgrade von nur etwa 7 bis 9 %. Die Dünn- schicht-Module müssen nicht schlechter sein, doch für sie braucht man fast die doppelte Fläche, um eine bestimmte Anlagenleistung zu erzielen.

Weiterer Unterschied: Die kristallinen Sol- arzellen arbeiten optimal bei direkter Sonnen- einstrahlung, kühler Luft und wenn keine Ver- schattung herrscht. Die Dünn- schicht-Module haben Vorteile bei diffusem Wetter und höhe- ren Umgebungstemperaturen. Zudem sind sie unempfindlicher gegenüber Verschattungen. Abschließend: Sie sollten die Solarmodule nicht nach ihrer Verfügbarkeit auswählen und kaufen, sondern mehr nach dem Standort so- wie ihrer Eignung. Sind die entsprechenden Komponenten einer PV-Anlage sorgfältig aus- gewählt und aufeinander optimal abgestimmt, ist der Mehrertrag und die Langlebigkeit einer Anlage gesichert. □

Fachbücher zum Thema "Neue Energie"

top agrar Fachbuch Neue Energie vom Bauernhof

Es geht um Stromerzeugung aus Windenergie, Biogas, Wasserkraft und durch Photovoltaik sowie um Wärmeproduktion aus Holz und Biomasse, als auch durch Solar- und Geothermie. Ein weiteres Thema sind biogene Treib- und Schmierstoffe.

Artikel-Nr. 13-80253, Preis € 15,25



top agrar Fachbuch Biogas

Landwirtschaftliche Betriebsleiter erhalten genaue Informationen über diese umweltfreundliche Energiequelle, mit der sogar ein zusätzliches Einkommen erwirtschaftet werden kann. „BIOGAS“ ist ein kompetenter Ratgeber für Landwirte, die in regenerativen Energien investieren wollen.

Artikel-Nr. 13-80244, Preis € 15,80



Bestell- möglichkeiten

