



FI Online digitale Bildagentur GmbH

Am Anfang steht das Angebot

Wer eine Photovoltaikanlage kauft, investiert mehrere Tausend Euro. Der Weg zu guten Stromerträgen beginnt lange, bevor das erste Modul montiert wird: mit dem richtigen Angebot und dessen Bewertung.

Wer eine zweiwöchige Urlaubsreise plant, sammelt mitunter schon Monate vorher kiloweise Prospekte und vergleicht alle Details. Wer zwanzig Jahre lang Solarstrom erzeugen will, sollte einen mindestens ähnlich hohen Aufwand betreiben – schließlich geht es um viel Geld. Oft aber scheitern die Interessenten schon an der Frage, worauf sie bei den Offerten für Photovoltaikanlagen achten sollen. Manche Anbieter nutzen diese Unkenntnis aus. „Bei 20 bis 30 Prozent würde ich sagen: Das macht einen guten Eindruck.“ Wenn diese Beobachtung von Martin Rabe stimmt, ist sie kein gutes Zeugnis für Deutschlands Solarbranche und ein Alarmzeichen für deren

Kunden. Rabe ist Umwelt- und Energieberater in Hagen und bietet unter anderem Unterstützung bei Planung und Kauf von Solarstromanlagen an. Dies beginnt mit der Prüfung der Angebote, die Händler und Installateure unterbreiten. Rabes Einschätzung ist allerdings nur ein punktueller und zufälliger Einblick in einen rasant wachsenden Markt und kaum repräsentativ. Er selbst gibt zu bedenken, dass die Zahl der von ihm bislang betreuten Kunden recht überschaubar ist. Nordrhein-Westfalen sei eben nicht mit den süddeutschen Solarstromhochburgen zu vergleichen: „Dort herrscht eine ganz andere Photovoltaikkultur.“ Wer in Bayern wohnt, hat mit hoher Wahrscheinlichkeit drei bis vier



Udo Geisler / photon-pictures.com (2)

Mit Berechnung: Eine optisch ansehnliche sowie zugleich ertragreiche Anlage ist nicht immer die finanziell günstigste. Diese Module beispielsweise wurden nicht nachträglich auf die Ziegel montiert, sondern bilden selbst das Dach.

Gut informieren: Wer eine Solarstromanlage bauen lassen möchte, sollte sich zuvor etwas sachkundig machen, zum Beispiel im Internet. Dann kann er die richtigen Fragen stellen und die Angebote besser bewerten.

Bekannte in der näheren Umgebung, die er nach den Erfahrungen mit ihrem Solarinstallateur befragen kann. Daraus, so sollte man annehmen, entsteht auch ein anderes Qualitätsniveau bei der Beantwortung von Kundenanfragen. Oskar Wolf vom Solarenergie-Informations- und Demonstrationzentrum Solid gGmbH in Fürth kann diese Annahme allerdings nicht bestätigen. Auch das Solid bietet die Prüfung von Angeboten an. Weil das Zentrum eine gemeinnützige GmbH ist, kostet die Beratung nur 50 Euro je angefragener Stunde. Angesichts der Gesamtkosten beim Kauf einer Anlage ist das geradezu ein Spottpreis, von dem indes nur Kunden aus der Region profitieren können: Die Beratung, so Wolf,



” Warum gerade jetzt eine Solar-Anlage?

Weil eine Systemanlage von Sunways so lukrativ wie nie zuvor ist.

- Die perfekt aufeinander abgestimmten Sunways Spitzenkomponenten made in Germany erzielen im System bis zu 10 % mehr Ertrag.
- Sie profitieren 20 Jahre lang von hohen Einspeisevergütungen.
- Sie sparen mehr als jemals zuvor wegen erheblich gesunkener Materialkosten.

Fragen Sie Ihren Installateur nach unseren lukrativen Systemanlagen oder informieren Sie sich unter www.sunways.de

sunways
Eine Antwort voraus.

Was ist ein Angebot?

Beim Begriff des Angebots zum Verkauf einer Photovoltaikanlage muss zwischen dem kaufmännischen Angebot und dem Angebot im rechtlichen Sinne unterschieden werden. Im kaufmännischen Bereich reagiert ein Installateur auf die Anfrage eines potenziellen Anlagenbetreibers und legt die Bedingungen fest, unter denen er bereit ist, eine Photovoltaikanlage zu liefern. Ein derartiges Angebot ist an keine Formvorschriften gebunden. In der Regel wird ein solches Angebot jedoch schriftlich abgegeben.

Der künftige Anlagenbetreiber sollte unbedingt mehrere Angebote vergleichen. Anschließend gibt er seine Bestellung ab, die der Angebotsersteller mittels Auftragsbestätigung verbindlich annimmt. Erst jetzt kommt ein wirksamer Kaufvertrag zustande. Lediglich ein Angebot ohne Freizeichnungsklausel ist für den Verkäufer rechtlich bindend. Will der Verkäufer sein Angebot auch dann noch widerrufen können, nachdem der potenzielle Anlagenbetreiber seine Bestellung abgegeben hat, tauchen darin Klauseln auf wie: „unverbindlich“, „ohne Gewähr“ oder „solange der Vorrat reicht“.

Ein Angebot im rechtlichen Sinne ist für den potenziellen Verkäufer (zum Beispiel den Installateur) die bindende Unterbreitung eines Vertragsabschlusses. Daher ist ein nicht bindender Antrag auch kein Angebot. Hierbei handelt es sich vielmehr, wie auch bei einer Schaufensterauslage um eine sogenannte „*invitatio ad offerendum*“ – also um eine „Einladung zur Abgabe eines Angebots“ (durch den potenziellen Käufer). Im Unterschied zum Angebot ist die „*invitatio ad offerendum*“ nicht verbindlich, sondern die unverbindliche Aufforderung an die andere Vertragspartei, selbst ein (Kauf-) Angebot abzugeben. Da diese Einladung nicht verbindlich ist, kann sich der Verkäufer nach Abgabe des (Kauf-) Angebotes überlegen, ob er darauf eingehen will.

Will der zukünftige Anlagenbetreiber diese Unsicherheit vermeiden, so muss er ein verbindliches Angebot verlangen. Gerade bei so kostspieligen Anschaffungen wie einer Photovoltaikanlage sollte das Angebot mindestens folgende Punkte enthalten: Die genaue Bezeichnung der angebotenen Produkte, Mengen und Preise, Erfüllungsort, Gerichtsstand und Eigentumsübergang, Lieferzeitpunkt, Zahlungsbedingungen, Regelungen über Liefer-, Annahme- und Zahlungsstörungen, Garantie- sowie Gewährleistungsregelungen. Mit der Vereinbarung einer Vertragsstrafe bei nicht fristgerechter Lieferung könnte eine verbindliche Bestellung abgesichert werden. *ge*

Alles zählt: Mögliche Belastungen des Daches mit Modulen sowie durch Wind- und Schneelast müssen angemessen ermittelt werden, damit die Konstruktion nach dem Aufbau stabil bleibt.



Thomas Pfau / photon-pictures.com

erfolgt grundsätzlich im direkten Gespräch, „weil ich dazu viele Unterlagen brauche“. Die Nachfrage ist dennoch enorm. Das Solid bietet den Service seit sechs Jahren an, am Anfang waren rund 30 Kunden pro Jahr zu verzeichnen. Im vergangenen Jahr zählte man bereits knapp 300 Ratsuchende. Man kann also schon sagen, dass seine Beobachtungen zur Qualität der Angebote auf einer recht breiten Basis beruhen – und die Ergebnisse sind auch hier nicht besonders erfreulich. Ein knappes Viertel der Offerten fällt Wolf schon dadurch auf, dass den Kunden „eine Anlage angeboten wird, die gar nicht auf ihr Dach passt“. Und das komme selbst dann vor, wenn der Anbieter dieses Dach bereits besichtigt hat. Die hohe Fehlerquote sei darauf zurückzuführen, dass viele Unternehmen diese Erstbesichtigung ihren Vertriebsmitarbeitern überlassen: „Das sind oft gut geschulte Verkäufer, die aber von der Technik sehr wenig Ahnung haben.“

Das Beratungsangebot nimmt zu

Auch andere Agenturen und Berater betonen, dass die ihnen vorgelegten Angebote mitunter von „sehr unterschiedlicher Qualität“ seien. Allerdings wüssten viele Kunden nicht so recht, wonach sie eigentlich fragen sollten. Jörg vom Stein, Inhaber eines „Energiebüros“ in Köln, hat selbst bei größeren Projekten schon beobachtet, dass „bereits die Anfragen der zukünftigen Bauherren der Anlagen so unspezifisch sind, dass ein Angebotsvergleich hinterher nicht möglich ist.“ Er bietet Kunden deshalb bereits schon vorher Unterstützung an.

Bei Großprojekten mit mehreren Hundert Kilowatt Leistung versteht es sich von selbst, dass schon die Ausschreibung durch ein fachkundiges und unabhängiges Ingenieurbüro erledigt wird. Wer sich hingegen eine kleine Anlage bis zehn Kilowatt anschaffen möchte, kann keinen Beratungsauftrag für mehrere Tausend Euro vergeben. Angesichts der nicht ganz einfachen Materie besteht indes auch in dieser



Norbert Michallik / photon-pictures.com (2)



Wichtige Einzelposten: Neben den Informationen zu Dachhaken und Montagegestell sollte ein Angebot auch berücksichtigen, ob ein Gerüst benötigt wird.

Preisklasse reichlich Bedarf nach fachkundiger Unterstützung. Im „Photovoltaikforum“, einer Internet-Diskussionsplattform rund um das Thema Solarstrom, „nimmt die Angebotsbewertung inzwischen geschätzt mehr als 50 Prozent des Beitragsvolumens ein“, meint der Moderator des Forums, Heiko Römer. Und natürlich ist er von dieser Form der Beratung überzeugt: Sie sei „die wohl umfassendste Bewertung von Angeboten, zeitnah und kostenlos“. Umsonst oder gegen eine Spende bieten einige Solarinitiativen und -vereine ihre Dienste an, und bei den Verbraucherzentralen ist gegen ein sehr geringes Entgelt ebenfalls Rat

erhältlich. Man kann in solchen Fällen zwar hoffen, aber nicht immer erwarten, dass man einem ausgefuchsten Photovoltaikexperten gegenübersteht. Allerdings ist dieses Problem auch dann nicht restlos aus dem Weg geräumt, wenn ein Dienstleister mit Stundensätzen ab 60 Euro kalkuliert. Ein Ingenieurdiplom allein macht schließlich niemandem zum Fachmann für Solarstromanlagen: „Das ist kein gesetzlich geschützter Begriff“, räumt auch Martin Rabe ein. Letzten Endes könne er nur auf seine Referenzliste verweisen. Selbst wenn der Berater ein Kenner seines Faches sein sollte, kann er gratis oder gegen ein nur geringes Entgelt auf jeden

Das Roto Prinzip: Mehr Freiheit. Mehr Komfort.



Neu: Roto Designo R8 NE.
Design **und** Wärmeschutz
in Bestform

Elegantes Design und revolutionäre Wärmedämmung: Roto Designo R8 NE – das Niedrigenergie-Wohn-dachfenster mit U_w -Wert $0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$! Erste Wahl für energieeffizientes Bauen bis hin zur Passivbauweise. Premiumqualität „made in Germany“.

Eben typisch Roto. Mehr Infos gibt es bei Ihrem Roto Partner oder unter:

01805 905050 (0,14 EUR/Min. aus dem dt. Festnetz.
Mobilfunkpreise können abweichen)



Vielfalt statt Einfach: Fachleute raten, nicht das erstbeste Angebot wahrzunehmen, sondern mindestens drei bis fünf Varianten miteinander zu vergleichen

Angebote einholen

Auf der nächsten Seite finden Sie einen vorbereiteten Fragebogen, mit dessen Hilfe Sie Angebote bei Solarinstallateuren einholen können; empfehlenswert sind mindestens fünf, besser wären zehn. Suchen Sie möglichst Installateure in Ihrer Nähe (unser Firmenverzeichnis ab Seite 105 hilft Ihnen weiter).

Fall nur einen prüfenden Blick auf die Unterlagen werfen. Das ist zweifellos schon eine Menge wert, ersetzt aber keinen Ortstermin. Und dass jemand aus lauter Begeisterung für die Sache vorbeikommt und den Standort begutachtet, darf nun wirklich nicht erwartet werden – auch wenn, wie Heiko Römer berichtet, manche Mitstreiter des Photovoltaikforums dies durchaus tun: „Wenn es die Entfernung zulässt, packt man schon mal den Schattensimulator in die Tasche und besucht die Leute auch vor Ort.“

Von demjenigen, der den Auftrag für die zu errichtende Anlage ergattern möchte, darf man hingegen durchaus erwarten, dass er sich ein genaues Bild von den Gegebenheiten macht. Ohne Ortstermin ist die Abgabe eines detaillierten Angebots kaum möglich. Dies betrifft zunächst die fundamentalen Daten, also neben der Ermittlung eventueller Verschattungen die genaue Ausrichtung und Neigung des Daches. Natürlich kann dies der Kunde auch selbst ermitteln, doch in der Praxis kommt es dabei dann doch immer wieder zu Irrtümern.

Daneben aber muss der Installateur auch noch andere Aspekte berücksichtigen, um die Kosten für den Auftrag zu ermitteln: Wo können die Wechselrichter installiert werden,

welche Gehäuseschutzart müssen sie demzufolge aufweisen? Wo befindet sich der Hausanschlusskasten, wie hoch ist der daraus folgende Aufwand für Verkabelung, eventuelle Wand- oder Deckendurchführungen? Wie kommt man überhaupt an das Dach heran, ist ein Gerüst erforderlich? All diese Daten lassen sich per Post oder Telefon nicht komplett ermitteln. Ganz abgesehen also davon, dass der persönliche Eindruck bei Geschäften dieser Größenordnung ohnehin eine wichtige Rolle spielt, sollten Kunden auch aus technischen Gründen beherzigen: Angebote, die ohne Ortsbesichtigung unterbreitet werden, sind allenfalls als vorläufige Offerten zu betrachten, in denen meist ausdrücklich auf eventuelle Preisänderungen hingewiesen wird.

Ohnehin muss immer beachtet werden, dass ein Angebot in aller Regel nicht rechtsverbindlich ist. Üblicherweise stehen Formulierungen wie „freibleibend“ oder „unverbindlich“ dafür, dass kein Installateur auf den Inhalt festgenagelt werden möchte. Das ist durchaus verständlich: Schließlich wird potenziellen Kunden allenthalben und mit Recht geraten, mindestens drei, besser noch mehr Angebote einzuholen. Entsprechend groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass aus der Anfrage gar kein Auftrag entsteht. Also darf man im



Einholung eines Angebots zum Kauf einer Photovoltaikanlage

An die Firma

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Tel.

Fax

Absender

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Tel.

Fax

E-Mail

Bitte um Angebot für eine Photovoltaikanlage

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir beabsichtigen, in nächster Zeit eine Photovoltaikanlage zu kaufen.

Deshalb möchten wir Sie bitten, uns unverbindlich und kostenfrei ein Angebot zu erstellen.

Der Endpreis soll für eine schlüsselfertige Anlage gelten, inklusive aller Montagearbeiten, der notwendigen Kabelverlegung, aller Nebenkosten für Gerüste u.ä..

Alle notwendigen Angaben können Sie diesem Schreiben entnehmen.

Wenn Sie noch Rückfragen haben und einen Termin zur Ortsbesichtigung vereinbaren möchten, können Sie uns wochentags unter folgender Telefonnummer erreichen:

Tel.

Über Ihr Angebot innerhalb der nächsten drei Wochen würden wir uns sehr freuen.

Mit freundlichen Grüßen,

Ort, Datum

Unterschrift

Gewünschte Anlagengröße Kilowatt ☐ so groß, wie bei der vorhandenen Dachfläche möglich

Art des Gebäudes ☐ Einfamilienhaus ☐ Mehrfamilienhaus ☐ sonstiges:

Zugänglichkeit über ☐ Straße ☐ Garten ☐ Wiese ☐ sonstiges:

Dachart ☐ Satteldach ☐ Pultdach ☐ Flachdach

Eindeckung ☐ Pfannen Typ ☐ sonstiges:

Gewünschte Bauform ☐ Aufdach ☐ Indach ☐ Solardachziegel

geschlossen nutzbare Fläche Meter breit mal Meter tief
(ohne Dachdurchdringungen wie Schornstein, Luke, Antenne, Lüftung)

Ausrichtung der Dachfläche
(Möglichst genau mit dem Kompass ermitteln oder im Bauplan ablesen)

Neigung der Dachfläche Grad
(Möglichst genau ermitteln oder im Bauplan ablesen)

Höhe der Traufe (Dachrinne) Meter
(Wichtige Angabe, da ab einer bestimmten Höhe aus Gründen des Arbeitsschutzes ein Gerüst zwingend vorgeschrieben ist)

Mögliche Standorte für den Wechselrichter ☐ Dachboden ☐ Wohnraum ☐ Technikraum ☐ Keller

Ausstattung ☐ mit Datenerfassung/Rechnerschnittstelle ☐ mit ENS ☐ mit Anzeigendisplay

Leerrohre vom Dach zum Keller sind vorhanden ☐ ja ☐ nein

Wenn Leerrohre fehlen, sollen Kabel auf dem Putz oder darunter verlegt werden ☐ auf ☐ unter

Eine Blitzschutzanlage ist vorhanden ☐ ja ☐ nein

Im Zählerschrank ist noch Platz für einen weiteren Zähler ☐ ja ☐ nein

Ein Foto des Hauses habe ich beigelegt ☐ ja ☐ nein

Gewünschte Serviceleistungen (bitte Kosten aufschlüsseln)

- ☐ Garantierter Energieertrag
- ☐ Rücknahme der Komponenten
- ☐ Unterstützung bei Beantragung von Fördermitteln
- ☐ Vermittlung einer Versicherung

Gewünschter Liefertermin

Name des Energieversorgers

Was ist ein „günstiges Angebot“?

Neben den technischen Eigenschaften einer Anlage und den Lieferbedingungen interessiert natürlich insbesondere der Preis. Was also ist „preiswert“? Um diese Frage zu beantworten, sollte man das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) mit einbeziehen, dessen Novelle im Januar 2009 in Kraft trat. Es gewährt eine Vergütung für jede ins allgemeine Netz eingespeiste Kilowattstunde Solarstrom.

Diese sogenannte Einspeisevergütung beträgt bei den klassischen Aufdachanlagen bis zu einer Leistung von 30 Kilowatt, die 2009 neu ans Netz gehen, pro Kilowattstunde 43,01 Cent. Diese Summe wird unveränderlich für einen Zeitraum von 20 Jahren zuzüglich des Jahres der Inbetriebnahme gezahlt.

Damit soll die Investition „kostendeckend“ entgolten und das unternehmerische Risiko, das jeder Stromerzeuger trägt, gedeckt werden. Als Maßstab für die Höhe der Einspeisevergütung galt bei der ersten Verabschiedung des EEG im Jahre 2000 die allgemeine Renditeerwartung der Energiebranche – und die liegt bei 7,4 Prozent des investierten Kapitals. Die seither regelmäßig vorgenommene und gesetzlich festgelegte Senkung der Einspeisevergütung beruht auf der Annahme, dass die Preise für Photovoltaikanlagen ebenfalls jährlich sinken. Wenn die Preise sinken, bedarf es zur Erreichung des Renditeziels nur einer geringeren Vergütung.

Die Frage nach der preiswerten Anlage lässt sich also mittels Mathematik beantworten. Im Jahre 2008 betrug die Einspeisevergütung 46,75

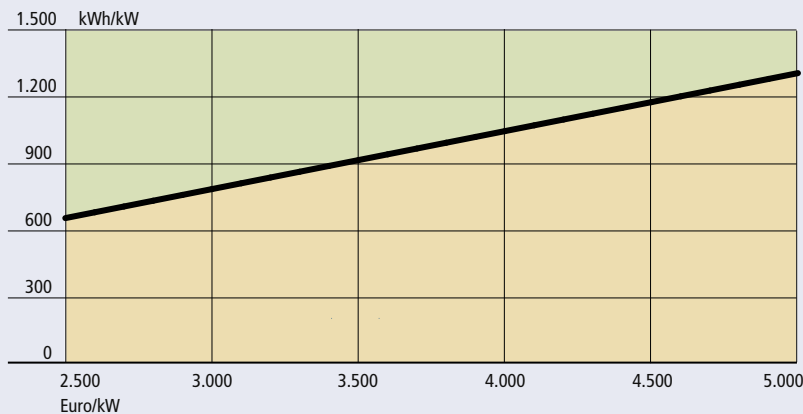
Cent. Bei einem Jahresertrag von 900 Kilowattstunden je Kilowatt installierter Leistung (als Durchschnittswert über 20 Jahre Betriebsdauer) und einer zu erzielenden Rendite von 7,4 Prozent durfte ein Solarstromsystem nicht mehr als rund 3.750 Euro je Kilowatt kosten.

Mit dem ab Januar 2009 geltenden Einspeisetarif ist eine solche Verzinsung nur bei Preisen um 3.500 Euro möglich. Der Unterschied: 2008 waren gute Anlagen für weniger als 3.800 Euro je Kilowatt kaum zu haben. 2009 hingegen dürfte es bei der aktuellen Modulpreisentwicklung durchaus möglich sein, für besagte 3.500 Euro ein gescheites Angebot zu bekommen. .

Bei den noch bis Herbst des vergangenen Jahres gängigen Einkaufspreisen für Module um 3,50 Euro je Watt (für bestimmte Marken auch mehr) hätte ein Installateur, um auf einen Endpreis unterhalb von 3.800 Euro zu kommen, für die übrigen Komponenten – Wechselrichter, Montagesystem, Kabel – sowie seine eigene Arbeitsleistung gerade einmal 300 Euro je Kilowatt ansetzen können. Das ging nicht, und deshalb konnten nur solche Firmen zumindest in die Nähe dieser Preismarke kommen, die sich beim Moduleinkauf sehr geschickt anstellten.

Bei Moduleinkaufspreisen von 2,70 Euro je Watt hingegen bleiben schon 750 Euro je Kilowatt bis zur neuen Rentabilitätsmarke. Und es sind durchaus von Seiten des Solarstrommagazins *Photon* auch schon gute Module für Preise um 2,60 gesichtet worden. Auf dieser Basis lassen sich dann auch Angebote erstellen, die beiden – Installateur und Anlagenbetreiber – deutlich mehr Freude bereiten als im letzten Jahr. *js/alo*

Rentabilität 2009 – Aufdachanlagen bis 30 Kilowatt Leistung



Die Grafik zeigt, bei welchen Anschaffungspreisen (Euro je Kilowatt installierter Leistung) und mit welchen Jahreserträgen (Kilowattstunden je Kilowatt installierter Leistung) eine Photovoltaikanlage im Jahr 2009 eine Rendite von 7,4 Prozent auf das zur Anschaffung eingesetzte Kapital erwirtschaften kann. Eine solche Rendite gilt im Sinne einer kostendeckenden Einspeisevergütung als angemessen. Steuerliche Aspekte wurden nicht berücksichtigt. Eine Unterteilung in Fremd- und Eigenkapital erfolgte nicht. Die Wartungskosten sind mit jährlich 1,5 Prozent des Anschaffungspreises veranschlagt. Lesebeispiel: Bei einem Jahresertrag von 900 Kilowattstunden pro Kilowatt installierter Leistung darf eine Solarstromanlage 3.500 Euro pro Kilowatt kosten, wenn der Besitzer eine Rendite von 7,4 Prozent erwirtschaften will.

(Quelle: PHOTON, Ausgabe Januar 2009)

frühen Stadium nicht unbedingt eine bis ins letzte Detail ausgearbeitete Planung erwarten; zumal anderenfalls der Interessent damit dann zu einem lokalen Installateur gehen könnte, der sich bemühen würde, die Vorlage zu unterbieten. Andererseits aber muss der Kunde schon ein wenig mehr wissen als die Zahl der Module, um die Qualität des Angebots einschätzen zu können. Die Tabelle auf Seite 36 führt die wichtigen Positionen auf.

Preise aufschlüsseln

Bedeutsam ist zunächst natürlich der Solargenerator. Angaben zu Hersteller, Typ, Anzahl und Gesamtleistung der Module dürfen also nicht fehlen. Weitere wichtige Merkmale finden sich im Datenblatt, das unbedingt beigelegt sein muss. Wichtig, leider aber nicht selbstverständlich ist, dass

die Hersteller ihre Produkte aussagekräftig dokumentieren. Auch die Konformität mit obligatorischen technischen Auflagen (Schutzklasse, CE-Richtlinien) sollte vorab zugesichert werden, ebenso das Vorliegen von IEC-Zertifikaten. Diese sind allein zwar keine Gewähr für ein gutes Modul – liegen sie aber nicht vor, hat man es oft mit einem Billighersteller zu tun – wobei „billig“ nicht zwangsläufig auf den Preis zu beziehen ist.

Diese Frage ist bei den Modulen ohnehin heikel. Sie machen normalerweise 70 bis 80 Prozent der Gesamtkosten einer Anlage aus. Kauft ein Installateur seine Ware teuer ein, muss er den Gesamtpreis der Anlage erhöhen – oder bei der übrigen Kalkulation sparen. Letzteres geht dann entweder zu Lasten seiner Marge oder aber der Qualität von Installations- und Montagearbeiten. Überspitzt formuliert heißt das: Wer eine Anlage für 4.000 Euro je Kilowatt anbietet, obwohl er

ANGEBOT ZUR LIEFERUNG EINER SOLARSTROMANLAGE – WICHTIGE POSITIONEN

	erforderliche Angaben	Preis ¹⁾	Anmerkungen
Module	Hersteller, exakte Typenbezeichnung	x	Bei OEM-Modulen (Auftragsfertigung) sollte zumindest im Datenblatt der tatsächliche Hersteller aufgeführt sein.
	Nennleistung		
	Zelltyp		Zumindest im Datenblatt sollte auch der Zellhersteller genannt sein.
	Leistungstoleranz		
	Zertifikate		Module ohne Zertifikat nach IEC 61215 (kristallin) bzw. IEC 61646 (Dünnschicht) sollten nicht verwendet werden.
	Schutzklasse, CE-Richtlinien		Konformität sollte im Angebot bestätigt werden.
	Produktgarantie		Die Garantiebedingungen des Herstellers sollten dem Angebot beiliegen.
	Datenblatt		Das Datenblatt muss dem Angebot unbedingt beiliegen, ersetzt aber nicht die Aufführung der wesentlichen Angaben im Angebot.
Wechselrichter	Hersteller, exakte Typenbezeichnung	x	Bei OEM-Geräten (Auftragsfertigung) sollte zumindest im Datenblatt der tatsächliche Hersteller aufgeführt sein.
	Nennleistung und max. Leistung AC/DC		
	Netzüberwachung (VDE 0126)		
	Europäischer Wirkungsgrad		Die Angabe des Spitzenwirkungsgrads reicht nicht aus.
	Produktgarantie		siehe bei „Module“
	Gehäuseschutzart		wichtige Information zur Wahl des Aufstellungsortes
	Datenblatt		siehe bei „Module“
Montagesystem	Hersteller, exakte Typenbezeichnung	x	Der Preis sollte ausdrücklich alle Komponenten (Dachhaken, Kleinteile) einbeziehen und „pro Modul“, „pro Quadratmeter“ oder „pro Kilowatt“ aufgeschlüsselt sein.
	Ausführung: einlagig oder Kreuzverbund		Sollte vorab geklärt sein; je nach Ausführung können erhebliche Preisunterschiede auftreten.
	Dacheindeckung (z. B. „Pfanneneindeckung“)		s. o.
	Dachhaken: Anzahl, Material, ggf. Materialstärke		gilt ggf. analog für andere Befestigungselemente (z.B. Trapezblechschellen)
	Kleinteile (Schrauben, Muttern etc.): Material		
	Korrosionsbeständigkeit		Sollte für ges. System inkl. Kleinteile (Schrauben etc.) bereits im Angebot verbindlich zugesagt werden.
	Gestell- und Bauwerksstatik		Das Gestell als solches sowie die Verbindung mit dem Gebäude müssen gemäß DIN 1055 ausgeführt sein; dies sollte bereits im Angebot verbindlich zugesagt werden.
Kabel	Hersteller, Typenbezeichnung, Querschnitt	x	für AC- und DC-Seite; Preise sollten ausdrücklich inklusive Verlegematerial (Kabelbinder, etc.) ausgewiesen sein
	Steckverbinder: Hersteller, Typenbezeichnung	x	Preisangaben sind nicht nötig, wenn sie in der Position „Kabel“ ausdrücklich eingeschlossen sind.
Sonstiges	Ertragsüberwachungssystem	x	falls gewünscht; Beratung sollte zu verschiedenen Varianten erfolgen
	Blitzschutz	x	verbindlich klären, ob bzw. welche Maßnahmen erforderlich sind
	Zählerschrank	x	falls erforderlich (wenn vorhandener Zählerschrank nicht ausreicht)
	Einspeisezähler	x	falls gewünscht (Zähler kann u. U. vom Netzbetreiber gestellt werden)
Montage / Installation	Befestigung u. Verkabelung der Module	x	Pauschalpreis für sämtliche Montage- u. Installationsarbeiten ist akzeptabel, wenn ausdrücklich alle anfallenden Arbeiten eingeschlossen sind
	Aufbau Unterkonstruktion (Montagesystem)	x	s. o.
	Montage Wechselrichter	x	s. o.
	Verlegung der Kabel, Verschaltung der Komponenten untereinander	x	s. o.
	ggf. Einbauten in vorhandenen Zählerschrank	x	s. o. (erforderliches Material wie SLS-Schalter, FI-Schalter etc. sollte komplett aufgeführt sein)
	Wand- oder Deckendurchführungen v. Kabeln	x	s.o. (falls erforderlich)
	Gerüst	x	s. o.
Service etc.	Erstellung Anlagendokumentation	inkl.	Mindestanforderung: Verschaltungspläne, Datenblätter, Lageskizze (ggf. mit unter Putz liegenden Kabeln)
	Einweisung des Kunden	inkl.	
	Ertragsprognose	inkl.	sollte nachvollziehbar und dokumentiert sein (z. B. Datenquelle der angenommenen jährlichen Solarstrahlung, verwendetes Simulationsprogramm)
	Wirtschaftlichkeitsberechnung	inkl.	Renditeberechnung und Liquiditätsberechnung (unter Berücksichtigung von Leistungsminderung der Anlage u. Inflationsrate) über 20 Jahre; sollte nachvollziehbar und dokumentiert sein
	Montageversicherung, Haftpflichtversicherung	x	Versicherung des Installateurs für die Dauer der Arbeiten; auch im Interesse des Kunden empfehlenswert (vor allem bei größeren Anlagen)
	Betreiberversicherung	x	falls gewünscht (z. B. Allgefahrenversicherung), sollte getrennt von Montageversicherung ausgewiesen sein
	Abnahme u. Erstellung eines Abnahmeprotokolls	inkl.	technische und bauliche Abnahme der Anlage
Preis, Konditionen, Formalien	Funktionsnachweis	inkl.	z.B. durch Kennlinienmessung
	Gesamtpreis netto	x	muss eindeutig inkl. sämtlicher Positionen ausgewiesen sein
	Gesamtpreis brutto	x	s. o.
	Zahlungsbedingungen		
	Liefertermin		sollte verbindlich formuliert sein
	Dauer der Installationsarbeiten, Termin der Betriebsbereitschaft		s. o.
	Verbindlichkeitsfrist		Angaben, wie lange Preis und Konditionen als verbindlich gelten
	Sondereinbarungen / Einschränkungen		sorgfältig prüfen!
	Referenzen		optimal: Telefonnummern auskunftsbereiter Kunden des Installateurs
	Angebotsnummer		zur eindeutigen Identifikation bei evtl. Schriftwechsel
	vollständige Adressen v. Anbieter u. Kunden		
	Ansprechpartner		
1) für markierte Positionen sollte im Angebot ein Preis ausgewiesen sein Anm.: Diese Auflistung dient nur als Beispiel für die grundlegenden Anforderungen eines Angebots. Im Einzelfall - etwa bei problematischen Dachflächen oder Teilverschattungen - könnten teil erhebliche Abweichungen auftreten, auf die dann detailliert einzugehen wäre. Wenn einem Angebot eine Bestellung folgt, darf dieses keine offenen Posten enthalten. Klauseln wie „nach Bedarf“ oder „nach Gegebenheit“ kann immer zu Missverständnissen oder Diskussionen und damit zu Verärgerung auf der einen oder andern Seite führen. Klären Sie Streitpunkte immer vor der Unterschrift.			

schon beim Einkauf der Module 3.500 Euro ausgegeben hat, kann ein gutes Gesamtsystem kaum zustande bringen. Wer hingegen die Module für 3.000 Euro beschafft, dem bleibt deutlich mehr Luft im Budget für das Setzen der Dachhaken, das Verlegen der Kabel und natürlich auch für die Beratung und Einweisung seines Kunden.

Obwohl für den Kunden also unterm Strich nur der Gesamtpreis seiner Anlage zählt, ist es deshalb durchaus in seinem Interesse, die Aufschlüsselung in einzelne Positionen bei den vorliegenden Angeboten zu vergleichen. Neben den Modulen sollten zumindest Wechselrichter und Montagesystem einzeln ausgewiesen werden. Bei den übrigen Leistungen muss, wenn sie nicht einzeln vorgerechnet werden, auf jeden Fall die Einbeziehung sämtlicher Sach- und Arbeitskosten im Gesamtpreis klargestellt werden. Auch deshalb ist ein Ortstermin vor Erstellung eines Angebots kaum verzichtbar, denn nur so kann der Installateur sicher einschätzen, welche Kabellängen er benötigt, ob Mauerdurchbrüche erforderlich sind oder ein Gerüst herangeschafft und aufgebaut werden muss. Wenn all diese Eventualitäten ohne Ansehen

des Einzelfalls in einem Pauschalpreis abgegolten werden, stimmt das zumindest skeptisch. Dieser dürfte dann nämlich mit reichlich Luft kalkuliert worden sein.

Wechselrichter mit Reserven

Wie viele der vermeintlichen Kleinigkeiten berücksichtigt sind, gehört ohnehin zu den interessantesten Aspekten. Wer als Laie nur ein einziges Angebot studiert, wird deren mögliche Schwächen wahrscheinlich kaum erkennen. Wer hingegen Vergleichsmöglichkeiten hat, kann Spreu und Weizen erkennen. Ungeachtet geringfügiger Unterschiede sollte deshalb kein Angebot akzeptiert werden, das allzu große Abweichungen von unserer tabellarischen Übersicht aufweist. Sonst ist es nicht nur unzureichend für eine Investition von zumeist mehreren zehntausend Euro, sondern auch ein deutlicher Hinweis darauf, dass der betreffende Installateur die Materie nicht sonderlich gut beherrscht. Nicht mehr nur ein Hinweis, sondern ein deutlicher Beleg für Dilettantismus ist hingegen, wenn Ertragsprogn-

INFO

Glossar

AC/DC Solarzellen und Module produzieren Gleichstrom (DC, engl. direct current). Der Wechselrichter wandelt diesen in Wechselstrom (AC, engl. alternate current), so dass er in das allgemeine Netz eingespeist werden kann.

Blitzschutz Eine Photovoltaikanlage erhöht an sich nicht die Gefahr eines Blitzeschlages. Doch die Installateure müssen sich an die Blitzschutznormen halten. So wird im Falle eines Einschlages im Haus die Anlage geschützt, bei einem Einschlag in der Umgebung des Hauses werden Schäden durch Überspannung verhindert.

Einspeisezähler Misst die ins Netz eingespeiste Solarstrommenge in Kilowattstunden. Der Bezugszähler misst demgegenüber die aus dem Netz entnommene und im Haus genutzte elektrische Energie.

Ertrag Ist nicht identisch mit der Nennleistung eines Moduls. Je nach Standort und Ausrichtung kann man in Deutschland mit einem jährlichen Ertrag von etwa 800 bis 1.100 Kilowattstunden pro Kilowatt installierter Leistung rechnen.

Europäischer Wirkungsgrad Der maximale Wirkungsgrad eines Wechselrichters benennt den höchsten Punkt einer Wirkungsgradkennlinie, der aber bei bewölktem Himmel nicht erreicht wird. Dann arbeitet der Wechselrichter im Teillastbereich. Der Europäische Wirkungsgrad wird aus verschiedenen Teillastwirkungsgraden und dem Volllast-

wirkungsgrad bei unterschiedlichen Gewichungen je nach Häufigkeit ihres Auftretens berechnet und liegt je nach Wechselrichtermodell bei 90 bis 98 Prozent.

Montageart Die meisten Solaranlagen werden oberhalb der Dacheindeckung montiert, so dass die Dachhaut erhalten bleibt (Aufdachmontage). Man kann sie auch in das Dach integrieren, dann übernehmen sie gleichzeitig die Schutzfunktion vor Wind und Wetter (Indachmontage). Fassadenanlagen werden senkrecht vor die Wand montiert oder auch dort integriert. Bei Flachdächern hingegen sind die Module auf Winkelsysteme montiert und mit Gewichten oder Kies beschwert, damit sie der Sturm nicht fortweht.

Montagesystem Metallene Schienen, auf denen die Module befestigt werden.

Nennleistung Die Leistung eines Moduls trägt die technische Einheit „Kilowatt peak“ (kWp) und wird unter Standard-Testbedingungen ermittelt, ist also nicht gleichbedeutend mit dem Ertrag in Kilowattstunden. Hersteller geben eine Leistungstoleranz an, zum Beispiel „zwischen plus 10 und minus 5 Prozent“. Unter günstigen Bedingungen kann die tatsächliche Leistung also zeitweise höher liegen als die Nennleistung, unter ungünstigen Bedingungen auch niedriger. Im allgemeinen Sprachgebrauch ist im Zusammenhang mit der Leistung zumeist nur die Rede von „Kilowatt“, auf den Zusatz „peak“ (Spitze) wird oft verzichtet.

Netzüberwachung Führt der Netzbetreiber Arbeiten am Netz durch, wird es streckenweise abgeschaltet. Würde die Photovoltaikanlage in dieser Zeit weiterhin Strom einspeisen, gefährdete dies die Techniker. Die Netzüberwachung trennt die Anlage automatisch vom Netz, sobald es ausfällt.

Produktgarantie Zwei Jahre Gewährleistung sind gesetzlich festgelegt, darüber hinausgehende Garantiezeiten müssen verbindlich zugesagt werden.

Solarzelle Strahlungsenergie wird in der Solarzelle physikalisch in elektrische Energie umgewandelt. Mehrere Solarzellen werden elektrisch verschaltet, in eine schützende Schicht aus Harz oder Kunststoff eingebettet und zu einem Solarmodul zusammengefügt.

Wechselrichter Wandelt den im Solarmodul erzeugten Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom. Die AC-Ausgangsleistung des Wechselrichters sollte immer etwas kleiner sein als die Nennleistung der Solaranlage.

Zelltyp Standard sind monokristalline und multikristalline Solarsolarzellen. Sie unterscheiden sich in der Art der Herstellung sowie Produktionskosten und haben einen leicht voneinander abweichenden Wirkungsgrad. Dünnschichtsolarzellen sind demgegenüber wesentlich dünner, etwas preiswerter, haben allerdings einen geringeren Wirkungsgrad und man benötigt mehr Fläche, um die gleiche Leistung wie mit kristallinen Zellen zu installieren.

„Das Risiko minimieren“



Solid-Berater Oskar Wolf erläutert, worauf angehende Anlagenbetreiber achten sollten, damit sie ein einwandfrei arbeitendes Solarkraftwerk erhalten.

Oskar Wolf, Solid: „Der Laie meint, er könne Geld sparen, wenn er dem Installateur auf dem Dach hilft. Es ist aber ein Risiko.“

Haus + Energie Wie kann ein angehender Betreiber ein böses Erwachen nach der Installation vermeiden?

Oskar Wolf Das Risiko lässt sich bereits im Vorfeld minimieren. Wenn man Angebote einholt, sollte man sich vom Anbieter Referenzadressen geben lassen und sich mit den entsprechenden Betreibern unterhalten.

Vor der Unterzeichnung eines Kaufvertrags sollte ein Vorgespräch stattfinden. Woran kann ein Kunde hier erkennen, wem er besser keinen Auftrag erteilen sollte?

Wichtig ist, dass alles schriftlich festgehalten wird, damit man sich später auf das Gespräch berufen kann. Beispielsweise sollte es nicht akzeptiert werden, dass ein Angebot als Dreizeiler unterbreitet wird. Auch eine Kostenaufschlüsselung zwischen Komponenten und aufgewendeter Arbeitszeit gehört immer dazu. Ferner muss ein Lieferzeitpunkt festgelegt sein und auch, was passiert, wenn dieser überschritten wird. Ich rate stets zu zehn Tagen Frist, nach denen Regressansprüche bestehen oder jemand ohne Schwie-

rigkeiten aus einem Vertrag wieder aussteigen kann. Wenn aber in einem Angebot steht, dass dieses drei Monate bindend ist, kann es passieren, dass der Kunde im selben Jahr gar keine Anlage mehr bauen kann. Da derartige Formulierungen häufig in Angeboten vorkommen, weisen wir hier auf das erhöhte Risiko hin. Eine sehr gute Unterstützung für den Laien ist hier das Gütezeichen „RAL-GZ 966 Solar“ – durch die darüber definierten Lieferbedingungen kann der Kunde Laie bleiben, erhält aber ein transparentes Angebot das von Beginn an justitiabel ist.

Welche weiteren Aspekte sollten angesprochen werden?

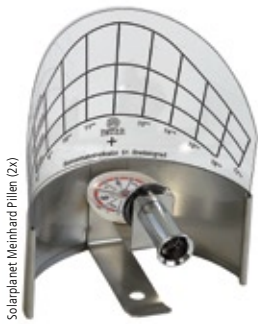
Wir entdecken immer wieder Angebote für Anlagen, bei denen die Größe definitiv nicht zur vorhandenen Dachfläche passt. Obwohl wir empfehlen, Randabstände von mindestens 50 Zentimetern einzuhalten, wird manchmal sogar über das Dach hinaus gebaut. Dabei wissen wir, dass der Modulhersteller auf diese überstehende Installationsweise keine Garantie mehr gibt. Das kann der Laie aber aus dem Angebot nicht erkennen, und wenn die Anlage installiert ist, sagt ihm der Handwerker: „Das passt schon.“ Aber das passt eben nicht.

Bei den Fachhandwerkern bestehen wirklich große Unterschiede. Wir haben nach wie vor nur wenige Handwerker mit langjähriger Berufserfahrung im Solarmarkt. Aber es gibt immer mehr Newcomer, und die sollten sich trauen, sich von erfahreneren Leuten oder unabhängigen Beratungsstellen Wissen zu holen.

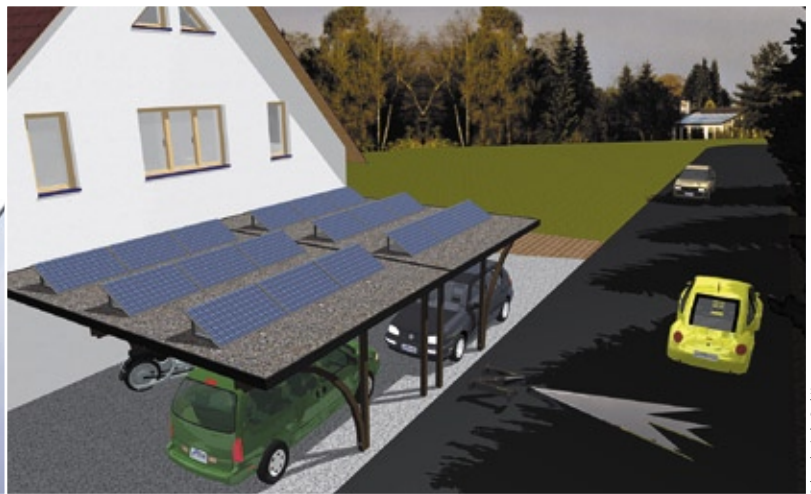
Sollte der Betreiber selbst mitinstallieren?

Der Laie meint stets, er könne viel Geld sparen, wenn er dem Installateur auf dem Dach hilft. Das ist aber ein zusätzliches Risiko, und im Streitfall kann die Firma die Verantwortung an den Betreiber abgeben, weshalb wir davon abraten.

Das Gespräch führte Ines Rutschmann.



Solarplanet Merhard Piller (2x)



Solarschmiede GmbH

Schattenkrieger: Mit einem Sonnenbahnindikator kann der Fachmann nur vor Ort erkennen, welche Objekte zu welcher Zeit Schatten auf die Module werfen könnten, sei es durch Horizontüberhöhungen oder einzelne Gebäude und Bäume. Dies würde den Ertrag mindern und sollte durch kompetente Planung vermieden werden.

sen ohne Ortsbesichtigung gegeben werden. Auch diese gehören aber zu einem ordentlichen Angebot dazu. Einschränkung gilt hierbei: Eine grobe Vorhersage zum erzielbaren Ertrag lässt sich auch aus der Ferne treffen, wenn Ausrichtung und Neigung des Daches bekannt sind. Detaillierte Aussagen sind jedoch nur dann möglich, wenn diese Faktoren überprüft wur-

den und außerdem der genaue Aufbau der Anlage bekannt ist. Ein gründlich arbeitender Installateur macht ohnehin eine möglichst exakte Analyse zur Grundlage seiner Planung. Er muss die Einstrahlungsverhältnisse genau kennen, bevor er die bestmögliche Kombination aus Wechselrichter und Modulen bestimmen kann: Ist der Solargenerator an einem sonnenreichen

Standort optimal ausgerichtet und besteht zudem aus Modulen, deren Leistungsangaben ohne Minustoleranzen definiert sind, dann werden fünf Kilowatt Nennleistung bei schönem Wetter auch regelmäßig erreicht oder sogar überschritten. Wenn in einem solchen Fall nicht genügend Wechselrichterleistung zur Verfügung steht, geht das System automa-

Da freut sich jeder!



Foto: aboutpixel.de-Rainer Sturm

Investieren Sie in eine Photovoltaik-Anlage von CENTROSOLAR.

Unsere maßgeschneiderten Premium-Komplettsysteme erwirtschaften nachhaltig hohe Renditen, und diese sind für das Installationsjahr und weitere 20 Jahre gesetzlich garantiert: Die Sonne kennt eben keine Rezession!



Norbert Michalke / photon-pictures.com



Thomas Rathay / photon-pictures.com



Aleksander Perkovic / photon-pictures.com

Gute Planung erforderlich: Der Handwerker muss im Vorfeld beispielsweise den Aufwand für die Verkabelung prüfen sowie feststellen, wo Wechselrichter installiert werden. Diese Daten lassen sich per Post oder Telefon nicht komplett ermitteln.

tisch in die Leistungsbegrenzung, was zwangsläufig auch den Ertrag und damit die Einnahmen des Anlagenbetreibers schmälert.

Geprüfte Statik

Der künftige Anlagenbetreiber muss derlei Zusammenhänge nicht einschätzen können und braucht sich erst recht nicht mit den hierfür verfügbaren Computersimulationen oder den Auslegungsprogrammen der Wechselrichterhersteller herumzuschlagen. Aber er sollte sich einen Installateur suchen, der ihm diese Punkte verständlich macht und auch schriftlich belegt.

Ähnliches gilt nicht nur für die elektrischen und elektronischen Komponenten, sondern auch für die Unterkonstruktion. Dabei soll allerdings nicht allein die richtige Menge an Profilen, Klemmen, Dachhaken und Kleinteilen ermittelt, sondern auch die Standfestigkeit des Ganzen sichergestellt werden. In die entsprechenden Unterlagen darf der Kunde ruhigen Gewissens Einblick verlangen. Auf jeden Fall sollte er darauf bestehen, dass die Montage gemäß DIN 1055 („Einwirkungen auf Tragwerke“) beziehungsweise dem Pendant DIN EN 1991 erfolgt. Wohlgemerkt: Eine Zusicherung, dass ein Montagesystem diesen Normen genügt, reicht allein noch nicht aus. Im Falle eines Sturms oder starker Schneefälle muss schließlich die Gesamtkonstruktion, also die Verbindung des Montagesystems mit dem Gebäude sowie den Modulen, den auftretenden Belastungen standhalten. Und diese müssen auch – schriftlich belegt – angemessen ermittelt werden, denn zwischen den verschiedenen Wind- und Schneelastzonen bestehen, wie jeder aus dem täglichen Wetterbericht weiß, gravierende Unterschiede.

Wer eingedenk all dieser Aspekte immer noch Angebote schreibt, in denen „1 Solargenerator, 3.000 Watt, 1 Stück Wechselrichter, Befestigungssystem und Kabel“ zum Verkauf stehen, gehört eigentlich vor den Kadi. Dort aber wird man ihn nicht hinbekommen, denn es bestehen – abseits von offenkundigem Betrug – keine gesetzlichen Bestimmungen für die Ausführung solcher Offerten. Um gute Angebote zu erhalten, müssen Kunden deshalb ein wenig Arbeit auf sich nehmen, gegebenenfalls fachkundige Beratung suchen und vergleichen, nachfragen, insistieren. Und das, obwohl es den allermeisten Kunden ja nur auf eines ankommt: den Ertrag.

Verbraucherschützer träumen deshalb mitunter halblaut von eng gefassten, einklagbaren Ertragsgarantien und einem entsprechenden Passus auf jedem Angebot: „Die beschriebene Solarstromanlage wird im 20-jährigen Mittel einen Ertrag von jährlich mindestens xy Kilowattstunden liefern“. Nicht nur Oskar Wolf sähe darin die Lösung vieler Probleme: „Das wäre mal was, womit man alle Beteiligten an die Kandare nehmen könnte.“

Jochen Siemer / Andreas Lohse

www.gueteschutz-solar.de

Eine Vorgabe zum Inhalt von Datenblättern sowie viele weitere, auch im Zusammenhang mit Angeboten für Photovoltaikanlagen bedeutsame Vorgaben finden sich in den „Güte- und Prüfbestimmungen“ zum RAL-Gütezeichen Solar.

www.photovoltaikeforum.com

Internet-Diskussionsplattform zu Solarstrom