

# Fragen, vergleichen, nachhaken

Der Weg zu guten Solarstromerträgen beginnt lange bevor das erste Modul montiert wird

Wer 14 Tage Urlaub plant, sammelt mitunter schon Monate vorher kiloweise Prospekte und vergleicht möglichst viele Details. Wer 20 Jahre lang Solarstrom erzeugen will, sollte einen ähnlichen Aufwand betreiben, besser sogar noch mehr – schließlich geht es um viel Geld. Viele Kunden scheitern indes schon an der Frage, worauf sie bei den diversen Offerten für Photovoltaikanlagen überhaupt achten sollen. Nicht wenige 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 echtes 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. Und bereits hier, so der Befund, kann nur eine Minderheit überzeugen.

Das sei ein punktueller und zufälliger Einblick in einen rasant wachsenden Markt, ließe sich einwenden. Die Menge der Angebote, die bislang über Rabes Schreibtisch gingen, dürfte in der Tat kaum repräsentativ sein. 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 Nachbarn in der näheren Umgebung, die er nach den Erfahrungen mit ihrem Solarinstallateur befragen kann. Daraus, so sollte man annehmen, entsteht auch



Solide kalkuliert: Wer mit seiner Solarstromanlage Erfolg haben will, sollte vor dem Kauf verschiedene Angebote prüfen

ein anderes Qualitätsniveau bei der Beantwortung von Kundenanfragen.

Oskar Wolf vom Solarenergie-Informations- und Demonstrationszentrum 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 30 Euro je angefangener Stunde. Angesichts der Gesamtkosten beim Kauf einer Anlage ist das natürlich geradezu ein Spottpreis, von dem indes nur Kunden aus der Region profitieren können: Die Beratung, so Wolf, erfolgt grundsätzlich im direkten Gespräch, »weil ich dazu viele Unterlagen brauche«. Die Nachfrage ist dennoch enorm. Das Solid bietet den Service seit



Extraarbeit: Eventuell erforderliche Mauer- und Deckendurchbrüche sollten vorab besprochen und natürlich in der Gesamtkalkulation enthalten sein

fünf Jahren an, am Anfang waren rund 30 Kunden pro Jahr zu verzeichnen. In den ersten sechs Monaten dieses Jahres zählte Wolf bereits mehr als 170. 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« (siehe Interview Seite 116). Und das komme auch 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 von der Technik aber sehr wenig Ahnung haben.«

## Das Beratungsangebot nimmt zu

Auch Matthias Unnath von der Energieagentur-Rhein-Taunus GbR ist bei der Prüfung von Photovoltaikangeboten auf ein eher durchwachsendes Niveau gestoßen: »Ich habe schon viele Angebote vorliegen gehabt. Sie sind von sehr unterschiedlicher Qualität, sofern man bei manchen Angeboten überhaupt noch von Qualität sprechen kann.« Allerdings wissen viele

Kunden auch nicht so recht, wonach sie eigentlich fragen sollen. Jörg vom Stein, Inhaber eines »Energiebüros« in Köln, hat selbst bei größeren Projekten schon des Öfteren 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.

Derlei Dienstleistungen zählen zu einer noch kleinen, aber offenbar schnell wachsenden Branche mit sehr unterschiedlichen Teilnehmern. Für Großprojekte mit mehreren Hundert Kilowatt Leistung versteht es sich – eigentlich – von selbst, dass schon die Ausschreibung durch ein fachkundiges und unabhängiges Ingenieurbüro erledigt wird. Wer sich hingegen eine kleine Anlage in der Region zwischen ungefähr drei bis zehn Kilowatt anschaffen möchte, kann keinen Beratungsauftrag für mehrere Tausend Euro vergeben. Angesichts der nicht ganz einfachen Materie besteht indes auch in dieser Preis-

klasse reichlich Bedarf nach fachkundiger Unterstützung. Auf »www.photovoltforum.com«, Deutschlands wichtigster Internet-Diskussionsplattform zu Solarstrom und allem, was dazugehört, »nimmt die Angebotsbewertung inzwischen geschätzt mehr als 50 Prozent des Beitragsvolumens ein«, meint Heiko Römer, der Moderator des Forums. 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 einen sehr geringen Obolus ebenfalls Rat erhältlich (siehe Kasten Seite 110). Nur kann man in solchen Fällen natürlich nur hoffen, nicht aber erwarten, dass man einem ausgefuchsten Photovoltaikexperten gegenüber übersitzt. Allerdings ist dieses Problem auch dann nicht restlos aus dem Weg geräumt, wenn ein Dienstleister mit Stun-

densätzen 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.

### Wichtiger Ortstermin

Selbst wenn der Berater jedoch ein Kenner seines Faches sein sollte, kann er gratis oder für kleines Geld auf jeden 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.«

## 2008 oder 2009: Wann gibt es günstigere Angebote?

Neben den technischen Eigenschaften einer Anlage und den Lieferbedingungen interessiert natürlich insbesondere der Preis. Die jüngst beschlossene Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) bietet hier reichlich Raum für Spekulationen. Ab 2009 sinkt die Einspeisevergütung für neu ans Netz gehende Solarstromanlagen gegenüber dem jeweiligen Vorjahr deutlich schneller als bisher (PHOTON 7-2008). Aufdachanlagen bis 30 Kilowatt Leistung, die im kommenden Jahr installiert werden, erhalten pro Kilowattstunde 43,01 Cent. Das entspricht gegenüber den derzeit geltenden 46,75 Cent einer Degression von acht Prozent.

Die Lage scheint also klar: Unbedingt noch in diesem Jahr kaufen! Doch so einfach ist es nicht. Wer derzeit für seine Investition in eine Solarstromanlage eine Rendite von 7,4 Prozent erwartet (der für eine »kostendeckende« Vergütung ursprünglich als Maßstab herangezogene Satz), muss über 20 Jahre Laufzeit durchschnittliche Erträge von jährlich 925 Kilowattstunden pro Kilowatt installierter Leistung erzielen und darf gleichzeitig nicht mehr als 3.800 Euro pro Kilowatt ausgeben. Solche Angebote gibt es derzeit fast nur für große Anlagen mit Dünn-

schichtmodulen. Ein marktüblicher Preis für kleinere Anlagen (ungefähr drei bis fünf Kilowatt) mit kristallinen Modulen bekannter Hersteller liegt hingegen um 4.300 Euro je Kilowatt. Mit bestimmten Modulmarken wie etwa Yingli Solar kann man eventuell auch günstiger fahren; unter 4.000 Euro ist jedoch kaum etwas zu holen. Bei der heutigen Vergütung ergibt sich hieraus eine Rendite von rund 6,5 Prozent.

Mit dem ab Januar 2009 geltenden Einspeisetarif ist eine solche Verzinsung nur bei Preisen um 3.700 Euro erreichbar; möchte man auf 7,4 Prozent kommen, sinkt die Obergrenze auf 3.500 Euro. Derartige Preissenkungen scheinen unwahrscheinlich – sind es aber nicht. Die Industrie kann nämlich die Produktionskosten vom Silizium bis zum Modul auch künftig ohne Weiteres um zehn Prozent jährlich reduzieren. Gleichzeitig dürfte der Absatz in Spanien, dem neben Deutschland derzeit weltweit wichtigsten Markt, im nächsten Jahr deutlich schleppender

vonstatten gehen (siehe Seite 18). Hinter den Kulissen wird deshalb schon reagiert: »Von einem namhaften deutschen Modulhersteller«, berichtet ein Installateur aus Baden-Württemberg, »bekamen wir schon einen Rahmenvertrag angeboten, der um acht Prozent unter dem jetzigen

Preis liegt.«

Es ließe sich also folgendermaßen spekulieren: Die Modulpreise machen ungefähr 70 Prozent des Gesamtpreises einer Anlage aus. Gemessen an den realen Produktionskosten lassen sie sich bis 2009 um acht Prozent und auch noch weiter senken.

Wenn die Solarindustrie außerhalb Deutschlands nicht genug verkauft, hat sie für solche Preissenkungen nicht nur die Möglichkeit, sondern auch den Bedarf.

Eine Rechnung mit einigen Unbekannten. Wer darauf setzt, dass die Renditen für Solarstrom 2009 nicht schlechter, vielleicht sogar besser sind als 2008, pokert also. Aber er hat kein schlechtes Blatt auf der Hand. *js*



dpa-Deutsche Presseagentur GmbH

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. Die Besichtigung des Hauses durch einen Techniker »ist schon wichtig«, sagt der Solarinstalla-

teur Manfred Einerhand aus Soest. Ohne einen solchen Ortstermin sei die Abgabe eines detaillierten Angebots kaum möglich. Dies betrifft zunächst einmal 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

## Wer prüft Angebote?

»Wer prüft Angebote für Solarstromanlagen?« fragte PHOTON Mitte Juli per Rundbrief bei Energieberatern, Sachverständigen, Beratungsstellen und Solarvereinen. Es kamen mehr Meldungen als erwartet, vom Ingenieurbüro bis zur Verbraucherzentrale haben wir bundesweit immerhin ein paar

Dutzend Anlaufstellen für ratsuchende Photovoltaikkunden ausfindig gemacht.

Das Problem dabei liegt indes auf der Hand: Wenn jemand anbietet, ein Angebot zu prüfen, müsste eigentlich wiederum ein Dritter prüfen, ob er dies auch gründlich und fachgerecht tut. Eine knifflige Auf-

gabe, die noch einer Lösung harrt. Die folgende Adressensammlung ist deshalb ohne Wertung und unterscheidet lediglich danach, ob es sich um gewerbliche oder kostenlose beziehungsweise gemeinnützige Angebote (gegen geringe Gebühr von maximal 50 Euro) handelt.

Postleitzahl, Ort	Anbieter	Kontakt	r: regional b: bundesweit	Leistungen <sup>1)</sup>
<b>gewerbliche Anbieter</b>				
04205 Leipzig-Militz	Technische Beratung für Solartechnik Bernd Felgentreff	www.bernd-felgentreff.de	r	A
08258 Breitenfeld	Ingenieurbüro Stengel	www.ingenieurbuero-stengel.de	k. A.	w
10965 Berlin	Ingenieurbüro Ensolut GmbH	www.ensolut.de	b	w
20146 Hamburg	8.2 Ingenieurpartnerschaft Obst & Ziehmann	www.8p2.de	b	w
22941 Jersbek/Timmerhorn	Ralf Ogniwek, Gutachter für Solartechnik	www.ogniwek-solartechnik.de	r	w
26759 Hinte	Klaus Uffen (Öffentl. best. u. vereidigter Sachverst. Elektrotechnik)	www.uffen.de	b	w
27809 Lemwerder	Klaus Dreesmann (Öffentl. best. u. vereidigter Sachverst.)	www.kdreesmann.de	b	w
32257 Bünde	Guido Altmann (Freier Sachverst. für Photovoltaiktechnik)	www.sv-altmann.de	k. A.	w
50825 Köln	Energiebüro vom Stein	www.energiebuero-vomstein.de	b	w
50931 Köln	GAP Gesellschaft für Alternativ-Energie Projekte e. V.	www.gap-eV.de	r	w
51105 Köln	TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH	www.umwelt-tuv.de	b	w
53547 Roßbach	Peter Bachmann Energieberatung	peter.bachmann-energie@t-online.de	k. A.	A
55124 Mainz	Energieagentur-Rhein-Taunus GbR	www.energieagentur-rhein-taunus.de	r	A
58095 Hagen	Martin Rabe Energie- und Umweltberatung	www.umweltnavigator.de	r	w
65366 Geisenheim	Sun-Consult	www.sun-consult.de	b	w
67593 Westhofen	Ingenieurbüro Bracke GmbH	www.ib-bracke.de	k. A.	w
70825 Korntal-Münchingen	Büro Berg Ingenieurbüro	www.buero-berg.de	r	w
75105 Pforzheim	Energio GmbH	www.energo-solar.de	b	w
84561 Mehring	Herbert Fuehrer BMTC	herbertfuehrer@online.de	r	A
85737 Ismaning	Dr. Andreas Horn Energie- und Solarberatung	aho@soldardoktor.de	r	w
88090 Immenstaad	Bodensee D/A/CH Handelsvertretung F.-Jürgen Brawansky	tradebrawy@aol.com	k. A.	A
88299 Leutkirch/Diepoldshofen	Solar- und Energieberatung König	www.energieberatung-koenig.de	r	w
90579 Langenzenn	Eberhard Gawehn (VdS-Sachverst. Blitz- u. Überspannungsschutz)	www.gawehn.eu	b	w
95447 Bayreuth	Energent AG	www.energnt.de	b	w
97488 Stadtlauringen	Solarzentrum-Oberlauringen GmbH	www.solarzentrum.eu	b	w
98744 Lichtenhain/Bergbahn	Ing.-Büro für Energieberatung und regenerative Energien	moeller-lichtenhain.bergbahn@t-online.de	r	w

## Vereine, Initiativen etc.

04109 Leipzig	Solarcity Leipzig e. V.	www.solarcity-leipzig.de	r	w
04109 Leipzig <sup>2)</sup>	Verbraucherzentrale Sachsen e. V.	www.verbraucherzentrale-sachsen.de	r	A
20099 Hamburg	Verbraucherzentrale Hamburg e. V.	www.vzhh.de	r	w
22081 Hamburg	FEE Fachverband Erneuerbare Energie 4e. e. V.	www.fee4e.eu	r	w
49009 Osnabrück	Solarenergieverein Osnabrück e. V.	www.solarenergieverein.de	r	A
66111 Saarbrücken <sup>2)</sup>	Verbraucherzentrale des Saarlandes e. V.	www.vz-saar.de	r	A
80992 München <sup>3)</sup>	DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e. V.	www.dgs.de	b	w
85356 Freising, Oberbay	Sonnenkraft-Freising e. V.	www.sonnenkraft-freising.de	r	A
90765 Fürth	Solid gGmbH Solarenergie-Informations- u. Demonstrationszentrum	www.solid.de	r	A

<sup>1)</sup> A: Angebotsprüfung; w: weitere, z.B. Planung, Ausschreibung, Kontrolle der Installation, <sup>2)</sup> sowie an weiteren Orten im Bundesland, <sup>3)</sup> Anfragen an die 35 DGS-Sektionen: Adressen auf der DGS-Homepage

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 telefonisch meist 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 beherrzigen: Angebote, die ihnen ohne Ortsbesichtigung unterbreitet werden, sind mit Vorsicht zu genießen. Allenfalls eine vorläufige Offerte, in der ausdrücklich auf eventuelle Preisänderungen hingewiesen wird, lässt sich auf diese Art erstellen.

Ohnehin muss immer beachtet werden, dass ein Angebot als solches in aller Regel nicht rechtsverbindlich ist. Üblicherweise stehen Formulierungen wie »freibleibend« oder »unverbindlich« dafür, dass kein Installateur auf den Inhalt einer Offerte fest-



**Besser mit Ortstermin: In Viehställen muss der Platz für den Wechselrichter sehr sorgsam gewählt werden**



**Sicherheit geht vor: Ob ein Leiterngerüst oder weiterer Aufwand für die Sicherung der Arbeiten nötig ist, muss im Angebot ersichtlich sein**

genagelt werden möchte (siehe Kasten auf dieser Seite). Das ist auch 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 frühen Stadium nicht unbedingt eine bis ins letzte Detail ausgearbeitete Planung erwarten. 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 der rechten Seite führt die wichtigen Positionen auf.

### Preise aufschlüsseln

Wichtig ist zunächst einmal 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 beigefügt sein muss. Wichtig, leider aber nicht selbstverständlich ist in diesem Zusammenhang, dass die Hersteller ihre Produkte auch wirklich 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 Ge-

## Längst nicht jedes Angebot ist verbindlich

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 zukünftige Anlagenbetreiber sollte anhand mehrerer Angebote unbedingt einen Angebotsvergleich durchführen. 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 An-

bieter nicht am vorgelegten Angebot gebunden sein, wird das Angebot immer eine Freizeichnungsklausel enthalten. Diese Klauseln lauten etwa: »unverbindlich«, »ohne Gewähr«, »Lieferung vorbehalten«, »alle Preise freibleibend« oder »solange der Vorrat reicht«. Hiermit will der Verkäufer sein Angebot auch dann noch widerrufen können, nachdem der potenzielle Anlagenbetreiber seine Bestellung abgegeben hat. In diesem Zusammenhang wird die merkwürdige Situation deutlich. Denn ein Angebot im rechtlichen Sinne ist für den Antragenden 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« – wörtlich übersetzt: »Einladung zur Abgabe eines Angebots«. Im Unterschied zum Angebot ist die »invitatio ad offerendum« nicht verbindlich, sondern

die unverbindliche Aufforderung an die andere Vertragspartei, selbst ein Angebot abzugeben. Da diese Einladung nicht verbindlich ist, kann sich der Auffordernde nach Abgabe des 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 entsprechenden Vertragsstrafe könnte eine verbindliche Bestellung noch zusätzlich abgesichert werden. *ge*

### Angebot zur Lieferung einer Solarstromanlage (möglicher Aufbau, wichtige Positionen)

	erforderliche Angaben	Preis <sup>1)</sup>	Anmerkungen
Module	Hersteller, exakte Typenbezeichnung	x	Bei OEM-Modulen (Auftragsfertigung) sollte zumindest im Datenblatt der tatsächliche Hersteller aufgeführt sein.
	Nennleistung		
	Zelltyp		Zumindest im Datenblatt (s. u.) 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		Zwei Jahre Gewährleistung sind gesetzlich festgelegt, evtl. darüber hinausgehende Garanzzeiten müssen verbindlich zugesagt werden. Die allgemeinen Garantiebedingungen des Herstellers sollten dem Angebot beiliegen.
	Datenblatt <sup>2)</sup>		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		s. u. »Module«
	Gehäuseschutzart		wichtige Information zur Wahl des Aufstellungsortes
	Datenblatt <sup>2)</sup>		s. u. »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. Allgafahrenversicherung), 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
	Sondervereinbarungen / Einschränkungen		sorgfältig prüfen!
	Referenzen		optimal: Telefonnummern auskunftsbereiter Kunden des Installateurs
	Angebotsnummer		zur eindeutigen Identifikation bei evtl. Schriftwechsel
	vollständige Adressen v. Anbieter u. Kunden		
Ansprechpartner			

<sup>1)</sup> für markierte Positionen sollte im Angebot ein Preis ausgewiesen sein, <sup>2)</sup> Datenblätter müssen Mindestanforderungen erfüllen; siehe Fußnote Seite 117 am Ende dieses Artikels

Dieses Schema ist selbstverständlich nur ein Beispiel, das die grundlegenden Anforderungen für den Aufbau eines Angebots wiedergeben soll. Je nach Einzelfall – beispielsweise bei problematischen Dachkonstruktionen, Teilverschattungen, weit entfernten Einspeisepunkten – können teils erhebliche Abweichungen auftreten, auf die dann detailliert eingegangen werden muss. Vor allem aber gilt: Wenn auf Grundlage eines Angebots tatsächlich eine Bestellung erfolgt, darf dieses keine offenen Positionen (»nach Bedarf«, »nach Gegebenheiten«) mehr enthalten. Ein Vordruck zur Einholung von Angeboten für Solarstromanlagen findet sich auf der PHOTON-Website: [www.photon.de/download/Vordruck\\_2006.pdf](http://www.photon.de/download/Vordruck_2006.pdf)



währ für ein gutes Modul – liegen sie aber nicht vor, hat man es oft mit einem der vielen 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. Die Einkaufspreise sind indes sehr unterschiedlich. Kauft ein Installateur für viel Geld ein, muss er den Gesamtpreis der Anlage erhöhen oder aber bei der übrigen Kalkulation sparen. Letzteres geht dann entweder zulasten 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 schon beim Einkauf der Module 3.500 Euro ausgegeben hat, kann kein gutes Gesamtsystem 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 unter dem 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



**Keine Kleinigkeit:** Nicht nur die richtige Dimensionierung, auch die korrekte Verlegung der Kabel sollte schon im Angebot zugesichert werden – sonst ist Pfusch wie beispielsweise durchhängende, im Wind auf den Dachpfannen schleifende Kabel die wahrscheinliche Folge

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

Zudem gehört die Frage, wie viele der vermeintlichen Kleinigkeiten berücksichtigt sind, ohnehin zu den interessantesten Aspekten beim Angebotsvergleich. Wer als Laie nur eine einzige Offerte studiert, wird deren mögliche Schwächen, wenn sie nicht gar zu offenkundig sind, wahrscheinlich kaum erkennen. Wer hingegen Vergleichsmöglichkeiten hat, kann allein dadurch schon die Spreu vom Weizen trennen. Ungeachtet geringfügiger



**Grundlagen:** Die Dachhaken sind ein unscheinbarer, aber wichtiger Bestandteil, ihre fachgerechte Montage (großes Bild) erfordert zudem viel Zeit – doch bei derart stümperhafter Arbeit wie auf dem kleinen Bild rechts ist ein guter Anlagenertrag schon beim ersten Herbststurm dahin



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 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 sind hingegen ohne Ortsbesichtigung abgegebene Ertragsprognosen. Auch diese gehören aber zu einem ordentlichen Angebot unbedingt dazu. Einschränkend gilt hierbei: Eine grobe Vorhersage zum erzielbaren Ertrag lässt sich auch aus der Ferne abgeben, wenn Ausrichtung und Neigung des Daches bekannt sind. Detaillierte Prognosen sind jedoch nur dann möglich, wenn diese Faktoren überprüft wurden 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

## Solid-Berater Oskar Wolf erläutert, wie angehende Betreiber zu einer einwandfreien Anlage kommen können

Die Nachfrage nach Photovoltaikanlagen ist groß, die Installateure schaffen es kaum, ihre Aufträge abzuwickeln. Auch in diesem Herbst werden die Auftragsbücher wieder gut gefüllt sein. In der Vergangenheit hat sich jedoch gezeigt, dass viele Installationen in der markttypischen Eile mangelbehaftet errichtet wurden. Worauf angehende Anlagenbetreiber achten sollten, damit sie ein einwandfrei arbeitendes Solarkraftwerk erhalten, erklärt Oskar Wolf im Interview.

**PHOTON** Wie kann ein angehender Anlagenbetreiber 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.

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

**Wolf** Das ist für einen Laien, der sich noch nicht detailliert informiert hat, natürlich schwierig. Wichtig ist jedoch, dass alles schriftlich festgehalten wird, damit man sich später auf das Gespräch berufen kann. Dieser Verkäufermarkt ist eine Art Wildwestmarkt, auf dem ein Paket X angeboten und Paket Y geliefert werden 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.

**PHOTON** Welche weiteren Punkte im Kaufvertrag müssen beachtet werden?

**Wolf** Es 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 Schwierigkeiten aus einem Vertrag wieder aussteigen kann. Wenn aber in einem Angebot steht, dass dieses drei Monate bindend ist, kann es passie-



Oskar Wolf ist Berater des Informations- und Demonstrationszentrums Solid gGmbH in Fürth. Wer eine Anlage plant oder Mängel an seiner Installation feststellt, kann sich an ihn wenden.

### »Die größte Fehlerquelle verbirgt sich im Angebot«

ren, 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.

**PHOTON** Gibt es weitere Aspekte, die angesprochen werden sollten?

**Wolf** 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.

**PHOTON** Man könnte die Anlage im Vorfeld projektieren lassen, wobei die Bauweise genau festgelegt wird. Empfehlen Sie das?

**Wolf** Durchaus. Wenn der Kunde merkt, dass der Handwerker noch nicht viel Erfahrung hat, empfehlen wir, dass ein Projektierungsbüro zwischengeschaltet wird.

**PHOTON** Nur dann, wenn die Handwerksfirma nicht das volle Vertrauen des Kunden besitzt?

**Wolf** 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.

**PHOTON** Sollte der Betreiber selbst installieren oder mitinstallieren?

**Wolf** Der Laie meint stets, er könnte viel Geld sparen, wenn er dem Handwerksbetrieb 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.

**PHOTON** Wie sollte die Abnahme verlaufen?

**Wolf** Möglichst konsequent dokumentiert. Dazu gibt es beispielsweise das RAL-Abnahmeprotokoll, das sich jeder Handwerker im Internet herunterladen kann.

**PHOTON** Würden Sie empfehlen, einen Sachverständigen hinzuzuziehen?

**Wolf** Das wird unmöglich sein. Solarsachverständige gibt es nur wenige. Von Freien raten wir ab, weil sie nach unserer Erfahrung nur wenige davon qualifiziert sind. Und die Solargutachter, die das leisten könnten, sind komplett ausgelastet.

**PHOTON** Wie stehen Sie zu Ertragsgarantien?

**Wolf** Wenn der Installateur das anbietet und einen entsprechenden Vertrag unter-

schreibt, muss er von Beginn an mit hoher Qualität bauen und darauf achten, dass alles sauber ausgeführt wird.

**PHOTON** Aber der Installateur, der dies anbietet, versteht aller Wahrscheinlichkeit nach sein Handwerk. Wenn ich sichergehen kann, dass er ordentlich baut, benötige ich dann überhaupt die Garantie?

**Wolf** Die braucht man durchaus. Das ist eine Selbstverpflichtung. Der Anlagenbetreiber erhält dann eine erhöhte Qualität.

**PHOTON** An welchem Punkt zwischen der Angebotseinholung und der Installation schlummern die größten Gefahren, dass nach der Inbetriebnahme Missstände auftreten?

**Wolf** Die größte Fehlerquelle verbirgt sich im Angebot. Vor Ort erscheint ein Verkäufer, der als solcher zwar gut geschult ist, aber eben nicht als Fachmann, der die technischen Bedingungen erfassen kann. So kommt es, dass eine Anlage entsteht, die definitiv nicht auf das Dach passt. Oder es werden Module angeboten, die bekanntermaßen schlecht arbeiten. Oder die Modulmaße passen nicht zum Dach, weil sie nicht zwischen die vorhandenen Gaupen passen. Als weitere große Fehlerquelle sehen wir die Installation, wenn schlecht ausgebildetes Personal auf das Dach geschickt wird und in möglichst kurzer Zeit viele Anlagen aufbauen soll.

**PHOTON** Kann der Betreiber auf Nachbesserung dringen, wenn bei der Abnahme festgestellt wird, dass die Anlage nicht fachgerecht installiert wurde?

**Wolf** Das sollte er auf jeden Fall. Aber eines sei angemerkt: Der normierte Hintergrund zur Photovoltaiktechnik ist dürftig. Deswegen ist es so wichtig, den Handwerker im Vorfeld zu hinterfragen und ihn kennenzulernen, bevor man etwas unterschreibt: Wie arbeitet er üblicherweise? Wie viele Anlagen hat er gebaut? Welche Qualitätsstandards stellt er an seine eigene Arbeit? Bildet er seine Leute aus? Bildet er sie fort? Bildet er sich selbst fort? Das sind Dinge, die ich im Vorfeld abfragen kann und das Risiko für mich als Betreiber dann minimieren.

**PHOTON** Vielen Dank für das Gespräch.

Das Gespräch führte Ines Rutschmann.

oder sogar überschritten. Wenn in einem solchen Fall nicht genügend Wechselrichterleistung zur Verfügung steht, geht das System automatisch in die Leistungsbegrenzung, was zwangsläufig auch den Ertrag und damit die Einnahmen des Anlagenbetreibers schmälert.

Fachleute wie Mike Zehner von der Münchener Solarschmiede GmbH, die unter anderem auf das Erstellen von Simulationssoftware für Solarstromanlagen spezialisiert ist, plädieren deshalb für eine »konservative Auslegung«: Das Verhältnis zwischen der Wechselstromleistung des Inverters und der Nennleistung des Solargenerators sollte ungefähr eins zu eins betragen, »auch wenn dadurch der spezifische Kilowattpreis der Anlage höher ist«. Ein Wechselrichter mit fünf Kilowatt kostet schließlich etwas mehr als ein 4,5-Kilowatt-Gerät. Ist hingegen selten oder gar nicht damit zu rechnen, dass der Generator seine Nennleistung erreicht, darf der Wechselrichter etwas kleiner ausfallen – die Erwartung an den Ertrag der Anlage leidet auch.

### 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 heutzutage nicht mehr nur für die elektrischen und elektronischen Komponenten, sondern auch für die Unterkonstruktion: Kaum ein Hersteller von Montagesystemen, der nicht auch Computerprogramme anbietet, die dem Installateur die Arbeit erleichtern. 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 aber sollte er darauf bestehen, dass die Montage entsprechend der DIN 1055 (»Einwirkungen auf Tragwerke«) beziehungsweise dem entsprechenden Eurocode DIN EN 1991 erfolgt. Wohlgedenkt: Eine Zusicherung, dass ein Montagesystem diesen Normen genügt, reicht allein noch nicht aus. Im Falle eines Sturms oder starker Schneefälle muss schließlich



**Kurze Einführung:** Wechselrichterdisplays oder Datenlogger (Foto) zeigen Betriebszustände der Anlage an; der Installateur sollte sich aber unbedingt die Zeit nehmen, seinen Kunden dies auch zu erläutern

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, nämlich 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

\* 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.gueteschutz-solar.de