

# QUALITÄT OFT MANGELHAFT

BEI SOLARSTROMANLAGEN KÖNNEN KLEINE FEHLER GROSSE WIRKUNG HABEN. QUALITÄTSSICHERUNG IN DER PHOTOVOLTAIK WIRD IMMER WICHTIGER. IN EINEM „KOOPERATIONSFORUM“ DES BAYERISCHEN ENERGIEFORUMS IM BAUZENTRUM MÜNCHEN BRACHTEN EXPERTEN DAS THEMA AUF DEN PUNKT.

**W**ird bei der Bestellung von PV-Anlagen oft nur auf den Preis geschaut? „Im letzten Vierteljahr über zehn Solarstrom-Megawatt an Auftragseingang“ konnte Christian Keilholz registrieren. Nicht von Planungs-, sondern von Gutachteraufträgen spricht der Inhaber des Ingenieurbüros Solarklima. Keilholz' „300 Prozent mehr Auftragsvolumen gegenüber 2009“ werfen große Schatten auf die Arbeitsqualität der deutschen Solarwirtschaft: Hersteller, Planer, Händler wie auch Installateure.

## Mängel sind das A und O

„Nicht Schadensstatistiken, sondern Mängel sind entscheidend. Die Haftung bei einem Mangel greift, auch wenn kein Schaden entstanden ist“, klärt Christian Keilholz auf. Er ist wohl der bekannteste deutsche Sachverständige für thermische und photovoltaische Solaranlagen. Und die Bilder, die er von zerstörten Anlagen zeigen kann, beeindrucken sogar diejenigen, die meist von Richtern für den Scha-

den verantwortlich gemacht werden: Die Solarinstallateure.

Es gehe nicht darum, bei der Planung und Montage Normen einzuhalten: „Das ist nicht ausreichend! Nur die allgemein anerkannten Regeln der Technik zählen. Werden Solaranlagen danach erstellt, dann sind sie mängelfrei“, berichtet Keilholz. Klar: Manchmal seien Normen in den Technik-Regeln enthalten. Doch „für Juristen sind DIN-Normen private Vereinbarungen“, gibt der Gutachter zu bedenken.

Zudem hätten Normprüfungen oft nichts mit den tatsächlichen Bedingungen zu tun, denen Solaranlagen ausgesetzt seien. „Die Belastungsprüfung nach EN (Europanorm) 61215 und 61646 beispielsweise wird im waagerechten Zustand ausgeführt. Doch erfahrungsgemäß sind Module oder Kollektoren schräg montiert; der Schnee übt eben eine Schräglast aus – und dann?“ fragt Keilholz und zeigt Bilder von Solarmodulen, bei denen die Rahmen weit von der Glasfläche abstehen.

## Normprüfung bestanden – Mangel zählt

„Die Normprüfung ist bestanden. Aber sie ist hier irrelevant: Den Mangel hat nicht der Modullieferant zu verantworten. Wer als Installateur denkt, das geht mich nichts an, der liegt falsch!“ Man könne auch sagen: Den Letzten beißen die Hunde – den Montagebetrieb nämlich, der die Gesamtanlage geliefert, aufs Dach geschraubt und (bei Photovoltaik / PV) ans Stromnetz angeschlossen hat.

„Der Elektromeister haftet selbst dann für die Gesamtanlage, wenn er nur den Netzanschluss gemacht hat: 50 Euro Umsatz – aber das ganze Risiko“, räumt Christian Keilholz mit einem weiteren Missverständnis auf.

## Installateur haftet zuerst

Dem Kunden könnte es also egal sein, wer letztendlich für den Schaden an seiner Solaranlage verantwortlich ist: Er kann sich an den Installateur wenden, und der muss sehen, wo er das Geld herbekommt.



Quelle: www.solarklima.com

Christian Keilholz, Solarsachverständigenbüro Solarklima e.K.



Foto: Heinz Wraneschitz

Wilhelm Kirchensteiner, der Leiter der Solar- und Solateurschule München



Foto: Heinz Wraneschitz

Prof. Dr. Rudolf Weißmann vom ZAE Bayern



Dr. Dieter Riedel, Teamleiter bei Phoenix Solar

Foto: Heinz Wraneschitz

Sind die Module mangelhaft; liefert die Anlage nicht so viel Strom, wie flapsig im Verkaufsgespräch dahergeredet oder mit einem schlechten Computerprogramm berechnet wurde: „Die Mängelfreiheit ist unverzüglich herzustellen. Die Kosten des Austauschs trägt zuerst der Installateur“, weiß Keilholz. Wenn dann bei einer 30-Kilowatt-Anlage allein die PV-Module an die 100.000 Euro wert sind, geht das schnell an die Substanz eines Kleinbetriebs.



Der Geschäftsführer des Bundesverbands Solarwirtschaft BSW-Solar, Carsten Körnig

Foto: Heinz Wraneschitz

### Einzelplanung unumgänglich

Hans Urban, bei der Schletter GmbH für Solarmontagesysteme zuständig, pflichtet bei: „Die Versicherung fragt nicht nach dem Normsturm. Eine Gestell-Individualplanung für jeden Einsatzort ist nötig: Statisch und dynamisch“ – auch wenn dem Installateur für die Unterstruktur „70 Prozent Planungsaufwand bei nur fünf Prozent Umsatz“ entstehen. „Viele Systeme sind schlecht gebaut, auch wenn bisher nur wenige Schäden bekannt sind“, glaubt Urban.

Aber eigentlich will der Kunde ja keine mangelhafte, sondern eine funktionierende Anlage. Wie kann er sich am besten vor einem Fehleinkauf schützen? „Wir haben im März 2009 nach zwei Jahren Vorbereitungszeit unseren Anlagenpass offiziell gestartet. Mit Stand Juni 2009 gibt es bereits 450 registrierte Handwerksbetriebe“, nennt Carsten Körnig vom Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) eine Möglichkeit, an Installateure zu kommen, die qualitativ hochwertig arbeiten. Der Anlagenpass wurde gemeinsam von BSW und Handwerks-Zentralverband entwickelt. Hersteller, Händler, Handwerker, Projektierer, Gutachter, Prüfinstitute, Banken und Versicherungen haben daran mitgearbeitet.



Der Sprecher des Bayerischen Energietechnik-Clusters, Prof. Dr. Jochen Fricke (Würzburg)

Foto: Heinz Wraneschitz



Dr. Toni Näbauer, Gehrlicher Solar AG

Foto: Heinz Wraneschitz

### Anlagenpass vom BSW

„Der registrierte Handwerker übergibt dem Kunden einen Ordner mit ausgefülltem Anlagenpass und allen wichtigen Dokumenten. Unser Ziel: der Pass soll die Planungs- und Installationschritte sowie dabei berücksichtigte Richtlinien und Normen transparent machen. Der Kunde sieht die Anzahl von Modulen, die Wechselrichter nach Typ. Elektrischer Schaltplan und Belegungsplan wird ebenso beigelegt wie die Statik. Es gibt Informationen zu Elektrischer Betriebssicherheit, Blitz- und Überspannungsschutz, Ertragssicherheit, Anlagenschutz allgemein“, zählt BSW-Geschäftsführer Körnig auf.

### RAL-Gütezeichen ist DGS-Idee

Gutachter Keilholz hat einen anderen Vorschlag parat: „Der Interessent sollte

sich ein Angebot machen lassen und bestellen nach RAL-Gütezeichen 966.“ Wer bei RAL nur an Farben denkt, liegt schief: Von Landwirtschaft (DLG-Gütezeichen) über Bau (Holzfenster) bis Sanitärhandwerk (Heizkörper) reiche das „bewährte Konzept der Gütezeichen“, wie Keilholz betont. Auch „das RAL-Gütezeichen 966 Solar wurde unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) im öffentlichen Rechtsraum durch intensiven Austausch zwischen Industrie und Verbraucherschutz geschaffen. Deshalb kann es als technische Lieferbedingung rechtsverbindlich für Ausschreibung und Vergabe eingesetzt werden.“ Zwei wesentliche RAL-Vorteile laut Keilholz: Auf die Gütezeichen könne sich jeder beziehen – eine Registrierung oder RAL-Mitgliedschaft sei nicht notwendig. Und: Nicht Normen, sondern „die gute fachliche Praxis“ werde zum zentralen Inhalt eines Vertrags.

Auch wenn für den Endkunden der Installateur der erste Ansprechpartner ist: Die Qualität ist von der Zellenentwicklung bis zur Produktion der Untergerüste gleichermaßen „ein Muss für die ganze Branche“, wie BSW-Chef Carsten Körnig klarmacht. Denn anders als oft in grün gefärbten, sozial angehauchten Werbefilmchen dargestellt: Solarenergie ist ein knallhartes Geschäft; weltweit wurden 2008 allein sechs Gigawatt PV-Leistung abgesetzt – was einem Umsatzvolumen von mindestens 20 Mrd. Euro entspricht.

Und überall auf der Welt sinken die Einspeisepreise für netzgekoppelte PV-Anlagen: Der Preisdruck auf Hersteller, Händler und Installateure nimmt zu – und damit der Reiz, bei der Qualität zu geizen.

### Solarer Gleichstrom „brennt“

Professor Jochen Fricke, Sprecher des „Energiecluster Bayern“, zählt eine Reihe von Installationsfehlern auf, die ihm ständig unterkommen: Überhitzte Wechselrichter; mangelhafte Sturmsicherung; ungenügender Blitz- und Diebstahlschutz. Für Wilhelm Kirchensteiner, Leiter der Münchner städtischen Solarlehrschule, ist ein Grund dafür: „Bei der Ausbildung mangelt es weiterhin“; den künftigen Elektrofachleute sind die Gefahren des (solaren) Gleichstroms immer noch zu wenig bewusst: Brennende Anlagen wegen Kleinigkeiten wie schludrig zusammengesteckte Kabel oder nicht wasserdicht geschlossene Anschlussdosens können die Folge sein.

Doch auch bei der Qualität der Module gebe es einiges zu bemängeln, stellt Professor Rudolf Weißmann vom ZAE (Zentrum für angewandte Energieforschung)



Hans Urban, Schletter GmbH

Foto: Heinz Wraneschitz

Bayern fest. Vom Hersteller mit gebrochenen Zellen ausgelieferte Generatoren; im Lauf der Zeit schlechter gewordene Kontaktfinger; defekte Bypassdioden; Hotspots; „und kann es durch erhöhte Temperatur in den Anschlussdosen zu Delamination der Zellen kommen?“ Mit diesen Fragen beschäftigt sich Weißmanns Erlanger ZAE-Institut „Thermosensorik und Photovoltaik“.

### Wärmebildkamera schafft Durchblick

Eine Möglichkeit, solchen Problemen auf die Spur zu kommen: Mit der Wärmebildkamera auf die PV-Anlage schauen. Dabei sei es wichtig, „möglichst senkrecht zu messen; der Messwinkel darf höchstens +/- 30 Grad von der Senkrechten abweichen!“, erklärt Professor Weißmann. Doch die Thermografie sei nur der erste Schritt, um „verdächtige Module herauszufinden.“ Die könnten dann ausgebaut und in Fachlabors auf Zell- oder Kontaktbruch geprüft werden.

Auch Jörg Althaus vom TÜV Rheinland kennt „nicht richtig zusammengefügte Stecker, die zu brennenden Anlagen führen können. Es wurden viele Anlagen gebaut, bei denen niemand an Feuer gedacht hat“; eine Europa-Vornorm ENV 1187 sei jedoch bereits allgemein anerkannt. Ein weiteres Thema, das dem Leiter des TÜV-Geschäftsfeldes PV-Modul-Qualifizierung bei Anlagenabnahmen immer wieder auffällt: Die mangelhafte Erdung.

Bei den TÜV-Bauartzulassungen für das CE-Zeichen gebe es eine „Durchfallquote von 30 Prozent. Doch das sind nur Mindestanforderungen.“ Zudem gebe es keine Garantie, dass ein Anbieter das qualifizierte Modul eines anderen Herstellers testen lasse und das CE-Zeichen auf minderwertige Produkte klebe, wissen Insider. Die weisen gar noch auf eine weitere kriminelle Masche hin: „Das Prüf-

zeichen CE ist optisch dem chinesischen CE-Logo sehr ähnlich.“ Doch dieses stehe für >Chinesische-Export< und habe für die europäische Gerätesicherheit keinerlei Bedeutung.

### Qualitätssicherung bezahlt sich

Dr. Toni Näbauer, Leiter Produktentwicklung bei der Gehrlicher Solar AG weiß: Je größer die Produktionskapazität, umso früher sei es notwendig, Probleme zu erkennen. „Qualitätssicherung bezahlt sich selber, weil der Ausschuss geringer wird.“ Die „6 Sigma Philosophie“ – sie erlaubt eine Standardabweichung von maximal einem Zwölftel im spezifizierten Prozess – sei hier eine gute Hilfe. „Stellen Sie sich vor: Zehn Megawatt bedeutet 150.000 Module mit 300.000 Klemmen. Was für einen Schaden verursacht da der Einsatz fehlerhafter Klemmen?“ Im Gegensatz zur Auto- oder Halbleiterindustrie seien viele Akteure in der Solarwirtschaft „immer noch zu hemdsärmelig: Sie kämpfen gegen Windmühlen“, weiß Näbauer aus Erfahrung.

Während für Näbauer „Cadmium-Tellurid (CdTe) aus heutiger Sicht das günstigste Verfahren ist, um PV-Module herzustellen“, wie First Solar beweise, meint dagegen Dr. Dieter Riedel, Technik- und Innovationschef bei der Phoenix Solar AG: „Dünnschicht mit seinen günstigeren Wattleisten ist bei Freiflächenanlagen nicht immer die beste Wahl! Je höher die Projektkosten, umso mehr spielt der Wirkungsgrad eine Rolle.“

### Nicht nur der Modulpreis zählt

Was oft nicht beachtet wird: Die Unterkonstruktion wirke sich beim Gesamtpreis einer PV-Anlage ebenso aus wie längere Kabel oder größere Pachtflächen. Und nicht überall können Anlagen mit über großen Modulen von bis zu 5,7 m<sup>2</sup> aufgestellt werden: „Das Gelände muss für Lkw geeignet sein“, wirft Riedel ein.

Ob Freilandssystem oder PV-Anlage auf dem Hausdach: Roland Gräbel, der Leiter des Bauzentrums München, tritt für hochwertige Ausführung ein. „Im Baubereich haben wir in München eine Qualitätsoffensive gestartet. Sogar der Fenstereinbau kann hier nach RAL bestellt werden“, zieht Gräbel einen Vergleich zum RAL-Gütezeichen für Solartechnik. Doch hier sei es wie überall in der Bauwirtschaft: „Der Aspekt, zuerst über Qualität und dann über den Preis zu sprechen, ist verloren gegangen.“

Info:

■ [www.ralsolar.de](http://www.ralsolar.de)

■ [www.photovoltatik-anlagenpass.de](http://www.photovoltatik-anlagenpass.de)

■ [www.bayern-innovativ.de/qualitaetssicherung2009](http://www.bayern-innovativ.de/qualitaetssicherung2009)

### ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Heinz Wraneschitz*

ist Journalist für Texte und Bilder.

Er schreibt vornehmlich über wirtschaftlich-technische Zusammenhänge der Themen Energie, Verkehr, Umwelt und Gesundheit.

Kontakt:

Feld-am-See-Ring 15a

91452 Wilhermsdorf

Tel. 0171/7356947 oder 09102/318162

E-Mail: [heinz.wraneschitz@t-online.de](mailto:heinz.wraneschitz@t-online.de)

[www.bildtext.de](http://www.bildtext.de)

## 12. Merseburger SOLARTAG Sachsen Anhalt

24. September 2009; 9:30–16:30 Uhr, Campus Hochschule Merseburg (FH), Hörsaal 9

### 12. Merseburger Solartag – SACHSEN-ANHALT Das Symposium

Programm der Vorträge:

- Zuverlässigkeit von PV-Modulen
- Entwicklung eines PV-Bitumen-Dachbahnsystems
- Strom für Elektrofahrzeuge aus solarer Elektroenergiegewinnung
- Entwicklungen in der Photovoltaik aus Sicht eines Fachgroßhandels
- Nutzung von Solarthermie in Gewerbe und Industrie
- Solare Kühlung mit Absorptionstechnik
- Solarthermische Kühlung im kleinen Leistungsbereich

Teilnehmerbeitrag: 30€, Anmeldung erforderlich!

<http://www.fbz-merseburg.de> • [info@fbz-merseburg.de](mailto:info@fbz-merseburg.de)