

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Kostendeckende PV-Vergütung

EEG-Debatte auf den Berliner Energietagen

Normen verständlich

DIN 1055 Lastannahmen für Tragwerke

Plug-in Hybrid

Das Auto der Zukunft fährt mit der Steckdose

Haftungsfragen für Handwerker

Rechtsanwalt Peter Nümann konkret



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

Photovoltaik

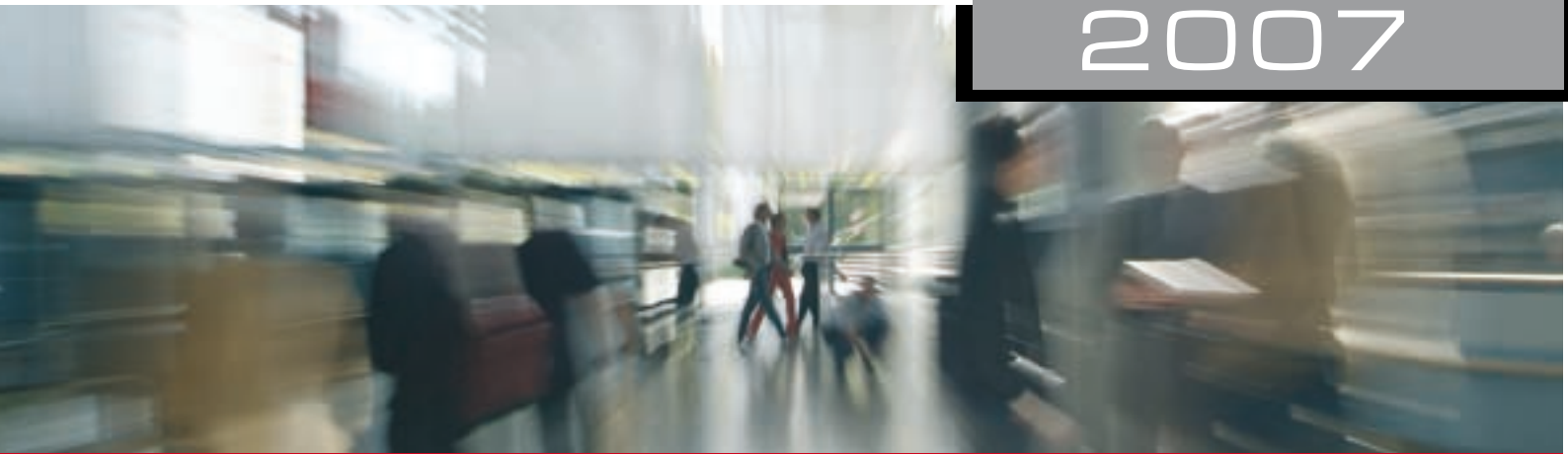
Nutzerinformation enthalten

D: € 5,00 • A: € 5,20 • CH: CHF 8,50

ISSN-Nr.: 0172-3278

INTER PELLETS

2007



**Die Fachmesse für
Pelletstechnik in Europa**

**10.–12. Oktober 2007
Neue Messe Stuttgart**

**Mit Fachkongress
7. Industrieforum Pellets**

Tel.: +49 (0) 72 31/5 85 98-0
Fax: +49 (0) 72 31/5 85 98-28
info@interpellets.de

www.interpellets.de



DIE OFFIZIELLE SONNENENERGIE IST DA!



Dr. Jan Kai Dobelmann

Liebe Kollegen,

die **SONNENENERGIE**, seit 1976 das offizielle Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS), hat zur Intersolar 2007 ein neues Gewand bekommen. Sie halten die Neuauflage der seit über 31 Jahren kontinuierlich erscheinenden Vereinszeitschrift in Ihren Händen.

Herausgeber des Heftes wird wie von 1976 bis 2001 die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. sein. Die **SONNENENERGIE** wird deshalb in Zukunft vereinsnäher sein, aber auch pluralistischer. Wir möchten offene Diskussionen auch mit anderen Organisationen führen – bis hin zu den Gegnern der Energiewende. Mitglieder und Außenstehende sollen die Meinung der DGS und anderer Autoren deutlich erkennen können.

Langjährigen Lesern der **SONNENENERGIE** fällt umgehend auf: Die Zeitschrift ist farbiger geworden. Dies ist jedoch kein Selbstzweck, sondern verbindet eine klare Botschaft an die Leser: Ist ein Text in Orangetönen, unserer Vereinsfarbe, gesetzt, wurde dieser von Mandatsträgern verfasst und repräsentiert die Meinung des Vereins. Ist ein Artikel blau schattiert, wurde er von einem externen Autor geschrieben und spiegelt dessen Meinung wieder. Es wird also direkt klar: Wer steht für Was.

Die Redaktion der Zeitschrift wird wieder von einem offenen Redaktionsteam aus Fachleuten des Vereins übernommen, wie dies jahrelang erfolgreich praktiziert wurde. Deshalb soll die **SONNENENERGIE** kompetenter als zuletzt auftreten. Eine spannende Mischung aus interessanten Informationen für Jedermann und tiefgehenden, teilweise auch unbequemen Fachartikeln. Artikel von Fachleuten für Interessierte. Nicht beliebig und wohlfeil, sondern kompetent, neutral, sachbezogen und damit stets relevant.

Die **SONNENENERGIE** wird als offizielles Fachorgan der DGS eine echte Fachzeitschrift für unsere Mitglieder, Freunde und Solarneukunden sein.

Die **SONNENENERGIE** wird im Vereinsmitgliedsbeitrag enthalten sein und für DGS-Mitgliedsunternehmen und ihre Kunden in beliebiger Stückzahl zum Selbstkostenpreis abgegeben. DGS-Sektionen und Vereine erhalten die Zeitschrift in bewährter Weise zur qualifizierten Weiterverteilung an interessierte Bürger kostenlos.

Die **SONNENENERGIE** wird die begehrten DGS-Nutzerinformationen enthalten. Hierdurch eignet sich das Heft unmittelbar für die vielen Kundenberatungsgespräche unserer Mitglieder und Unternehmen. Die DGS-Nutzerinformationen werden im Wechsel von Photovoltaik und Solarthermie mit unserer Firmendatenbank für Erstkunden stets griffbereit sein und sicher auch die Kaufentscheidungen dieser wichtigen Zielgruppen beeinflussen.

Kurzum, die DGS wird eine **SONNENENERGIE** machen, die den Verein und seine wichtigen energiepolitischen Ziele auch in den nächsten 30 Jahren optimal darstellt.

Mit sonnigen Grüßen

► **Dr.-Ing. Jan Kai Dobelmann**
Präsident DGS e.V.

Anregungen, Kritik und Konstruktives nimmt die DGS-Vereinsführung jederzeit unter praesidium@dgs.de entgegen.



- 8 SOLARCAMPUS
Studierende verändern ihre Universität
 - 11 **KOSTENDECKENDE PV-VERGÜTUNG**
EEG-Debatte auf den Berliner Energietagen
 - 14 DGS POSITIONSPAPIER ZUR EEG NOVELLE
Einhaltung der Kostenkurve — Bonus für Gebäudeintegration
-



www.solarklima.com

- 20 **NORMEN VERSTÄNDLICH: DIN 1055**
Lastannahmen für Tragwerke
 - 24 WEITERBILDUNG DANK LEIDENS DRUCK
17. Solarthermie Symposium in Kloster Banz
 - 26 QUALITÄT SICHERT WIRTSCHAFTLICHKEIT
Podiumsdiskussion auf den Münchner Solartagen
-



- 28 **HAFTUNGSFRAGEN FÜR HANDWERKER**
Rechtsanwalt Peter Nümann konkret
 - 30 QUALITATIVES WACHSTUM
Entwicklung des RAL Gütezeichens Solarenergieanlagen
 - 32 SOLARES BAUEN UND ENERGIEBEWUSSTSEIN
Zum Stand der Dinge
-



Toni Engel

- 34 **PLUG-IN HYBRID**
Das Auto der Zukunft fährt mit der Steckdose
 - 38 ASPO DEUTSCHLAND E.V.
Öffentlichkeitsarbeit zum Rückgang der Erdölförderung
 - 39 PEAK OIL IST HEUTE
Erdölförderung unter der Lupe
-



www.sesolutions.de

- 40 HOLZVERGASUNG
Grundlagen der Technologie
 - 43 BIOMASSE — SPEICHER DER SONNENENERGIE
Interview mit Walter Danner, Agraringenieur
-

EDITORIAL	03
LESERBRIEFE	06
30 JAHRE SONNENENERGIE	07
NACHRICHTEN	09

DGS Fachausschuss Hochschule	58
DGS Fachausschuss Energieberatung	58
Die DGS Infokampagne Altbausanierung	59
SOLPOOL – Solarenergie für Schwimmbäder	59
Schülersolartag der DGS-Sektion Sachsen-Anhalt Sonne mobilisiert hunderte von Schülern	60
DGS-Sektion Süd-Württemberg beim Tag der offenen Tür der Hochschule Biberach	60
DGS Mitgliedschaft	63

NUTZERINFORMATION PHOTOVOLTAIK	46
DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	46
STRAHLUNGSDATEN	52
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	54
ROHSTOFFPREISE	55
DGS SOLARSCHULKURSE	56
DGS ANSPRECHPARTNER	57
BUCHSHOP	61
IMPRESSUM	64
SONDERSEITEN DER RAL-GÜTEGEMEINSCHAFT	65

DGS AKTIV VOR ORT

SERVICE

LESERBRIEFE

► ...Zu den Informationen hinsichtlich der SONNENENERGIE kann ich nur sagen, dass die getroffene Entscheidung aus meiner Sicht mehr als überfällig war. Schon seit geraumer Zeit hatte ich den Eindruck, dass die SONNENENERGIE eher eine Firmenzeitschrift von Solarpraxis war, denn die Zeitschrift unseres Vereins....

Mit freundlichen Grüßen
Volker U. Hoffmann

► ...Inzwischen hat die Delegiertenversammlung der DGS beschlossen, die SONNENENERGIE wieder im Eigenverlag der DGS herauszugeben. Ich begrüße diesen Schritt ausdrücklich!...

Mit freundlichen Grüßen
Axel Horn

► Den Bericht über die Münchner Delegiertenversammlung habe ich mit Freude gelesen. Ich war seinerzeit nach Kassel zur Delegiertenversammlung gekommen, um möglichst die Weitergabe (= Freigabe) der DGS-Zeitschrift zu verhindern. Nun hat der mühsame Weg über die Erfahrung wieder zur Eigenständigkeit geführt. Zu Ihrem Entschluss gratuliere ich Ihnen und wünsche Ihnen viel Erfolg und Geduld dabei, denn leicht werden die nächsten Ausgaben nicht sein.

Mit freundlichen Grüßen
Dr. Horst Selzer

► ...Dass die Solarpraxis AG den Fundus der DGS, sprich ihren Mitgliederstamm, ihre Kompetenz und insgesamt ihren guten Ruf benutzt hat, auf höchst eigennützige Weise eine Geldmaschine in Gang zu setzen, ist mir selbstverständlich nicht verborgen geblieben. Die Zeitschrift war sehr professionell gemacht. Das Geld, das dafür auszugeben war, haben die Erlöse aus dem Anzeigengeschäft und sonstigen Geschäften vermutlich weit übertroffen. Davon, so dachte ich mir, hat auch die

DGS gut profitiert. Sonst hätte sie wohl kaum „zustimmend mitgemacht“. Jetzt ahne ich, was sich hinter den Kulissen abgespielt hat. So genau habe ich die Zeitschrift nie gelesen, als dass ich hier und da mehr als argwöhnisch werden konnte. Nun ist der verborgene Gordische Knoten durchhauen. Das war offenbar nötig. Und dazu gratuliere ich allen ernsthaften Verfechtern der Solarenergie und den Mitstreitern in der DGS....

Euer
Gottfried Hilscher

► Mit Freude habe ich über den Wechsel in der Herstellung der Mitgliederzeitschrift gelesen. Die Sonnenenergie driftete in den letzten beiden Jahren leider immer mehr in Richtung zunehmend bunter Hochglanzbilder und immer weniger fachlich interessanter Information. Wenn es nicht die Verbandszeitschrift gewesen wäre, hätte ich sie aus Qualitätsmangel längst abbestellt....

Reimer Thiesen

► Liebe DGS,
zur Auseinandersetzung mit der Solarpraxis haben Sie meine volle Unterstützung. Jetzt weiß ich auch, warum ich unsere Zeitung in letzter Zeit so ungern gelesen habe.

Mit besten Grüßen
Ulrich Radons

► ...Mit Interesse habe ich die Auseinandersetzungen um die Vereinszeitschrift „Sonnenenergie“ verfolgt. Ich finde es sehr positiv, dass Sie Umstände der Trennung von der Solarpraxis AG in sachlicher und informativer Form dargestellt haben. Im Unterschied zu vielen Nachrichten in den Medien war es ohne weiteres möglich, die Beweggründe für Ihren Schritt

nachzuvollziehen. Das spricht für eine ausgezeichnete Pressearbeit.

Die Neuausrichtung der „Sonnenenergie“ hin zu einer Publikation über grundlegende Themen, weg von einer überwiegend an Tagesmeldungen orientierten Berichterstattung findet meine volle Zustimmung. Nur durch eine objektive, fachlich hochwertige Arbeit, die durchaus offen ist für sachbezogene, kontroverse Diskussionen kann die DGS eine besondere, allseits anerkannte Stellung erreichen.

Ich wünsche Ihnen weiterhin eine glückliche Hand bei Ihren Entscheidungen und immer eine angenehme, freundschaftliche Arbeitsatmosphäre

Freundliche Grüße
Wolfgang Reckel
IHK Südwestsachsen

► Fröhlich habe ich die Umstellungsdebatte verfolgt. Schon seit langem hat sich meine Lesegewohnheit mehr und mehr in Richtung Photon, weg von der Sonnenenergie verlagert. Mir gefiel einfach dieser flache Diskussionsstil in diesem vor Product-Placement strotzenden Magazin nicht mehr.

...

Ich hoffe die Zeitschrift wird einfach wieder unabhängig und schafft es den Pioniergeist von einst wieder zu versprühen. Die Börsenwerte der Solarunternehmen sind zwar interessant, aber auch diese stehen überall. Ich möchte mehr über den Verein, Vereinsinternes, die Mitglieder, deren Engagement usw. hören. Zudem erhoffe ich mir mehr Kontakt zu der übrigen DGS-Community zu bekommen, wenn alle von uns zugänglicher präsentiert werden und nicht nur das AG-Profil. Wir müssen uns jedoch wirklich fragen, ob trotz Boom, Wachstumsrate und Umsatzrendite auch noch die gleichen Ziele herrschen wie zu Beginn.

Liebe Grüße
Christian Fenske

30 JAHRE SONNENENERGIE

WIE ALLES BEGANN:

DIE ERSTE AUSGABE DER ZEITSCHRIFT „SONNENENERGIE“ ERSCHIEN JANUAR / FEBRUAR 1976

Im Januar 1976 war Startschuss für die Zeitschrift „Sonnenenergie“ als Mitteilungsblatt der DGS: die erste Ausgabe erschien in einer Auflage von 3.000 Exemplaren. Und sie war zugleich ein Meilenstein in der Geschichte der DGS selbst: nachdem am 17. Oktober 1975 die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie gegründet worden war, ging es nun darum, die Ziele in die Tat umzusetzen. Hauptziel der DGS, so kann man auf Seite 11 der ersten Ausgabe lesen, sei die Verbesserung des Dialoges zwischen allen an der Verbreitung und Nutzung der Solartechnik Interessierten. Dieses Ziel solle durch die Herausgabe von Mitteilungsblättern und speziellen Informationen, durch Tagungen und das

Fördern des direkten Kontaktes unter den Mitgliedern, aber auch durch eine sachliche Aufklärung der Bevölkerung erreicht werden. Diesem Ziel fühlt sich die DGS auch nach gut dreißig Jahren verbunden.

Wie war es überhaupt zur Gründung gekommen? Beim Durchlesen der ersten Ausgabe der „Sonnenenergie“ bekommt man nicht nur auf diese Frage eine Antwort, sondern auch interessante Einblicke in den Zeitgeist der 70er Jahre. Das Ölembargo der arabischen Länder im Herbst 1973 und die darauf folgende Vervielfachung des Ölpreises hatte der Idee, die Sonne als unerschöpfliche Energiequelle wirtschaftlich nutzen zu können, starken Auftrieb gegeben.

Mit ihrem Anspruch, wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse und ihre Anwendung einem breiten Leserkreis zugänglich zu machen wollte die Sonnenenergie diesem Auftrieb Vorschub leisten. Und das möchte sie auch heute.



ZEHN JAHRE SPÄTER: DIE ZEITSCHRIFT „SONNENENERGIE“ VON FEBRUAR 1986

Das Interesse an einer Nutzung alternativer Energiequellen war in den zehn Jahren von 1976 bis 1986 deutlich gestiegen. Wie man aus der „Sonnenenergie“ von Februar 1986 ersehen kann, lag das Hauptaugenmerk insbesondere auf den praktischen Anwendungsmöglichkeiten der Sonnenenergie für den Wohnbau. Bezeichnend dafür ist der Titel des Artikels „Vom Bau bis zur warmen Stube – Freude mit der selbst gebauten Solaranlage“. Hier wurde auf vier Seiten die Planung, Konstruktion und Kostenberechnung einer Solaranlage auf dem Dach im Do-it-yourself-Verfahren erläutert.

Nur ein paar Seiten weiter zeigt der Bericht über die EG-Förderung eines seri-

enreifen Solarhauses im Rahmen eines Demonstrationsprojektes, dass die Suche nach einer verbesserten Energieeffizienz im privaten Wohnbau auch auf europäischer Ebene Interesse geweckt hatte. Die Gründe dafür kann man im Bericht zur Ausstellung „Neues Bauen“, die am 11. Juni 1986 in Hamburg eröffnet wurde, ersehen: in jenen Jahren waren die Energiekosten innerhalb kürzester Zeit um 700% gestiegen und das Umweltbewusstsein der Bevölkerung hatte stark zugenommen.

Mit einer größeren Verbreitung der Solaranlagen ging auch die Notwendigkeit von allgemein anerkannten technischen Anforderungen einher. Deshalb tagte im

Herbst 1985 die Solarenergie-Kommission der Internationalen Organisation für Normung (ISO), um über einen international gültigen Standard für die Prüfung von Sonnenheizungsanlagen zu beraten.



VOR ZEHN JAHREN: DIE ZEITSCHRIFT „SONNENENERGIE“ VON FEBRUAR 1996

Mittlerweile war der Einsatz regenerativer Energiequellen in Deutschland differenzierter geworden. So findet man in der ersten „Sonnenenergie“ von 1996 Nachrichten ganz unterschiedlicher Nutzung. Das Programm „Sonne in der Schule“, an dem sich damals über 500 bayerische Schulen beteiligten, hatte Schulen im Versorgungsgebiet des Bayernwerks die Möglichkeit gegeben, zu geringen Kosten eine eigene Photovoltaikanlage aufzubauen.

In Europa einmalig war Mitte der 90er Jahre das Pilotprojekt einer autarken In-

selbststromversorgung im Bayerischen Wald. Dass Photovoltaik nicht nur auf Dächer beschränkt war zeigte sich mit der hinterlüfteten PV-Fassade des ELSA-Gebäudes, die als größte Solarfassade den Solarpreis 1995 erhielt.

Doch machte man sich nun auch Gedanken zur Nutzung der erneuerbaren Energien in anderen Teilen der Welt. Im Februar-Heft 1996 berichtet die „Sonnenenergie“ deshalb ausführlich über die Planung und Auslegung von PV-Trinkwasserpumpen, die neue Möglichkeiten zur Trinkwasserversorgung, insbesonde-

re in entlegenen Gebieten von Entwicklungsländern, bot.



SOLARCAMPUS

STUDIERENDE VERÄNDERN IHRE UNIVERSITÄT



von links: Projektleiter Prof. Dr. Klaus Vajen, Claudia Rose, Alexandra Lermen und Oliver Bastian vom Solarcampus-Projektteam.

Studierende der Universität Kassel haben eine Photovoltaik-Betreibergemeinschaft organisiert, vermarktet und technisch betreut. Insgesamt werden rund 60 kW_p installiert, und zwar auf den bisher ungenutzten Dächern der eigenen Universität.

Am Anfang war eine Diplomarbeit. Christian Göttlicher untersuchte die Dächer der Universität Kassel auf ihre Solareignung. Das Ergebnis: Für die Installation von PV-Anlagen im Umfang von rund 100 kW_p bestehen gute bis sehr gute technische und bauliche Voraussetzungen. Präsidium und Verwaltung der Universität Kassel unterstützten das Vorhaben prinzipiell und waren auch bereit, die Dächer der Unigebäude kostenlos zur Verfügung zu stellen. Allerdings dürfen Universitäten nicht selbst als Wirtschaftsunternehmen auftreten, und auch die Verwaltung der Erlöse einer privaten PV-Anlage gehört nicht zu ihren Aufgaben. War es das dann also?

Studierende des Masterstudiengangs „Regenerative Energien und Energieeffizienz“ (re²), der seit 2005 an der Univ. Kassel angeboten wird, waren sofort begeistert: „Dann organisieren wir das eben!“. Und damit dieses Engagement nicht drohte, zu einer Verlängerung der Studienzeit zu führen, bot Prof. Klaus Vajen, Koordinator des Studiengangs, einen Projektstudiumskurs zu eben diesem Thema an. So konnten die Studierenden gleichzeitig auch die heutzutage als universitäre Leistungsnachweise vergebenen Credits sammeln.

Neben Studenten der Regenerativen Energien beteiligten sich auch solche des Wirtschaftsrechts, der Architektur, der Agrarwissenschaften und des Grafik-Designs an der wahrhaft interdisziplinären Aufgabe. Die PV-Anlagen technisch zu planen war noch das geringste Problem für die rund 40 aktiven Studenten, obwohl sich auch dies wegen zahlreicher, speziell für öffentliche Gebäude geltender bürokratischer Randbedingungen im Nachhinein als nicht einfach herausstellte. Daneben galt es z.B., ein unverwundungskompatibles Beteiligungsmodell zu entwickeln und Investoren zu gewinnen. Eine für Öffentlichkeitsarbeit zuständige Studentengruppe organisierte sich. Einsteigerkurse bei der Presseabteilung der Hochschule, entwickelte Corporate Iden-

tity, Logo und Website, schrieb Presseartikel und kümmerte sich später um Radio- und Fernsehberichterstattung. Die Marketinggruppe versuchte die Investoren-Zielgruppe zu ermitteln und zu erreichen, identifizierte prominente Erstzeichner wie den in Kassel ansässigen ehemaligen Bundesfinanzminister Eichel, organisierte Infostände vor der Mensa, in der Kasseler Innenstadt und auf einer Energiemesse. Die studentische Projektleitung versuchte gleichzeitig, die vielfältigen Aktivitäten zu koordinieren und den Kontakt zur sehr kooperativen Bauabteilung der Hochschule zu halten. Schließlich konnte mit der Fa. Solardach-Invest ein Dienstleister gefunden werden, der die Installation, Wartung und finanzielle Abrechnung der Solarerlöse über 20 Jahre sicher stellt. Weitere Unterstützung kam u.a. von der in Kassel ansässigen Fa. SMA.

Der ursprüngliche Plan sah zwei PV-Anlagen im Umfang von rund 40 kW_p und eine Investitionssumme von 200.000 € vor. Anleger konnten sich mit einem Betrag ab 500 € beteiligen, die je nach Anlagenenertrag mit 4 bis 6 % p.a. verzinst werden. Die Bereitschaft Kasseler Bürger sich zu engagieren war allerdings so groß, dass der Fonds schon nach kurzer Zeit überzeichnet war. Es standen somit noch Mittel für die Installation einer Solarskulptur zur Verfügung. Mit Unterstützung des Solarenergiefördervereins Bayern wurde deren Gestaltung im Rahmen eines von V.-Prof. Roland Krippner geleiteten Wettbewerbs unter Kasseler Architekturstudenten ermittelt. Darüber hinaus soll



Auf den Dächern der Kasseler Universitätsbibliothek sind jetzt Photovoltaik-Anlagen installiert.



Foto: Machill

Im April konnte das studentische Projektteam ihre Anlage bestaunen: Aus dem Solarcampus auf dem Papier wurde Wirklichkeit.
von links: Christoph Lauterbach, Philipp Emmerich, Philipp Kofler und Claudia Rose vom Solarcampus Projektteam, Peter Moser (Umweltkoordinator der Univ. Kassel).

jetzt noch eine, ebenfalls ursprünglich gar nicht geplante, vierte PV-Anlage mit rund 20 kW_p gebaut werden. Deshalb sind für einen begrenzten Zeitraum auch noch Beteiligungen möglich, Infos unter www.solarcampus.uni-kassel.de.

Im Nachhinein kann die Initiative Solarcampus als großer Erfolg angesehen werden. Studierende konnten wertvolle Praxiserfahrung sammeln, vielen in der

Hochschulverwaltung wurde der Wert und die Nutzungsmöglichkeiten der eigenen Dächer überhaupt erst bewusst, und viele Kasseler Bürger konnten in die umfangreichen Aktivitäten der Hochschule im Bereich Regenerative Energien eingebunden werden.

Das Modell, aktive Studierende für die Organisation von Betreibergemeinschaften Regenerativer Energieanlagen

auf universitätseigenen Liegenschaften zu gewinnen, scheint durchaus auch auf andere Hochschulen übertragbar. Inzwischen entstanden an den Universitäten Leipzig und Potsdam ähnliche Initiativen. Und auch in Kassel geht es weiter: Im kommenden Wintersemester beginnt ein Projektstudium zur Energieeffizienz an der Hochschule.

ZU DEN AUTOREN:

► Prof. Klaus Vajen

ist Sprecher des Fachausschusses Hochschule der DGS und Vizepräsident der International Solar Energy Society ISES.

vajen@uni-kassel.de

www.solarcampus.uni-kassel.de

www.energie.uni-kassel.de

► Dipl.-Ökol. Claudia Rose und Dipl.-Ing Oliver Bastian

studieren im Masterstudiengang Regenerative Energien und Energieeffizienz an der Univ. Kassel



ELEKTROHANDWERK VERDIENT MIT SONNENENERGIE

Jedes dritte der bundesweit 78.000 mittelständischen Unternehmen des Elektrohandwerks plant und installiert Solarstromanlagen. Das ergab eine Umfrage des Zentralverbands der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH). Danach brummt das Geschäft mit der Sonnenenergie: Ihr Anteil am Gesamtumsatz der Betriebe

hat sich in den vergangenen sechs Jahren von acht auf 21 Prozent erhöht. Die Elektroinstallateure konnten ihren Umsatz mit Solartechnik seit 2003 von durchschnittlich 41.700 auf 218.000 Euro steigern.

Jeder zweite auf Photovoltaik spezialisierte Betrieb plant laut Umfrage die Photovoltaiksysteme selbst, die über-

wiegende Mehrheit installiert sie auch. Dabei arbeiten sie immer häufiger mit anderen Gewerken zusammen. Laut ZVEH profitiert besonders das Elektrohandwerk in den alten Bundesländern vom wachsenden Interesse der Verbraucher an der Solartechnik. Die Werte der ostdeutschen Betriebe lägen teilweise deutlich darunter.



Alles easy



Bleiben Sie entspannt, wir machen das schon. Unsere Ingenieure entwickeln, angepasst an Ihre Vorgaben und Gebäudesituation, intelligente, hochwertige Solarlösungen. Fachhandwerker installieren die maßgefertigte Komplettanlage. So läuft alles unkompliziert und reibungslos – alles easy eben.

www.solarwatt.de



DEUTSCHE TECHNOLOGIEFIRMEN WOLLEN SOLARKRAFTWERKE IN SPANIEN BAUEN

Im Mai haben gleich zwei deutsche Firmenkonsortien ihre Absicht bekannt gegeben, in Spanien solarthermische Kraftwerke bauen zu wollen. Der Essener Industriedienstleister MAN Ferrostaal und die Erlanger Projektierungsgesellschaft Solar Millennium haben am 4. Mai eine Baufirma für solarthermische Kraftwerken gegründet. Beide halten an dem neuen Gemeinschaftsunternehmen MAN Solar Millennium GmbH jeweils 50 Prozent. Es soll zum weltweit führenden Solarkraftwerks-Anbieter aufsteigen. Das Bundeskartellamt muss der Gründung noch zustimmen.

Solar Millennium besitzt langjährige Projekterfahrung mit solarthermischen Kraftwerken. In Spanien hat das Unternehmen die ersten Parabolrinnenanlagen Europas entwickelt. Weitere Projekte mit einer Leistung von mehreren hundert Megawatt befinden sich nach Firmenangaben weltweit in Planung. „Mit dem Joint Venture baut Solar Millennium ein zusätzliches Geschäftsfeld entlang der Wertschöpfungskette solarthermischer

Kraftwerke auf und dehnt dadurch die Kompetenzen auf Bau und Lieferung der Kraftwerke aus“, sagt Solar Millennium-Vorstandsvorsitzender Christian Beltle.

MAN Ferrostaal bringe wertvolle Erfahrung als Generalunternehmer und Anlagenbauer mit der notwendigen finanziellen Stärke im internationalen Geschäft mit ein. Wolfgang Knothe, Vorstand der MAN Ferrostaal AG für den Anlagenbereich, bewertet die Gründung als wichtigen Schritt für die strategische Neuausrichtung seines Unternehmens. „Innerhalb des Anlagenbaus konzentrieren wir uns auf die Bereiche Kraftstoffe und Energie. Die solarthermische Stromerzeugung spielt in dieser Strategie eine wichtige Rolle, denn sie stellt zukünftig einen stark wachsenden Markt dar.“

Gemeinsam solarthermische Kraftwerke in Spanien bauen wollen auch die Novatec Biosol AG, Hersteller von Solarfeldkomponenten, und das Technologieunternehmen M+W Zander FE GmbH. Der Vertrag umfasst zunächst den Bau dreier Kraftwerke mit je 30 Megawatt

Leistung, die sich derzeit noch in der Genehmigungsphase befinden. Mit dem Bau der ersten Anlage wollen die Partner noch in diesem Jahr beginnen. „Durch diese Kooperation kann sich die Novatec Biosol noch stärker auf ihre Kernkompetenz konzentrieren, die Serienfertigung von Solarfeldelementen und Errichtung schlüsselfertiger Solarfelder zur direkten Dampferzeugung“, sagt Novatec Biosol-Vorstand Martin Selig. M+W Zander sieht in der solarthermischen Stromerzeugung einen dynamisch wachsenden Markt.



Foto: Solar Millennium

Strom aus konzentriertem Sonnenlicht: Demonstrationsanlage in Kalifornien

megafresh von taconova

die Frischwasserstation

Kein Trinkwasserspeicher mehr notwendig,
nur Pufferspeicher

Komplett vormontiert und steckerfertig verdrahtet

Wählbare Frischwarmwasseraustrittstemperatur
zwischen 45° und 55 °C

Alle Bauteile KTW konform

Legionellenfreie Wasseraufbereitung



taconova

Die Marke für Abgleichen, Regeln, Mischen, Entlüften, Verteilen und Solar

MESSE Intersolar Freiburg

vom 21.06. - 23.06.07 | Halle F 4, Stand 2.29

Taconova GmbH Rudolf-Diesel-Str. 8 78224 Singen | Germany t: 07731 | 982880 f: 07731 | 982888 www.taconova.de

KOSTENDECKENDE PV-VERGÜTUNG

EEG-DEBATTE AUF DEN BERLINER ENERGIETAGEN



Diskussionsteilnehmer (v.l.n.r.): Jochen Siemer, Photon; Dr. Winfried Hoffmann, BSW; Dr. Uwe Hartmann, DGS; Cornelia Viertl, BMU

Im Rahmen der Berliner Energietage hat der Landesverband Berlin der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) am 9. Mai 2007 im Ludwig Erhard Haus in Berlin einen Workshop zur EEG-Novellierung veranstaltet.

Referenten aus dem Bundesumweltministerium, dem Bundesverband Solarwirtschaft, der Zeitschrift Photon sowie eines Betreibers von Photovoltaikanlagen waren eingeladen, das brisante Thema zu beleuchten. Den Abschluss bildete ein Referat einer Rechtsanwaltskanzlei zu Fragen der Garantie und Gewährleistung. Mehr als 60 Teilnehmer beteiligten sich an der teilweise kontrovers geführten Diskussion.

Cornelia Viertl, Referentin für Solarenergie und Geothermie im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und

Reaktorsicherheit eröffnete den Workshop mit einem Überblick über den Förderrahmen des BMU für Photovoltaik.

Sie machte deutlich, dass das EEG in seiner Grundstruktur fortgeführt werden wird. Das Ziel ist ein ökologisch und ökonomisch vernünftiger Ausbau der Erneuerbaren Energien. Bis 2020 sollen diese 20% am Strom und 10% am Primärenergieverbrauch einnehmen.

Deutliche Zuwächse prognostiziert

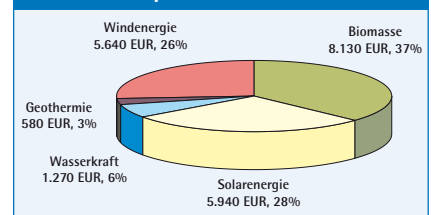
Die Ausbauziele für Erneuerbare Energien sehen in den BMU-Leitstudien-Prognosen allerdings noch deutlichere Zuwächse vor. Sie präsentiert dazu folgende Zahlen – siehe Tabelle.

Wirft man einen Blick auf die Entwicklung im Strombereich, wird deutlich, dass das Ziel 20% Anteil im Jahr 2020

(Koalitionsvereinbarung) mit Sicherheit weit überschritten werden wird. Selbst die Prognose der Leitstudie erscheint zu niedrig gegriffen. Diese Entwicklung hat vor dem Hintergrund der Diskussion um die kumulierten Förderbeträge für Photovoltaikanlagen besondere Bedeutung, wie Uwe Hartmann als Moderator feststellte.

Der Gesamtumsatz der Erneuerbaren Energien in Deutschland betrug im Jahr 2006 21,6 Mrd. €. „Das ist eine ganze Menge“ kommentierte Cornelia Viertl diese Zahl, die sich wie folgt auf die einzelnen Sparten aufteilt:

Grafik 1: Gesamtumsatz EE 2006: 21,6 Mrd. EURO



Für die kommenden Jahre rechnet das BMU mit Investitionen in der Photovoltaik in Deutschland von über einer Milliarde Euro, einem 37%igen Wachstum bei den Fertigungskapazitäten und Kapazitätserweiterungen von mindestens 600 MW.

Novelliertes EEG für 1.1.2009 erwartet

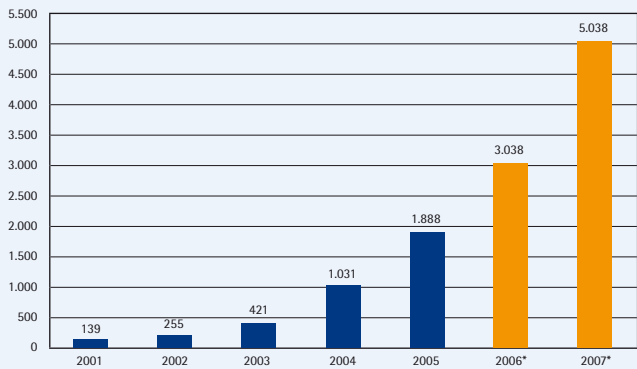
Cornelia Viertl sagte weiter, dass im Zuge der Novellierung des EEG die Vergütungssätze und Degressionsraten für Photovoltaikanlagen aufgrund des Erfahrungsberichts, dessen Vorlage für September 2007 geplant ist, überprüft werden. Danach wird das novellierte EEG voraussichtlich am 1.1.2009 in Kraft treten.

Für alle Marktbeteiligten ist natürlich die Frage entscheidend, wie diese Änderungen aussehen werden. Hier hält sich das Bundesumweltministerium noch sehr bedeckt. Vorschläge des Bundeswirtschaftsministeriums, die Grundvergütung für PV-Dachanlagen um ca. 4 Ct/kWh abzusenken und eine einheitliche Degression für Dach- und Freiflächenanlagen

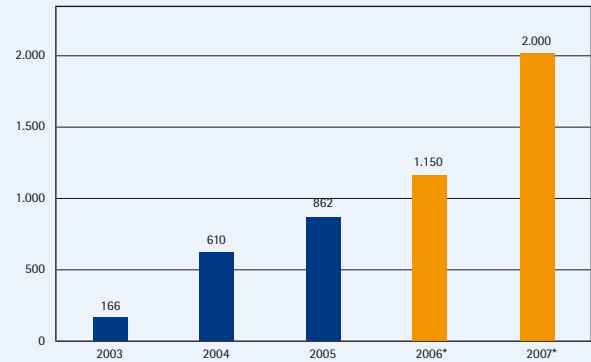
Ausbauziele Erneuerbare Energien nach BMU-Leitstudien-Prognose

	Stand 2006	Ziele 2020	Prognose 2020 BMU-Leitstudie	Prognose BMU- Leitstudie 2050
Primärenergie	5,3%	> 10%	15,7%	48,5%
Strom	11,8%	> 20%	27,3%	77,0%
Wärme	5,9%	—	13,9%	47,6%
Kraftstoffe	4,7%	(12,5%)	16,8%	42,2%

Grafik 2: PV-Anlagenleistung und Grafik 3: Entwicklung des Zubaus



nachgewiesene PV-Anlagenleistung in Deutschland (in MW) – * geschätzt



Entwicklung des Zubaus (in MW) – * geschätzt

Quelle: Photon

einzuführen, sorgten für Aufregung in der Branche.

In der Podiumsdiskussion war einhellige Meinung, dass eine Absenkung der Einspeisevergütung um 4 Cent zum momentanen Zeitpunkt verfehlt wäre. Dies führe zu Investitionsverschiebungen und Antizipation. Es müsse alles getan werden, die Planungs- und Investitionssicherheit, die das EEG bietet, fortzuführen.

Bonus für gebäudeintegrierte Anlagen wünschenswert

Uwe Hartmann merkte an, dass es sehr sinnvoll wäre, bei der Novellierung einen

Bonus für gebäudeintegrierte Anlagen einzuführen, der allerdings deutlich höher sein muss als der bisherige Bonus für Fassadenanlagen. Uwe Hartmann: „Auch ein Bonus für PV-Anlagen mit Modulen, die besonders energieeffizient produziert werden, ist wünschenswert“.

Die Beiträge von Winfried Hoffmann, BSW, und Henri Felten sowie Jochen Siemer, Photon, thematisierten u. a. das Marktvolumen in Deutschland. Die Diskussion zeigte, dass die Positionen beider Referenten nicht weit auseinander liegen. Die Marktzahlen der Photon erweisen sich als die bei weitem sichersten und

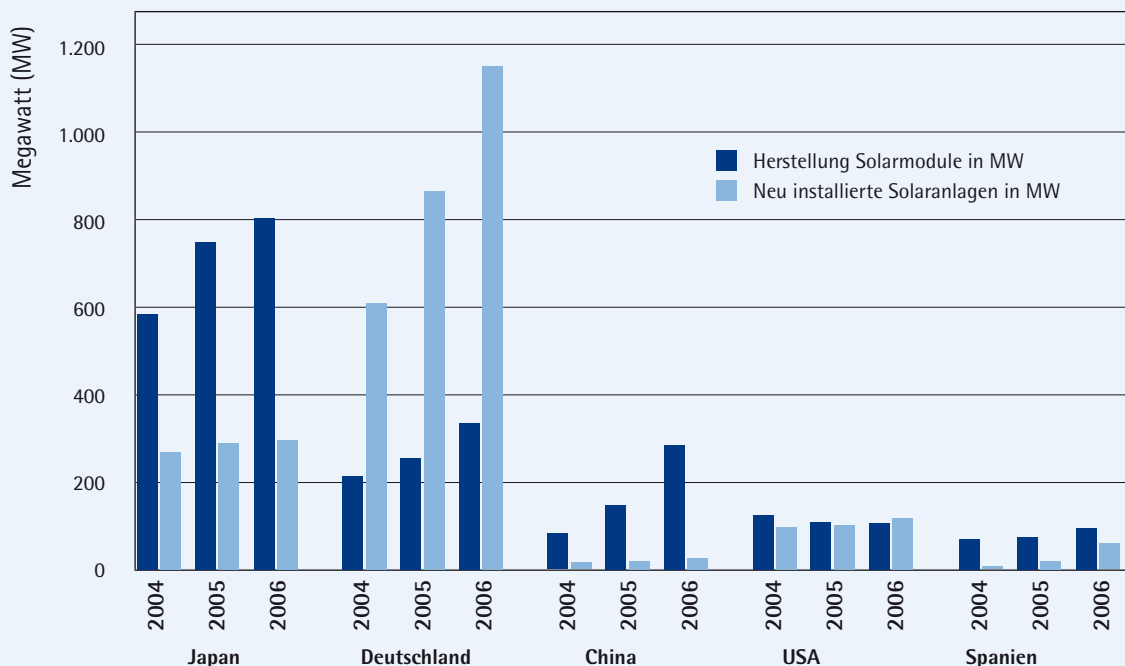
belastbarsten. So ist sehr wahrscheinlich, dass in den vergangenen Jahren jeweils die in Grafik 2 und 3 dargestellte Leistung in Deutschland installiert wurde (Zahlen für 2006 und 2007 geschätzt).

Henri Felten: „Für 2007 erwarten wir einen Zubau von etwa 2000 MWp“. Sicher ist, dass Ende 2006 fast 3 GWp PV-Leistung in Deutschland am Netz war.

Vor diesem Hintergrund erhebt sich sofort die Frage, weshalb in den BMU-Szenarien Zubauzahlen von nur ca. 600 MWp angenommen wurden, die doch von der Wirklichkeit schon überholt sind.

Betrachtet man die Solarstrombran-

Grafik 4: Solarstrom weltweit: die größten Herstellerländer, die größten Absatzmärkte



Quellen:

Angaben zur Zell- und Modulproduktion: Schätzungen auf Basis von Photon-Marktanalysen.

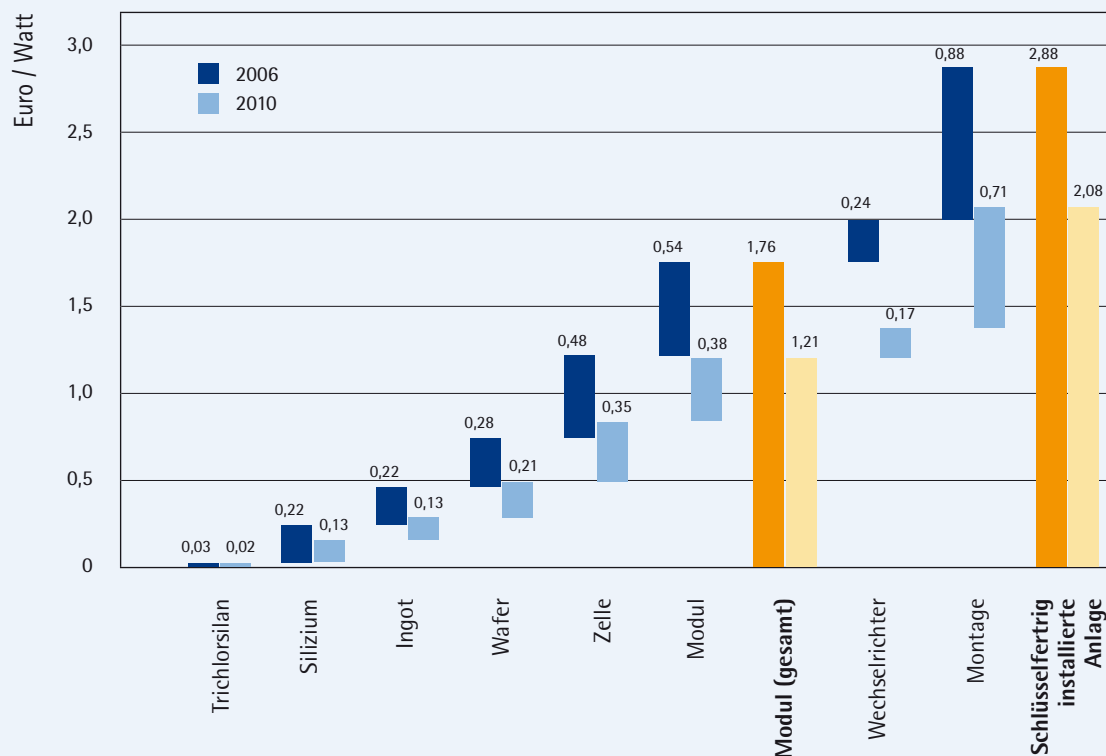
Angaben zur neu installierten Solarstromleistung in Deutschland: Gesicherte Zahlen für die Jahre 2004 und 2005. Es wurden dabei nur nachgewiesene Installationen berücksichtigt, die Zahlen können daher als konservativ angesehen werden und die tatsächlich installierte Leistung dürfte etwas höher gelegen haben. Details zur Erhebungsmethodik siehe unter www.photon.de/photon/photon-aktion_install-leistung.htm

Installationszahlen Deutschland 2006: Prognose aufgrund der Auswertung von Produktionszahlen der Wechselrichterhersteller durch die PHOTON-Redaktion.

Installationszahlen übrige Länder: Schätzungen aufgrund diverser Sekundärquellen.

Quelle: Photon

Grafik 5: Produktionskosten einer PV-Anlage vom Silizium bis zur Dachmontage



Quelle: Photon

che weltweit, so gehören zu den größten Herstellerländern Japan, Deutschland und China. Während jedoch Japan und China, im übrigen auch Spanien, mehr Solarmodule in MW herstellen als im eigenen Land neu installiert werden, gilt für Deutschland genau das Gegenteil: seit 2004 werden hier – gerechnet in MW – mindestens dreimal so viele Solaranlagen installiert als an Solarmodulen im eigenen Land hergestellt wird. Dies bedeutet, dass die installierten Solaranlagen zum großen Teil aus anderen Ländern importiert sein müssen – siehe Grafik 4.

Deutschland weltweit größter Installateur für Solarmodule

Deutschland ist weltweit der größte „Installateur“ für Solarmodule. Dies hat laut Jochen Siemer drei Gründe:

1. die EEG-Einspeisevergütung
2. eine weitgehend einfache und komplikationsfreie Einspeisung ins Netz
3. keine Mengenbegrenzung

Der deutsche Markt ist und bleibt also für Solarstromanlagen attraktiv, falls an diesen drei Eckpunkten nichts Wesentliches geändert wird.

Zum Thema „Produktionskosten von PV-Anlagen“ entspann sich eine lebhafte Diskussion. Winfried Hoffmann sagte, dass besonders die Angaben für 2010, die Michael Rogol von Photon Consulting in seiner Studie „The true costs of Photovoltaics“ macht, nicht nachvollziehbar

sind. Rogol geht von Produktionskosten in Höhe von nur noch 2,08 Euro/Watt im Jahr 2010 aus – Siehe Grafik 5.

Hoffmann: „Wir halten eine Kostenreduktion der Systempreise in Höhe von 5% pro Jahr auch für die nächsten Jahre für möglich.“

Damit erhebt sich natürlich die Frage: welche Renditen über die gesamte Wertschöpfungskette werden erzielt? Dazu Hoffmann: „Angemessene Renditen sind zur Zeit notwendig, um die hohen Investitionskosten der Industrie zu refinanzieren.“ Was sagt ein Systemanbieter dazu?

Klaus Gehrlicher fasst zusammen: „Seit 2004 ist eine Abnahme der Rentabilität einer PV-Anlage in Deutschland zu beobachten. Allerdings wandelt sich zu Zeit der Markt vom Anbieter- zum Käufermarkt.“ Diese Aussagen wurden von vielen Zuhörern bestätigt. Gehrlicher weiter: „Das Ungleichgewicht der Margenverteilung in Richtung Anfang der Wertschöpfungskette muss ausgeglichen werden.“ Im Klartext: der Handwerker muss verdienen können.

Zur Novellierung des EEG sagte Gehrlicher, dass eine starke Erhöhung der Degressionsraten den Heimatmarkt gefährdet. Schon heute sind bei identischen Preisen die Renditen aus PV-Anlagen (interne Zinsfußmethode) in Spanien mehr als doppelt so hoch als in Deutschland.

Zusammengefasst ein klares Signal an die Politik, an der Verlässlichkeit und

Kontinuität des EEG nicht zu rütteln. Uwe Hartmann: „Der Technologiestandort Deutschland muss gesichert und ausgebaut werden. Dazu wird ein stabiles EEG gebraucht.“

REFERENTEN:

► Cornelia Viertl

Referentin für Solarenergie und Geothermie, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

► Jochen Siemer

Redakteur Zeitschrift Photon

► Henri Felten

Redakteur Zeitschrift Photon

► Dr. Winfried Hoffmann

Präsident Bundesverband Solarwirtschaft (BSW)

► Klaus Gehrlicher

Gehrlicher Umweltschonende Energiesysteme GmbH

► Andreas Grützmann

Rechtsanwalt, Kanzlei Dr. Weiland und Partner

► Dr. Uwe Hartmann

DGS Landesverband Berlin Brandenburg

DGS POSITIONSPAPIER ZUR EEG NOVELLE

Ziel des EEG: kostendeckende Vergütung

Für die DGS steht im Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) die Förderung des Investors im Vordergrund. Dies soll bei der EEG Novelle eine verstärkte Berücksichtigung finden. Gesetzliche Veränderungen an der Vergütungsstruktur dürfen nicht dazu führen, dass Investoren keine adäquate Vergütung für ihre Investition in Photovoltaik (PV) erhalten. Hier müssen sich Investitionskosten, Investitionsrisiko und Renditeerwartung die Waage halten. Das letzte EEG wurde mit der Vorstellung einer Rendite der Investoren von 7,45% entwickelt. Hierunter sind wir derzeit auf Grund der Preissteigerung für Komponenten in unerfreulicher Weise zurückgefallen und die Investoren haben sich in den letzten Monaten bei Neuinvestitionen zurückgehalten. Dieses Problem sollte eine Novelle im Auge behalten und bei Veränderungen berücksichtigen.

Das Versprechen der Solarindustrie: Kostenreduktion

Zur EEG Novelle des Jahres 2004 hat der UVS (nun zum BSW fusioniert) eine Grafik zur Lernkurve für Photovoltaik produziert, die die Theorie der Lernkurve zur Kostenreduktion abbildet. Diese Grafik besitzt den Titel: „Solarstrom: Kostensenkung durch Marktwachstum“ und zeigt deutlich: Einer Verdoppelung des Marktes führt zu einer Kostenreduktion von etwa 20%. Der globale Photovoltaikmarkt ist erfreulicherweise viel besser gelaufen als alle Experten erwartet haben. Dem Marktvolumen nach haben wir das in der Grafik anvisierte Jahr 2010 bereits heute.

Frank Asbeck, Chef von Solarworld, hat in der jüngsten Ausgabe des KfW-Kundenmagazins „Chancen“ deutlich gemacht, dass die wie in der BSW-Grafik gezeigte Kostenreduktion durchaus möglich ist und Gestehungskosten von Photovoltaikstrom im Zeitraum von ca. 8-10 Jahren erreicht werden können, die dem dann herrschenden Niveau von Haushaltsstrom für Privatkunden entsprechen. Das könnte ein Wert von etwa 25 Cent pro kWh sein. Das ist eine Sichtweise, die den Vorstellungen der DGS durchaus entspricht.

Der PV-Markt in Deutschland darf nicht um 50% schrumpfen

In der BMU Leitstudie Prognose bis 2020 für Erneuerbare Energien wird ein Marktvolumen für Photovoltaikanlagen von etwa 600 MWp pro Jahr in Deutschland angenommen. Dies sind politisch motivierte Zahlen und von der Wirklichkeit längst überholt. Schon im Jahr 2004 lag die zugebaute Leistung bei ca. 600 MW (Photon), für 2005 betrug sie etwa 860 MWp (Photon) und für 2006 werden ca. 1.150 MWp Zubau geschätzt (Photon). Falls sich die augenblicklich beobachtbare Tendenz von sinkenden Preisen für Photovoltaikanlagen in Deutschland fortsetzt, wird für das Jahr 2007 ein noch größerer Zubau zu erwarten sein. Dies stärkt den Wirtschaftsstandort Deutschland und schafft und sichert Arbeitsplätze, gerade im Sektor Handwerk.

EEG Novelle muss weiter Innovationen anreizen

Die DGS möchte, dass Solartechnik auch weiterhin in Deutschland installiert wird und Premiumprodukte hier hergestellt werden. Auch möchten wir, dass die deutsche Solarindustrie ihre Technologieführerschaft verteidigt und ausbaut.

Die DGS hatte bereits in ihrem Positionspapier für die Verbändeanhörung im Bundesumweltministerium darauf hinge-

wiesen, dass man einer Optimierung und Veränderung der EEG-Vergütung von Photovoltaik aufgeschlossen gegenübersteht. Wichtig für den Verband ist dabei: Zukunftsperspektiven erweitern und nicht durch eine falsche Weichenstellung Nachteile für die heimischen Technologieführer erzeugen.

Ziele der DGS in der EEG-Novelle:

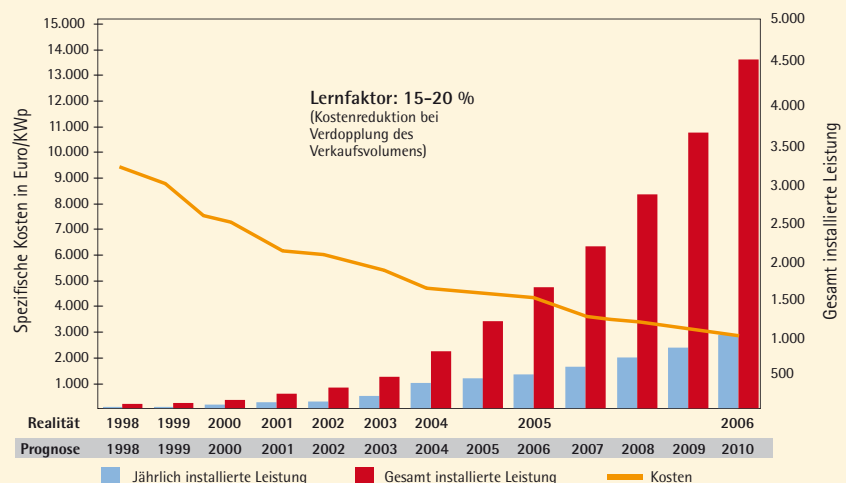
1.) Innovationssprung einleiten – Innovationen brauchen Wachstumsraum

Das klimaneutrale Kraftwerk Gebäudehülle muss erschlossen werden. Hierzu braucht es ein EEG mit Innovationsbonus für Solartechnik, die Teil der Gebäudehülle ist. Dabei müssen zwei Wachstumsbranchen in Deutschland (Solar- und Gebäudetechnik) kombiniert werden. Dies braucht noch Zeit, ist aber eine richtungsweisende Zukunftsinvestition. Wird der Schutz jetzt gewährt, wirkt dies unmittelbar auf den nationalen Mittelstand und das Handwerk.

2.) Wachstumssprung nutzen – Solarindustrie muss zum Gesellschaftsvertrag der Kostenreduktion stehen

Marktvolumina und Kostenkurve für Standardmodule sind durch die Industrie veröffentlicht und bestätigt. Diesem Gesellschaftsversprechen der internationalen Photovoltaik-Industrie muss gefolgt

Solarstrom: Kostensenkung durch Marktwachstum



Quelle: Grafik und Prognoseachse UVS e.V., solarwirtschaft.de

Quelle: Realitätsachse DGS e.V., www.dgs.de

DGS-Forderung: Einhaltung der Lernkurve – Weitergabe der Kostenreduktion an das Handwerk

werden. Der derzeitige Boom hat auch Experten überrascht, nun muss die kostendeckende Vergütung des EEG an den deutschen Stromkunden weitergereicht werden. Die kostendeckende Vergütung verpflichtet. Dies schafft die Basis für günstige Rohstoffe und Komponenten wie Solarzellen.

Kraftwerk Haus – Gebäudehülle als CO₂-freier Stromerzeuger

Deutschland ist, getragen von vielen mittelständischen Solarunternehmen, Innovations- und Technologieführer in der Photovoltaik. Dies muss so bleiben, denn hier wachsen die Arbeitsplätze von Morgen schon Heute. Neben der Produktion der Komponenten Solarmodule und Wechselrichter gilt das auch für die Bereiche Planung und vor allem das ausführende Handwerk. Viele Elektro-Handwerksbetriebe haben sich im Bereich Solarstrom ein zukunftsfähiges Standbein geschaffen. Nur beständiger Innovationsdruck schützt den solaren Mittelstand in Deutschland vor der ausländischen Konkurrenz mit billigen Löhnen und stetig wachsenden Fertigungskapazitäten bei Standardmodulen.

Keine Absenkung der EEG-Vergütung für Gebäudeintegration

Im Bericht des BMWi zum EEG wird vorgeschlagen, die Grundvergütung für PV-Dachanlagen um 4 Cent pro kWh abzusenken und eine einheitliche Degression für Dachanlagen und Freiflächenanlagen einzuführen. Diesen Vorschlag hält die DGS für falsch und nicht zielführend. Dachanlagen verursachen per se einen höheren Kostenaufwand und müssen dementsprechend vergütet werden. Auch ist es erklärter politischer Wille der Bundesregierung, den Marktanteil von Freiflächenanlagen in Deutschland aus naheliegenden Gründen zu begrenzen. Deshalb sollte an den höheren Degressionsraten für diese Anlagen festgehalten werden.

Prüfung der EEG Tarife für Standardmodule

Standardmodule sind heute schon kostengünstig herzustellen. Der Siliziumengpass wird zeitnah beseitigt sein. Die Folgerung für die DGS ist, dass die von der Solarindustrie veröffentlichte Kostenlernkurve eingehalten wird.

DGS Positionspapier zum EEG:

In qualitativer Hinsicht ist bei einem politischen Markt, dies ist die Photovoltaik noch unbestritten, besonders darauf zu achten, wer das Risiko der Investition trägt (Kunde oder Hersteller). Hier muss durch geeignete rechtsrelevante Instrumente sichergestellt werden, dass Kunden in die Lage versetzt werden, die seriös nach der guten fachlichen Praxis berechneten Erträge einzufahren. PV-Investitionen sollen technisch funktionieren und sich dadurch rechnen. Eine gekoppelte Zahlung der EEG Vergütung an die Realisierung einer Anlage nach einem bestimmten Standard ist dabei in unseren Augen nicht möglich, aber eine Information des Investors über die rechtsverbindliche Definition der guten fachlichen Praxis (RAL GZ 966) ist wünschenswert.

Solarindustrie solide mit Kapital ausgestattet

Die DGS sieht die Solarindustrie auf Grund der soliden Marktkapitalisierung und der bereits getätigten und laufenden Investitionen in Produktions- und Rohstoffherstellungsanlagen gut aufgestellt. Der derzeitige Siliziumengpass ist nur eine teilweise Erklärung für steigende Preise. Auch ist die Frage der weiteren Entwicklung der Lernkurve eine Frage des derzeitigen Standortes auf der Lernkurve. Hier unterstützt die DGS ausdrücklich die Entwicklung eines Anlagenregisters und der korrekten Ermittlung allseits verbindlicher, weil korrekt ermittelter Marktzahlen.

BSW-Ziel einer raschen Kostensenkung ist positiv

Die DGS stimmt mit dem vom BSW benannten Ziel einer möglichst raschen Kostensenkung im Bereich der PV Stromgestehungskosten vollkommen überein. Zielfenster der Kostensenkung für Photovoltaik ist in den Augen der DGS der Endkunden-Strompreis. Sollte dieser von Photovoltaikanlagen unterboten werden können, wären dezentrale Investitionen in Photovoltaik sichergestellt, da sich die Stromerzeugung aus diesen Anlagen rechnet. Hausbesitzer könnten dann besonders durch Dual-Use Produkte (Photovoltaik Dachhaut, etc.) zu interessanten Investments kommen und gleichzeitig den Ei-

genstrombedarf ihrer Objekte teilweise sichern. Bei dem Zeithorizont stimmt die DGS mit Solarworld Chef Frank Asbeck überein, dass dies bis 2015 erreichbar sein sollte.

Zukunftsoption – virtual grid storage Komponente

Das EEG hat neben der Regelung der Vergütung auch die wichtige Aufgabe der Regelung des Netzzugangs von einspeisewilligen Erzeugern. Hier ist für die Novelle zu prüfen, ob nicht eine Option für virtuelles Speichern von Strom eingebaut werden kann. Dies ist die zeitversetzte Einspeisung in das und Entnahme von Strom aus dem öffentlichen Stromnetz.

Bei einer solchen Variante, die letztendlich eine parallele Nutzung zu den EEG-Vergütungen darstellen würde, könnten Stromerzeuger Erneuerbarer Energien ihre Überschüsse quasi im Netz parken und bei Bedarf täglich oder saisonal verzögert wieder abrufen. Bei Photovoltaik ist dies derzeit auf Grund der vorhandenen Kostenstruktur noch sicher Zukunftsmusik, bei kleiner Windenergie oder saisonaler Bioenergie könnte im gewerblichen Bereich eine interessante Netznutzungsvariante entstehen.

Setzt man Stromzähler mit unterschiedlichen Vor- und Rücklaufgeschwindigkeiten ein, wäre über ein solches Instrument auch eine einfache Abrechnung der Netznutzungsgebühren für das Parken der Erzeugungsmengen und das Vorhalten der Netzkapazität durch die Energieversorger möglich.

Bis 2015 Endkundenstrompreis unterschreiten

Das Erneuerbare Energien Gesetz ist mit Bedacht so ausgestaltet, dass es Planungssicherheit für Investoren, Betreiber, Industrie und Handwerk gewährleistet. Diese Planungssicherheit darf durch die anstehende EEG-Novellierung nicht gefährdet werden. Kontinuität ist oberstes Gebot. Wie schon weiter oben angemerkt, sollte mittel- bis langfristiges Ziel des EEG sein, die Stromgestehungskosten von Photovoltaik-Anlagen an ein Niveau heran zu führen, das dem Strompreis für Privatkunden entspricht. Im Sinne eines nachhaltigen Markterfolges sollten alle Optionen geprüft werden, die diesem Ziel dienlich sind. Eine kategorische Ablehnung einer Änderung

der Degressionssätze für die Vergütung, wie sie vom BSW gefordert wird, wird von der DGS vor dem Hintergrund einer für Investoren auskömmlichen Renditeerwartung nicht geteilt.

Erhöhte Degression macht Druck auf Industrie nicht auf Investoren

Eine erhöhte Degression würde einen Druck auf die Industrie und nicht auf den Investor entfalten. Hier ist festzuhalten, im Sinne des nachhaltigen Markterfolges und der ebenfalls vom BSW formulierten möglichst raschen Absenkung der Stromgestehungskosten, sollen alle Optionen auch geprüft werden können, die dem Gesamtziel dienlich sind. Eine kategorische Ablehnung einer Degressionsänderung, wie vom BSW postuliert, wird von der DGS im Rahmen einer für Investoren auskömmlichen und vor allem nachhaltigen Marktentwicklung nicht geteilt.

Für die DGS gilt die Maxime: Photovoltaik ist ein Investment in Umwelt und Finanzwelt und deshalb sollten Kunden als Investoren in die Lage versetzt werden, Erträge von Sonnenstromanlagen und nicht Komponenten und Dienstleistungen zu erwerben. Die EEG Novelle sollte die Beschlüsse der Bonner Konferenz im Auge behalten und sich die dauerhafte Übernahme von Teilen der Energieversorgung durch die Erneuerbaren Energien zum Ziel setzen.

INSTRUMENTE FÜR DEN FACHBEREICH PHOTOVOLTAIK

1) Einhaltung der Kostenkurve Maßstab für die Photovoltaik

Die Preise für Photovoltaik-Anlagen sind sowohl deutschland- als auch weltweit in den letzten Jahren entscheidend gefallen. Dies war unter anderem möglich durch das rasante Marktwachstum, vor allem in Deutschland. In sonnenreichen Regionen der Erde erreichen deshalb die Stromgestehungskosten aus Photovoltaik-Anlagen schon eine Größenordnung von ca. 25 Cent pro Kilowattstunde. Das ist für die DGS hoch erfreulich und beweist, dass die schon zitierte Lernkurve zur Kostenreduktion von Photovoltaik-Anlagen Gültigkeit hat. Entscheidend ist, dass die Preise dieser Lernkurve in den kommenden

Jahren folgen. Sämtliche Kostenreduktionspotenziale müssen auch weiterhin konsequent ausgeschöpft werden und an die Kunden weiter gegeben werden. Wichtig für den Standort Deutschland ist hierbei, dass dem Installationsbetrieb ausreichende Margen bleiben.

2) Kraftwerk Gebäudehülle, Bonus für Gebäudeintegration

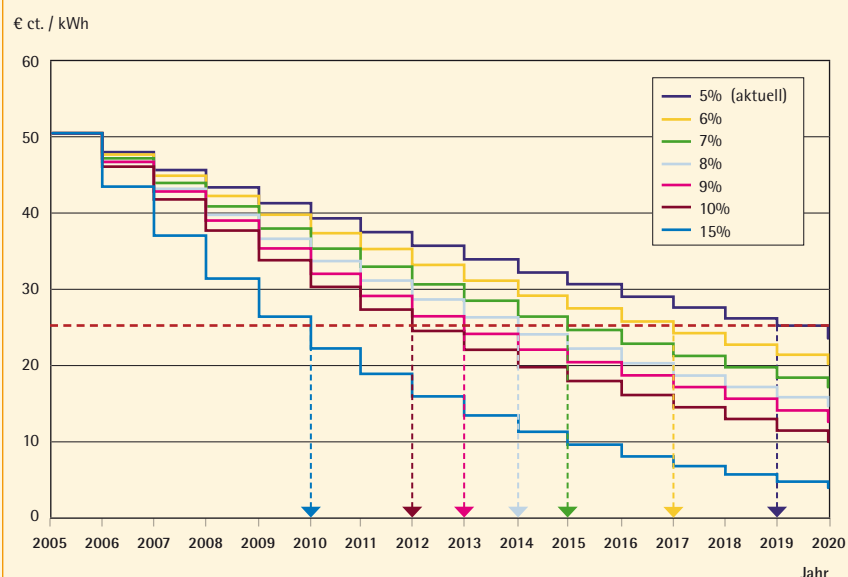
Die DGS sieht Photovoltaik als eine besonders dezentrale Art der Energieerzeugung. Hierbei spielt speziell für die langfristige Entwicklung dieser Technologie die intelligente Gebäudeintegration eine große Rolle. Dach- oder Fassadenhüllen mit photovoltaischen Eigenschaften können durch Ihren multiplen Nutzen eine andere Kalkulationsgrundlage erfahren als reine Stromgeneratoren in Aufdachmontage ohne weiteren gebäudetechnischen Nutzen.

Die Einbeziehung von Solartechnik in das Gebäude (PV-Module werden zum Baustoff) ermöglicht Einsparungen von grauer Energie und mittelfristig von Kosten. Das energetisch „atmende“ Gebäude (tages- oder saisonbilanziert) steht hierbei im Kern der Überlegungen. Dachfolien oder isolierte Sandwichmodule mit PV-Integration sind kürzlich auf den Markt gekommen und bei Dachsanierungen auch von den Kosten her eine echte Alternative.

Für das weitere Wachstum der Photovoltaik ist es essentiell, eine für Bauherren lohnende Integration in die Gebäudehülle zu finden. Dabei ist es nicht nur an der klassischen Solarindustrie integrierte Standard-Lösungen zu entwickeln und zu vermarkten. Gebäudeintegrierte PV-Anlagen erhöhen die Akzeptanz dieser Technologie und bringen neue Möglichkeiten der Ko-Finanzierung für den Investor, ebenfalls ermöglichen Sie eine neue Formsprache in der Modernen Architektur.

Derzeit sind die Lösungen für gebäudeintegrierte Anlagen am Markt nur wenig entwickelt. Ca. 99% der PV-Anlagen auf Gebäuden werden als Aufdachlösung „schwebend“ über dem Dach errichtet. Dies sollte sich in Zukunft mit Anlagen der 2. Generation ändern. Deshalb sollten wirksame Anreize für gebäudeintegrierte Anlagen im EEG verankert werden. Der seit der EEG-Novelle 2004 vorgesehene Bonus von 5 Cent/kWh für Fassadenanlagen hat zu keinem Effekt für den Marktanteil von PV-Fassadenanlagen geführt. Ein Fassadenbonus und die Einführung eines Dachersatzbonus sollen die Anteile deutlich erhöhen und Innovationen auf diesem Gebiet vorantreiben, wenn die EEG-Tarife für Standardinstallationen gesenkt werden. Dabei könnte speziell im Bereich der

Mathematische Degressionsentwicklung zum Preisziel 25 ct./kWh



Bauzulieferindustrie, einer klassischen Stärke der deutschen Industrie, ein Innovationspotential gehoben werden. Mit derartigen Produkten und Konzept können eine Vielzahl neuer nationaler und internationaler Märkte erschlossen werden, weil zwei führende Technologiefelder unseres Landes auf ideale Weise verbunden werden.

3) Innovationsbonus für energieeffiziente PV-Technologien

Photovoltaik-Anlagen, die mit kristallinen Siliziumsolarzellen ausgerüstet sind, benötigen einen hohen Energieeinsatz für ihre Herstellung. Damit ergeben sich Energierücklaufzeiten von ca. 4 - 6 Jahren für den Standort Deutschland. Die Hersteller haben in der Vergangenheit bereits große Anstrengungen unternommen, den Energieeinsatz bei der Produktion der Zellen zu reduzieren. Ein weiterer Sprung in der Verbesserung der Energieeffizienz kann durch die Umsetzung von Recyclingkonzepten, wie sie sich zur Zeit in der Erprobung befinden, erreicht werden. Darüber hinaus verbraucht die Produktion von Dünnschichtsolarzellen entscheidend weniger Energie, verglichen mit kristallinen Siliziumsolarzellen. Hier sieht die DGS noch große Einsparpotenziale. Deshalb könnten solche energieeffiziente Solarzellen und damit auch Anlagen durch einen Innovationsbonus in Zukunft stärker gefördert werden. So könnten die hohen Einsparpotenziale schneller erschlossen werden.

Konkret könnte die Umsetzung wie folgt aussehen. Für derzeit auf dem Markt befindliche Standardmodule sollte der durchschnittliche kumulierte Primärenergieverbrauch für die Herstellung in Kilowattstunden pro Kilowattpeak ermittelt werden. Ein Vergütungsbonus könnte dann gewährt werden, wenn dieser Wert um einen bestimmten Prozentsatz unterschritten wird. Die Nachweispflicht (unabhängiges anerkanntes Institut) liegt beim Hersteller. Ein gesamtökologischer Bewertungsmaßstab (Ökobilanz) könnte ebenfalls als Kriterium herangezogen werden.

4) Qualitätsstandards erhöhen Kunden ausschreiben lassen

Investitionen in Photovoltaik-Anlagen sind aus Sicht der DGS ein Investment in Umweltschutz mit dem Ziel, ausrei-

chende Renditen zu erwirtschaften. Eine Besonderheit dieser Investition ist, dass sie über lange Zeiträume (20 bis 25 Jahre) kalkuliert und refinanziert werden. Deshalb sind an die Qualität und Langlebigkeit der Anlagen besondere Anforderungen zu stellen. Aktuelle Erfahrungen der DGS zufolge konnte die Qualität von Komponenten oder auch ganzen PV-Anlagen dem raschen Marktwachstum teilweise nicht zufrieden stellend folgen. Vor diesem Hintergrund sollte geprüft werden, in wie weit Hinweise auf allgemein gültige Qualitätsstandards (RAL, VDI etc.) für Komponenten, für die Planung, für die Installation und für den Betrieb von PV-Anlagen in den Gesetzestext mit aufgenommen werden. Anlagen mit schlechten Erträgen nützen weder der Umwelt, noch dem Betreiber und gefährden einen nachhaltigen Markterfolg.

5) EEG-Monitoring verbessern EEG-Anlagenregister einführen

Vor dem Hintergrund eines sehr dynamischen PV-Marktes und für die Erstellung von Zukunftsszenarien kommt einer guten Datenbasis essentielle Bedeutung zu. Das Anlagenregister könnte eine bidirektionale geschützte Datenbank im Internet sein, bei der die Anlagenbetreiber sowie die Netzbetreiber die Daten zu den Anlagen eintragen. Durch die beiderseitige redundante Eintragung können Unstimmigkeiten erkannt und Fehler ohne großen Aufwand vermieden werden. Die Pflege des Registers sollte durch eine öffentliche Stelle betrieben werden. Durch die redundante Dateneingabe würde ein quasi selbst tragendes Anlagenregister entstehen.

6) Bonus für Netzqualitäts- bzw. Netzmanagementaufgaben

Durch das EEG sollten Anreize für Entwicklungen mit EE-Anlagen, Aufgaben zur Sicherung der Netzqualität bzw. zum Netzmanagement zu übernehmen, gegeben werden. Untersuchungen an Netzgebieten mit mehreren PV-Anlagen und deren Auswirkungen auf die Stromnetzqualität müssen die Basis bilden, um Lösungen von Wechselrichterherstellern zur Stabilisierung und Verbesserung der Netzqualität sowie die Übernahme von Netzmanagementfunktionen zu erarbeiten.

■ Blindleistungsvergütung

Hierbei ist es sinnvoll, bei Übernahme von Netzqualitätsaufgaben durch die dezentralen Netzeinspeiseanlagen ein Vergütungskonzept im Rahmen des EEG z.B. für Blindleistungserzeugung zu entwickeln. Die zu Gunsten der Blindleistungserzeugung verminderte Wirkleistung würde ansonsten den Ertrag auf dem Einspeisezähler mindern. Durch eine getrennte Erfassung von Wirk- und Blindleistung (separate Zähler) könnte die Blindleistungsergie ebenfalls zum EEG-Satz vergütet werden. Dieses wäre derzeit schon für größere Windparks sinnvoll.

■ Netzmanagement

Die Netzbetreiber nutzen bundesweit bisher keine Regelmöglichkeiten im Niederspannungsnetz, so dass selbst beim Einsatz technischer Einrichtungen in der Wechselrichtertechnik die Netzbetreiber bisher nicht in der Lage wären, diese zu managen. Das eigentliche Netzmanagement findet auf der Hochspannungsebene und auf der Mittelspannungsebene statt. Wegen der geringen Leistungsgröße der PV-Anlagen wäre eine Forderung nach Einrichtung derzeit teuer und organisatorisch aufwendig. Langfristig sind erst bei einem PV-Stromanteil von 10 bis 20 % im Netz Netzmanagementfunktionen sinnvoll. Die Entwicklung geeigneter Schnittstellen sollte vorangetrieben werden.

■ Bonus für Speichertechnologien

Der Speicherbedarf bei Photovoltaik ist derzeit durch die gute Übereinstimmung von solarer Erzeugung und Spitzenlastzeit äußerst gering. Die Netzkopplung fungiert schon als virtueller Speicher. Große Speichertechnologien sollten vorrangig von Windparkerrichtern vorangetrieben werden, die derzeit an einigen Netzknoten schon Probleme mit der Aufnahme von Lastspitzen haben. Kleine Speicher (Akkumulatoren) sind nach dem heutigen Stand ökologisch und ökonomisch nicht sinnvoll in das bestehende Netz zu integrieren. Denkbar für die Zukunft sind dezentrale Speicherung und Verbrauch in Elektrofahrzeugen (siehe auch Artikel S. 34). Allerdings sollte die Forschung und Entwicklung in diese Richtung gestärkt werden. Ein entsprechender Bonus für Speichertechnologien wäre zur Forcierung sinnvoll.

INSTRUMENTE FÜR DEN FACHBEREICH BIOENERGIE

1) Technologiebonus – Bestätigung durch Gutachter gefordert

Oftmals wird bei speziellen Einrichtungen der Energieerzeugung, wie zum Beispiel Anlagen zur thermochemischen Vergasung, von Energieversorgern ein Gutachten gefordert, das die Gewährung des Technologiebonus betätigt. Auch wenn dieser Nachweis in der Regel von den derzeitigen Ausstellern akzeptiert wird, ist die Befähigung der Gutachter stellenweise fraglich.

Um diese Problem teilweise zu lösen, könnte im Zuge der EEG-Novellierung eine Liste von befähigten Personen oder ein Qualifikationskatalog erarbeitet werden. Ebenfalls sollte das Problem der Bindungswirkung dieser Gutachten eine Betrachtung erfahren. Es ist wichtig, dass der Betreiber nicht wegen ungerechtfertigter EEG-Zahlungen rückwirkend in ein Risiko gerät.

2) Effizienzsteigerung bei der Biomasseproduktion

Situation:

Der vorhandene Nawaro-Bonus für Biogasanlagen führt derzeit zu einer erhöhten wirtschaftlichen Attraktivität des Anbaus von Silomais. Folgen wie Bodenerosion, Gewässereutrophierung, Grundwasserbelastung und abnehmender Artenvielfalt werden zu lokalen Problemen und mindern die Akzeptanz der energetischen Nutzung von Biomasse bei Bevölkerung und Umweltverbänden. Mindeststandards hinsichtlich Ökologie (Pflanzenvielfalt, Bodenschutz, Grundwasserschutz) sollen wirksamen Arten- und Umweltschutz garantieren ohne die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen in Deutschland zu gefährden.

Der Nawaro-Bonus eines novellierten EEGs könnte hierzu mit folgenden Forderungen gekoppelt werden:

- Dauerbegrünung der Anbauflächen für Energiepflanzen im Winter (Ziel: Erosions- und Bodenschutz)
- Anbau von mindestens 4 Kulturpflanzenarten. Silomais darf einen Flächenanteil von 50 % nicht überschreiten. (Ziel: Pflanzenvielfalt, Bodenschutz, Grundwasserschutz)
- Kompletter Verzicht auf Fungizide und Insektizide

- Eingeschränkte Verwendung von Herbiziden nur gegen dominierende Unkräuter, wie z.B. Klettenlabkraut (Ziel: Bodenschutz, Grundwasserschutz)
- Komplettes Verbot von gentechnisch modifizierten Kulturpflanzen für die Energieerzeugung

Diese Maßnahmen sind finanziell selbst tragend und bereits in Wissenschaft und Praxis erprobt. Das geforderte Minimum an Ökologie ist auch für ambitionierte Betreiber kein Nachteil für die Ökonomie der Anlage.

3) Effizienzsteigerung bei der Biomasseverwertung

In bestehenden Biogasanlagen werden nur ca. 60 % der geernteten Biomasseenergie in Biogas umgewandelt. Mehr als 30% der Biomasse findet sich ungenutzt im Gärrest wieder. An nutzbarer Energie entsteht nach Verwertung des Biogases über ein BHKW aus der Biomasse 20 % Strom und ca. 30 % Wärme. Die Wärme wird vielfach nicht oder nur unzureichend im Sinne einer Substitution fossiler Brennstoffe verwertet. Das Ziel muss sein, mindestens 70 % des Kohlenstoffs, der geerntet wird, langfristig energetisch zu nutzen. Vorschläge:

- Der Technologie-Bonus im EEG könnte bei Veränderungen des Gesetzes an Effizienzkriterien gekoppelt werden. Gegebenenfalls könnte hierfür eine Abschmelzung des Nawaro-Bonus in Frage kommen.
- Biogas- und Biomassenutzungsanlagen mit einer nachgewiesenen Nutzung von 70% des geernteten Kohlenstoffs könnten den veränderten Technologie-Bonus erhalten. Hierbei ist die Wärmenutzung darauf hin zu prüfen, dass sie nachweislich zur Substitution fossiler Energie beiträgt.
- Eine degressive Gestaltung des Nawaro-Bonus ist dabei ebenfalls denkbar, um einen Anreiz für eine effizientere Nutzung der Biomasse zu geben.

4) Integration einer Virtual-Storage-Komponente

Es ist für die nationale und internationale Industrieentwicklung wichtig, dass das EEG auch in Zukunft eines der modernsten und flexibelsten Gesetze zur

Markteinführung erneuerbarer Energien bleibt. Die Aufgaben des EEG liegen ja bisher bereits nicht nur in der Regelung der Vergütung für erzeugten Strom, sondern auch in der wichtigen Aufgabe einer Regelung des Netzzugangs von einspeisewilligen Erzeugern.

Hier ist zu prüfen, ob nicht eine Option zur Regelung des Marktzuganges von virtuellen Speichern ermöglicht werden kann. Dies ist die zeitversetzte Einspeisung und Entnahme von Strom in das und aus dem öffentlichen Stromnetz. Diese kann täglich (Tag-Nachtbezug), situationsbezogen (Wind- kein Wind) oder saisonal (Sommer-Winter) ausgerichtet sein.

Bei einer solchen Variante, die letztendlich eine parallele Nutzungsvariante zu den Vergütungen beinhalten würde, könnten Stromerzeuger Erneuerbarer Energien ihre Überschüsse im Netz parken und bei Bedarf täglich oder saisonal verzögert wieder abrufen. Bei Bioenergie durch die saisonaler Verwertung in landwirtschaftlichen Energieerzeugungsanlagen bzw. bei kleinen und mittleren Windkraftanlagen könnte im gewerblichen Bereich schon heute eine interessante Netznutzungsvariante entstehen.

Eine Abrechnung der entstehenden Kosten für den Netzbetreiber lässt sich leicht über einen geeichten Stromzähler regeln, der unterschiedliche Vor- und Rücklaufgeschwindigkeiten besitzt. Dies wird in den Niederlanden bereits erfolgreich erprobt. Das EEG müsste hierbei Strukturen für Netznutzungsgebühren unterschiedlicher Leistungsklassen und Speicherzeiträume festlegen.

Ziel einer solchen Regelung wäre eine Verdeutlichung des bekannten Ansatzes eines energetischen Fußabdruckes sowie einer Verringerung dieses auch im industriellen Sektor. Gleichzeitig können für das deutsche Produktionsgewerbe interessante Kostensenkungspotenziale gehoben werden, denn für viele Unternehmen, die von den Industriever sorgern nicht zu den Stromgestehungskosten beliefert werden, kann ein direkter und gespeicherter Eigenbezug von Strom zu EEG Konditionen eine interessante Variante zur dauerhaften Stabilisierung der betrieblichen Energiekosten bedeuten. Letztendlich kann das Potenzial von Hybrid-Grid Vehikeln ebenfalls mit solch einer Variante erschlossen werden.



AT und NT Solar Inverter von Sunways. Für jede Anwendung die passende Technologie. Ob mit Advanced Technology und New Technology: Sunways Solar Inverter überzeugen durch ihre technologische Überlegenheit aufgrund patentierter HERIC®-Topologie. Dabei weisen die neuen AT Solar Inverter mit Advanced Technology eine über den gesamten Eingangsspannungsbereich gleichmäßig hohe Leistung auf. Sie steuern damit einen entscheidenden Beitrag zur solaren Wertschöpfung bei. Mit vier Leistungsklassen von 2700 bis 5000 Watt decken AT Solar Inverter von Sunways unterschiedlichste Anlagengrößen flexibel ab und eignen sich für den Betrieb mit Dünnschicht- und mit Siliziummodulen. Weitere Informationen über unsere Produkte und Ihren nächsten Ansprechpartner vor Ort erhalten Sie unter www.sunways.de oder auf Ihre Anfrage an info@sunways.de.

sunways
Photovoltaic Technology

NORMEN VERSTÄNDLICH: DIN 1055

IN DER WICHTIGSTEN NORM DES BAUWESENS SIND ALLE LASTANNAHMEN AUF BAUWERKE GEREGLT. DIE DIN 1055 IST FÜR DIE SOLARBRANCHE BESONDERS WICHTIG, WEIL FACHBETRIEBE FÜR IHR GESAMTWERK HAFTEN.



Schneedruckschäden an einem Photovoltaik-Modulfeld

Die DIN 1055 ist Deutschlands wichtigstes Regelwerk für Lastannahmen auf Tragwerke, sie ist eine anerkannte Regel der Technik. Tragwerke sind alle Gebäude oder Konstruktionen, die ihrer Eigenlast sowie den Naturgewalten wie Wind, Schnee oder Regen ausgesetzt sind. Schon der Name Einwirkungen auf Tragwerke suggeriert nichts, das auf Solartechnik hinweist. Folgerichtig findet sich im ganzen Text des umfangreichen Regelwerkes auch kein Wort über Solaranlagen, gleich ob sie für Sonnenstrom oder Solarwärme errichtet werden. In einigen Foren liest man sogar, dass diese Norm wenig praxisrelevant sei und eher für Statiker, auch gerne Tragwerksplaner genannt, eine Rolle spiele als für Fachplaner oder Installateure.

Ziel der Norm – rechnerischer Nachweis der Tragsicherheit

Mit der DIN 1055-100 ist in Deutschland eine Norm vorhanden, die ein Regelwerk für den rechnerischen Nachweis der Tragsicherheit bietet, weil die Lastan-

nahmen für Konstruktionen hierin geregelt sind und das geforderte Zuverlässigkeitsniveau zahlenmäßig festgelegt wird. Der Nachweis über die Sicherheit einer Konstruktion wie einer Solaranlage auf einem Dach ist erbracht, wenn die durch den Teilsicherheitsbeiwert dividierte charakteristische Tragfähigkeit größer ist als der Einwirkungseffekt, der sich aus den mit den Teilsicherheitsbeiwerten vervielfachten charakteristischen Einwirkungen errechnet. Dies bedeutet im Klartext, dass die Lastannahmen der Norm sicher durch die Konstruktion abgetragen werden müssen. Bewiesen wird dies durch eine Berechnung der Tragfähigkeit auf Basis der vorgegebenen Lastannahmen. Zeigt die Berechnung im schlimmsten Kombinationsfall z.B. Schneelast und Winddruck eine Sicherheitsreserve, gilt der Nachweis als erbracht. Dabei ist es in der Regel nicht das Ziel, genau die Tragfähigkeitsgrenze der Konstruktion auszureizen, da die Unsicherheit der Lastannahmen so trotz normgerechter Auslegung zu einem Versagen führen kann.

Kein Solarbezug – Warum ist sie für die Solartechnik so wichtig?

In der DIN 1055 sind alle Lastannahmen auf Tragwerke in der Bundesrepublik Deutschland geregelt. Dies sind alle Lasten von Gütern, Schnee, Wind und anderen Einwirkungen auf bauliche Strukturen. Solaranlagen sind solche Strukturen und wegen ihrer exponierten Lage auch von der DIN 1055 erfasst. Dies bedeutet, die in der Norm dargelegten Lasten können auf die Solaranlagen wirken. Kollektoren oder PV-Module sowie Montagesysteme müssen diese über die Verbindung zum Dach oder Boden abtragen können. Bei Solartechnik ist das Besondere, dass der Errichter, zumeist der Installateur, die Anlage auf einem bestehenden Gebäude nachrüstet. Er übernimmt mit der Errichtung die Verantwortung, dass die Kombination als Anlage und Dach die Normlasten der DIN 1055 abtragen kann. Problematisch hierbei ist, dass er eine bestehende Struktur nachrüstet, über die er in der Regel nur aus seinem Erfahrungsschatz urteilen kann.

Gliederung der DIN 1055 Einwirkungen auf Tragwerke

Teil 100:	Grundlagen der Tragwerksplanung, Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln
Teil 1:	Wichte und Flächenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen
Teil 2:	Bodenkenngroßen
Teil 3:	Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten
Teil 4:	Windlasten
Teil 5:	Schnee- und Eislasten
Teil 6:	Einwirkungen auf Silos
Teil 7:	Temperatureinwirkungen
Teil 8:	Einwirkungen während der Bauausführung
Teil 9:	Außergewöhnliche Belastungen
Teil 10:	Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen

Wenn Normlasten greifen ist der Installateur in der Verantwortung

Für Solarhandwerker ist es in der Regel schwierig, die resultierende Gesamtstatik des Konstruktes aus Gebäude und Anlage einzuschätzen. Trotzdem stehen Sie in der Verantwortung, die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten und damit die Normlasten der DIN 1055 mit Sicherheit über die von ihnen errichtete Konstruktion abzutragen. Sicherheit gibt den Installateuren in der Regel eine Musterstatik des Herstellers der eingesetzten Montagesysteme sowie der Prüfbericht der eingesetzten Kollektoren oder PV-Module. Wichtig hierbei ist, dass die Prüflasten der an den Solarelementen vorgenommenen Tests natürlich über den durch die DIN 1055 vorgeschriebenen Normlasten liegen. Nur damit besitzt der Handwerker die notwendige Sicherheit, dass seine Montage die auftretenden Sog- und Druckkräfte abtragen kann. Diese Kräfte resultieren aus etwaigen Schneelasten und auftretenden Windlasten, die durch einen Auftrieb an der Konstruktion auch Zugkräfte auf die gesamte Konstruktion wirken lassen können. Besonders sollte dabei die Kombination mehrerer Einflüsse beachtet werden. So können sich Schneelast und Winddruck addieren oder auch subtrahieren, wenn der Wind als Sog vorliegt.

Schneelastzonenkarte

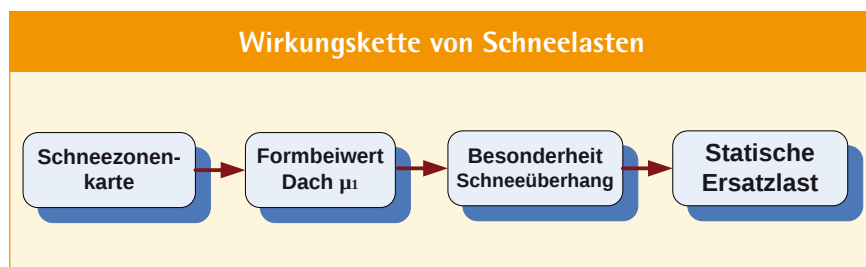


Zone 1 (u.a. Rheintal und Rheinische Tiefebene), 2 und 3 (Alpen, Bayerischer Wald, Thüringer Wald, Erzgebirge, Harz sowie Vorpommern) sowie die Zonen 1a und 2a (Hochschwarzwald, Rhön und Sauerland).

www.wikipedia.de

DIN 1055, Teil 5 – Schnee- und Eislasten auf Solaranlagen

Die Grundlage der DIN 1055 Teil 5 ist die DIN EN V 1991-2-3, der so genannte Eurocode. Die Reform der DIN 1055 für die Schnee- und Eislasten führte dazu, dass gegenüber der im Jahre 1975 erar-



beiteten Ausgabe nicht nur die Schneehöhen, sondern auch die Wasseräquivalente gemessen und beachtet werden. Pulver- und Pappschnee sind also berücksichtigt. Weiterhin wurde ein Sockelwert der Schneehöhe eingeführt und die Schneezonenkarte vereinfacht; damit ist nicht an allen Orten der charakteristische Wert erfüllt. Erstmals sind auch in der Norm Lastbilder und Formbeiwerte für Dachformen definiert sowie der Grundwert der Schneelast S_k auf dem Boden kartiert. Außerdem wird einem Phänomen Beachtung geschenkt, das für viele Photovoltaikanlagen zu Schäden geführt hat. Die Anhäufungen von Schnee durch Rutschungen, Schneesackbildung und Verwehungen ist berücksichtigt.

Genormter Winter – Schneelastzonenkarte für Deutschland

Deutschland ist in der DIN 1055 in Schneelastzonen aufgeteilt. Es gibt drei Hauptzonen: Zone 1 (u.a. Rheintal und Rheinische Tiefebene), Zone 2 (Hauptgebiet der Nation) und Zone 3 (Alpen, Bayerischer Wald, Thüringer Wald, Erzgebirge, Harz sowie Vorpommern) sowie die Unterzonen 1a und 2a (Hochschwarzwald, Rhön und Sauerland), deren Schneelast eine etwa 50%ige Steigerung zu ihren Grundzonen darstellt. Alle Schneelastzonen weisen Mindestwerte auf, die nach der Norm auch bei geringen Höhen nicht unterschritten werden. Für die Zone 1 liegt der Wert bis zu 400 Metern Höhe bei $0,65 \text{ kN/m}^2$, für Zone 2 sind dies bis 285 m $0,85 \text{ kN/m}^2$ und für die Zone 3 sind dies bis 255 m Geländehöhe $1,10 \text{ kN/m}^2$. Da die Schneehöhe auf einer Anlage überproportional zur Höhenlage wächst, ist diese als weiterer Einflussfaktor zu berücksichtigen. Damit ergibt sich die am Standort anzusetzende charakteristische Schneelast, die auch auf die zu errichtende Solaranlage wirkt.

Anwendungsbereich der DIN 1055 – Bemessungsgrenze bei 1.500 m

Die Karten und Annahmen der Norm gelten für bauliche Anlagen, die in der Regel bis 1.500 m über dem Meeresspiegel aufgestellt werden. Sie berücksichtigt nur natürliche Schneelastverteilungen und keine künstlichen Anhäufungen z.B. durch den Wurf von Schneepflügen. Wei-

terhin werden durch die Norm lastmindernde Einflüsse wie das kontinuierliche Abtauen z.B. infolge eines Wärmedurchgangs durch die Dachhaut nicht berücksichtigt. Schnee wird in der Norm mit einer spezifischen Wichte γ von 2 kN/m^3 , das sind etwa 200 kg, angenommen. Ausnahmen bilden Schneeüberhänge, die bekanntlich aus besonders nassem und damit schwerem Schnee bestehen; diese werden in der Norm mit einer spezifischen Wichte γ von 3 kN/m^3 angenommen.

Einbauwinkel entscheidend – Berechnung der resultierenden Last

Diese Methodik, Werte und Formeln gelten neben den üblichen in der Bundesrepublik Deutschland vorgefundenen Dacheindeckungen auch für Glaskonstruktionen, wie sie Solarkollektoren oder PV-Module darstellen. Die Regeltabelle der Schneelast in der Norm DIN 1055 steigt von $0,65 \text{ kN/m}^2$ (Zone 1 bis 250 m Höhe) bis auf $13,9 \text{ kN/m}^2$ (Zone 3 bis 1.500 m Höhe). Diese Werte stellen eine Flächenlast dar, die horizontal wirkt. Möchte man die Last bei geneigten Flächen wie Dächern ermitteln, ist ein Formbeiwert anzusetzen. Dieser liegt bis zu einer Dach- oder Modulneigung von 30° bei 0,8 und ist mit dem Bemessungswert der Schneelast zu multiplizieren. Über 30° fällt er bis 60° geradlinig auf den Wert Null ab, weil dann von einem rascheren Abrutschen des Schnees auszugehen ist. Ab 60° Neigung bleibt kein Schnee auf der Konstruktion liegen, er rutscht ab, der Formbeiwert ist 0. Dies bedeutet, dass bei einem bis zu 30° geneigten Modul 80% der Normlast auf das Modul einwirkt.

Berechnung der Schneelast

$$S_i = \mu_i \cdot S_k$$

S_i = charakteristischer Wert der Schneelast auf dem Dach lotrecht auf die Grundrissprojektion der Dachfläche

μ_i = Formbeiwert der Schneelast entsprechend der Dachform

S_k = charakteristischer Wert der Schneelast auf dem Boden [kN/m^2]

Installateur haftet für Gesamtwerk – Sicherheitsreserven von PV Modulen

Photovoltaikmodule werden für den Weltmarkt hergestellt, folglich nehmen internationale Richtlinien wie die IEC 61215 auf nationale oder regionale klimatische Eigenheiten wie die Schneelasten nur bedingt Rücksicht. Deshalb ist ein genauer Blick auf die Testbedingungen hilfreich, um die Sicherheitsreserve von Modulen zu ermitteln, die diesen Test bestehen. Lässt man PV Module beim Marktführer TÜV Rheinland gemäß der branchenüblichen IEC 61215 Richtlinie testen, kommt ein mechanischer Belastungstest zum Einsatz. Dieser in den TÜV Papieren unter Punkt 10.16 geführte Test zur Mechanischen Belastbarkeit besteht aus drei Zyklen gleichmäßiger Flächenzug- bzw. -druckbelastung mit 2,4 kN/m², die nacheinander für je 1 h einwirken. Nach der DIN 1055 übersteigen die Schneelasten bereits ab Aufstellungshöhen von 475m in der Schneelastzone 3, ab 550m in der Zone 2a, ab 675m in der Schneelastzone 2 und ab 775m in Zone 1a den Testwert. Schneedruckschäden an PV-Anlagen dokumentieren, dass hinter diesen theoretischen Zahlen in der Praxis tatsächlich ein Problem erwächst.

Schneelast nicht entscheidend – Schneeanhäufungen möglich

Natürlich gibt es auch die Möglichkeit, PV Module nach IEC 61215 mit erweiterten Lastannahmen testen zu lassen. Derzeit haben jedoch lediglich zwei Hersteller von Photovoltaikmodulen auf diesen

5,4 kN/m² Test unter horizontalen Bedingungen gesetzt und damit die Belastbarkeit ihrer Module nachgewiesen. Nach der DIN 1055 übersteigen die Schneelasten dann ab Aufstellungshöhen von 880m in der Schneelastzone 3, von 975 in Zone 2a und ab 1.125m in der Schneelastzone 2 den erweiterten Testwert. Auch dies ist jedoch nur Teil der Realität, denn Schnee kann durchaus gehäuft auftreten. Die Norm DIN 1055 bietet hierzu ein Berechnungsverfahren an, das sehr realistisch den Sachverhalt von Schneeverwehungen oder -rutschungen abbildet.

Sicherheit muss sein – Berechnung des ungünstigsten Falles wichtig

Sicher ist, dass es für Installateure und Investoren nicht befriedigend ist, wenn bestehende PV Normen wie die IEC 61215 die regionalen Lastannahmen für Schnee in Deutschland unterschreiten. Um eine ausreichende Sicherheit zu gewährleisten, muss ein Fachmann ebenfalls den Sonderfall einer Schneeanhäufung berücksichtigen. Dieser steht immer dann an, wenn sich ein Schneeüberhang an den über dem auf der Dachhaut aufgeständerten Modulen bildet. In der alten DIN 1055 wurde dieser mit einem Faktor 2,33 berücksichtigt, der die Normschneelast erhöhte. Nach der neuen und nun gültigen DIN 1055 kann diese Anhäufung von Schnee als zusätzliche Linienlast über die untere Kante der Module modelliert werden.

Mit dieser Zusatzlast S_e verringert sich

Zusätzliche Linienlast infolge Schneelast

$$S_e = \frac{(\mu_i \cdot S_k)^2}{\gamma}$$

S_e = Zusatzlast bei Schneeüberhang oder Anhäufung, Last greift entlang der unteren Modulkante

μ_i = Formbeiwert der Schneelast entsprechend der Dachform

S_k = charakteristischer Wert der Schneelast auf dem Boden [kN/m²]

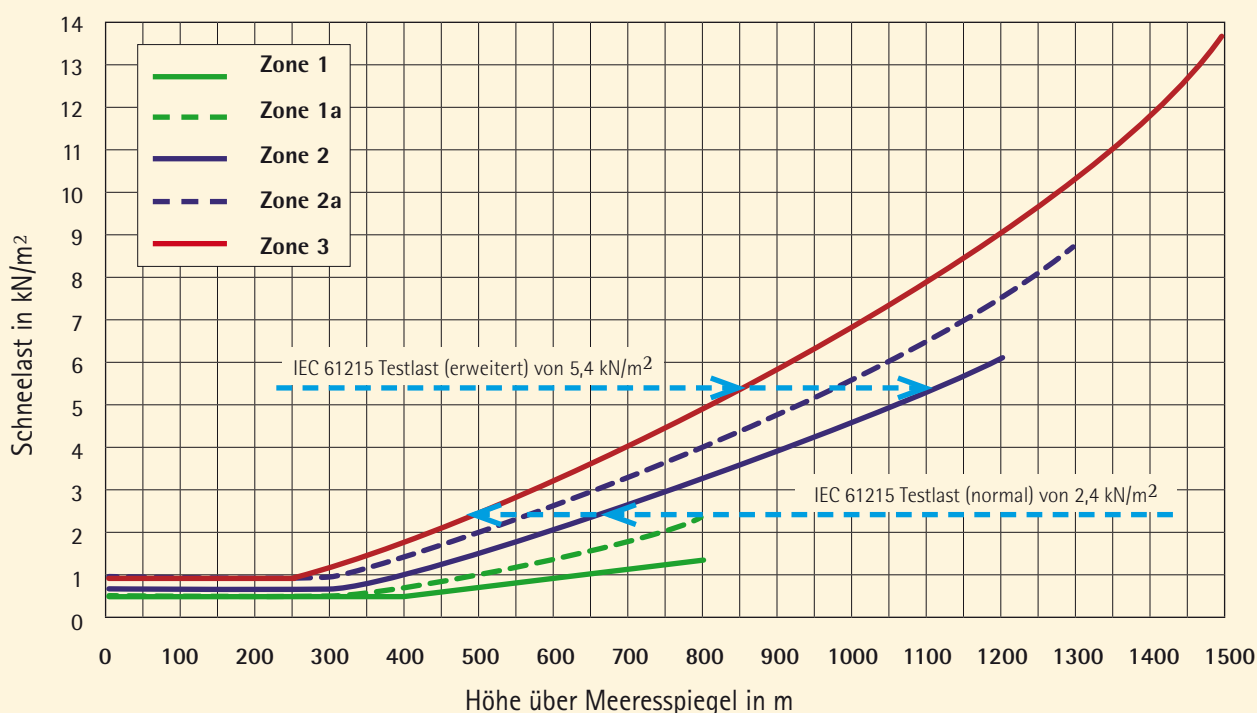
γ = Wichte des Schnees in diesem Fall 3,0 kN/m³

die Sicherheitsreserve der Tests nach IEC 61215 bei Photovoltaik-Modulen im Einzelfall erheblich, dies kann in der Praxis durchaus zu Problemen und Schadensfällen führen. Viele Modul-Hersteller berücksichtigen diese wichtigen Sonderfälle nicht bei der Aufstellung ihrer Bemessungstafeln.

Qualitätsmerkmal IEC Prüfung – reicht Prüflast für Deutschland?

Die normale IEC 61215 Prüflast der Module wird in Kombination der Lastfälle Si und Se und bereits ab 425m in Zone 3, ab 500m in Zone 2a, ab 575m in Zone 2 und ab 700m in Zone 1a überschritten. Diesen Sachverhalt müsste ein Installateur und Planer eigentlich bei der Konzeption der Photovoltaikanlage berücksichtigen.

Charakteristische Werte der Schneelast S_k



Auf Grund der technischen Vorgaben der meisten Hersteller, die eine Montage der Module in den Montagelöchern vorschreiben, gibt es jedoch oftmals wenig Spielraum. Deshalb sollte er aus Gründen der Schneelast auf Module zurückgreifen, die mit der erhöhten Testlast von 5,4 kN/m² nach IEC 61215 getestet sind. Hier reicht die Prüflast für die Schneelastzonen 1 und 1a aus. Ab 625m in Zone 3, ab 725m in Zone 2a und ab 850m in Zone 2 stellt selbst die erweiterte IEC 61215 Prüfung geringere Ansprüche an Module als die Praxis der deutschen Schneelastnorm. Dies ist besonders für Installateure problematisch, da diese bei Errichtung der Anlage die Gesamtverantwortung für die resultierende Konstruktion tragen. Sie haben als Fachleute sicherzustellen, dass die Konstruktion über den betrachteten Investitionszeitraum hält.

Schwachstelle der IEC Prüfung – Hangabtrieb nicht berücksichtigt

Betrachtet man die durch Schneelast verursachten Schadensfälle an Modulen, fällt in allen Fällen die Schädigung des Rahmens auf. Dieses Schadensbild kann mit einem Bruch des Glases einhergehen oder nur mit einer Lockerung des stützenden Modulrahmens. In allen Fällen biegt sich der zumeist F-förmige Rahmen der Module bogenförmig und die Glasscheibe verliert hierdurch ihr stabilisierendes Element. Obwohl die Verformung elastisch und damit reversibel oder plastisch und damit bleibend auftreten kann, ist das Modul geschädigt, da die Tragfähigkeit des Rahmens erheblich verringert worden ist. Bei einem lockeren Rahmen wird der Bruch des Glases erst bei der nächsten oder einer der weiter kommenden Schneelasten erfolgen.

Schneedruck auf Modul – Lasttests müssen realistischer werden

Alle Fälle solcher Schäden entstehen durch die Hangabtriebskraft des Schnees, der der Schwerkraft folgend auf den Rahmen wirkt, er hakt sich trotz des geringen Angriffspunktes des Rahmens zumeist durch Anfrierungen ein und drückt den Rahmen nach außen. Die DIN 1055 macht für einen solchen Fall ein Berechnungsangebot für die Berechnung der Kraft F_s . Es ist für die Bemessung von Schneefangittern geeignet.

Nach der DIN 1055 ergibt sich bei der Berechnung des Maximalwertes die Situation, dass die Hangabtriebskraft bei einem Neigungswinkel von 30° maximal wird. Dann liegen normgemäß 40% der Regellast als Schubkraft entlang der Module an. Bei der IEC Regellast von 2,4 kN/m² und einer wirksamen Fläche von nur einem Meter wirkt damit eine Last F_s

Berechnung – Hangabtriebskraft

$$F_s = \mu_i \cdot b \cdot S_k \cdot \sin \alpha$$

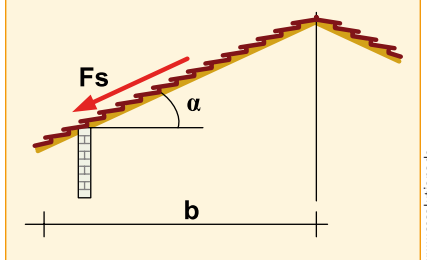
F_s = Hangabtriebskraft, diese wird ohne Reibung ermittelt

μ_i = Formbeiwert der Schneelast entsprechend der Dachform

b = Breite des Daches projiziert in die Waagerechte

S_k = charakteristischer Wert der Schneelast auf dem Boden [kN/m²]

α = Winkel der Dachfläche in Grad



auf den Rahmen von 0,96 kN/m².

Da der Reibkoeffizient von Schnee auf Glas wegen des oftmals warm werdenden Photovoltaik-Moduls wie in der Norm vorgesehen vernachlässigt werden kann, sind dies fast 100 kg, die hangabwärts streben. Da Photovoltaikanlagen sich in der Regel aus größeren Modulverbünden zusammensetzen, ist eine solche Belastung des Rahmens der unteren Module durchaus realistisch, wenn sie nicht in Einzelfällen sogar deutlich größer wird.

Schadensfälle schüren Zweifel – IEC 61215 Test vollständig?

Angesichts der Schadensbilder von durch Schneelast verbogenen Rahmen, die sich den Sachverständigen in vielen Fällen bieten, erscheinen solche Lasten auf den Rahmen wahrscheinlich und praxisgerecht. Ein Blick in die derzeit

gültigen Prüfverfahren für Module nach der IEC 61215 jedoch zeigt, dass dieser wichtige Sachverhalt einer Rahmenbelastung von keiner der durchgeführten Prüfungen erfasst wird. Alle Belastungstests die nach IEC 61215 erfolgen, sind ausnahmslos vertikal und entsprechen somit nicht den in der Mehrzahl der Montagefälle vorgefundenen geeigneten Dachanlagen. Die Testbedingungen blenden diesen Sachverhalt aus und zeigen eine offensichtliche Lücke zu Lasten der ausführenden Installateure.

Lehren aus den Schäden – RAL Güteschutz diskutiert Sandsacktest

Die RAL Gütegemeinschaft Solaranlagen e.V. diskutiert mit ihren Mitgliedsunternehmen derzeit, über die Einführung eines einfachen Sandsacktestes eine realistischere Betrachtung des Schadensfalles Schneedruck auf Modul- oder Kollektorrahmen zu erreichen. Geplant ist ein Test, der bei 30° Neigung durchgeführt wird und bei dem gleitfähige Sandsäcke aufgelegt werden. Im Gegensatz zur IEC 61215, bei der nur vertikale Lasten zum Einsatz kommen, wird hierdurch auch der Schneedruck auf den Rahmen realistisch simuliert. Der Test soll ähnlich der IP Schutzklassen für Wasserbeständigkeit in unterschiedliche Lastklassen RAL 1 bis 7 unterteilt werden. Hierdurch kann es zu einer besseren Qualitäts-Differenzierung von Solarmodulen für besondere Einsatzbereiche wie bei Schneedruck kommen.

Teil 2 – Windlasten in der DIN 1055 lesen Sie in der nächsten

SONNENENERGIE

ZUM AUTOR:

► Dr.-Ing. Jan Kai Dobelmann MSc MBA ist Bauingenieur und Präsident der DGS
dobelmann@dgs.de



Schäden an Modulrahmen durch die Hangabtriebskraft von Schnee

WEITERBILDUNG DANK LEIDENSDRUCK

17. SOLARTHERMIE SYMPOSIUM IN KLOSTER BANZ



Matthias Hüttmann

Kloster Banz, der jährliche Treffpunkt der Solarthermie Branche

Ruhig und unaufgeregt wie gewohnt verlief auch dieses Jahr das Solarthermie Symposium von OTTI im Kloster Banz. Auch die seit Jahresbeginn noch wenig berauschenden Umsatzzahlen konnten der Stimmung unter den Teilnehmern nur wenig anhaben. Zuversichtlich blickt man nach vorn, Pessimismus war hinter den klösterlichen Mauern nicht zu spüren. Wenn es auch an Innovationen wenig Berichtenswertes gab, so konnten auf der Pressekonferenz durchaus interessante Einblicke in die Solarwärmebranche gewonnen werden. Mit 409 Teilnehmern verzeichnete das diesjährige Treffen im Übrigen eine Rekordbeteiligung.

Vom Marktanreizprogramm zum Wärmegesetz

Das Regenerative Wärmegesetz ist ein Dauerthema. Der Fahrplan sieht hierzu bekanntlich eine Gesetzesvorlage noch während dieser Legislaturperiode vor. Die Vorstellungen über die Ausgestaltung sind jedoch nach Worten von Frau Dr.

Freier vom BMU weiterhin bei den Koalitionspartnern „sehr unterschiedlich“. Inwiefern die G8-Konferenz hierzu „etwas mehr Drive bringt ist ungewiss“, einen kleinen Schub erhofft man sich allerdings noch von dort. Die aktuellen politischen Rahmenbedingungen mit dem verbindlichen 20% -Ziel der EU für Erneuerbaren Energien lassen zudem hoffen.

Jedoch konnte man von Seiten der Industrie auch noch deutliche Skepsis verspüren. Eine Einbauverpflichtung im Bestand wird dort allem Anschein nach nicht favorisiert. Die Verknüpfung von Wärmegesetz und Energieeffizienzmaßnahmen, wie vom BMU angedacht, würde, so der Sprecher des BDH und dort Leiter der Arbeitsgruppe Solar, Carsten Kuhlmann, letztendlich zu weniger Sanierungen führen. So ist die konkrete Ausgestaltung eines Wärmegesetzes nach wie vor sehr in der Diskussion, es dürfe nur kommen „wenn es wirklich gut sei“. Der Erfolg des Marktanreizprogramms dagegen ist unumstritten, die Kontinuität in der Förderung der letzten Jahre

hat sich mittlerweile auch in gut 20.000 neuen Arbeitsplätzen niedergeschlagen. Kuhlmann verglich das MAP in diesem Zusammenhang mit dem Kindergeld. Es sollte genauso selbstverständlich sein. Der Markt braucht auch noch weiterhin diese beständige Unterstützung.

Interessantes Detail am Rande: Die Frage von Frau Dr. Freier in die kompetent besetzte Runde, ob es denn sinnvoll sei, dass Ein- oder Zweifamilienhäuser mit einer Kollektorfläche von mehr als 40 m² momentan bei der Förderung leer ausgehen wurde schnell beantwortet. Diese Häuser, seien „offen gesagt technischer Humbug“ entgegnete ihr Carsten Kuhlmann. „Deckungsgrade von 60–70% seien dabei schlichtweg nicht zu realisieren. Es bleibt zu hoffen, dass das BMU auch noch weitere Experten zu diesem Thema bemüht um letztendlich ein differenzierteres Urteil zu erhalten.

Qualität in der Breite notwendig

Neue Töne hörte man dieses Jahr in Sachen Qualität und nachhaltigem Wachstum. Herr Köbbemann-Rengers vom BDH bestätigte, dass dieses Thema nun auch offiziell von der Industrie erkannt wurde. „Ein Boom, egal welcher Technologie, erzeugt immer Ersttäter, die bei der Hand genommen werden müssen“, so seine Einschätzung. Zum einen sieht man durchaus große Defizite im Handwerk, zum anderen versucht man diesem Manko durch Ausbildung entgegenzuwirken. Wie dies konkret aussieht ist allerdings nicht so ganz deutlich geworden. Von Seiten des BSW glaubt man, dass vor allem durch Leidensdruck der Drang nach Aus- und Weiterbildung entsteht. „Je mehr Anlagen von Kunden angefragt werden, desto höher sei dieser“ wie es BSW-Sprecher Matthias Reitzenstein süffisant formulierte. Ob das von Seiten der Kunden auch gerne so gesehen wird mag man bezweifeln. Ein Beispiel der nicht ganz linearen Politik der Branche sind solare Komplettpakete, wie sie auffällig zahlreich während der gerade durchgeführten „Woche der Sonne“ in den Baumärkten zu finden waren. Diese

kommen bekanntlich nicht aus dem unbekannten Ausland, höchstens einzelne ihrer Komponenten. Die Wertschöpfung findet auch bei diesen Billigangeboten durchaus innerhalb der deutschen Solarindustrie statt. Wenn man dann erklärt, dass eine Solaranlage in einem Baumarkt nichts zu suchen habe und solche Angebote letztendlich den Schwarzmarkt fördern, dann widerspricht man sich dabei durchaus. Der Einwurf, dass spätestens beim Einbinden in die Heizungstechnik das Handwerk benötigt werden würde, macht die Angelegenheit nicht besser. Kontrollierte Qualität und „low-tech für do-it-yourself“ das passt nicht so recht. Die sonst wie aus einem Mund sprechende Branche geht hier sicherlich nicht im Gleichschritt. Gerade in Sachen geschlossene Qualitätskette gibt es da offensichtlich grundlegend unterschiedliche Auffassungen. Solaranlagen Marke Eigenbau und hochwertige, individuell geplante Systeme mit Funktionskontrolle – das Resultat im Heizungskeller muss da einfach unterschiedlich ausfallen. Das Niveau des kleinsten gemeinsamen Nenners bei Anbietern und auch Handwerk zeigt leider weiterhin den Unterschied zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Ein klares Bekenntnis zu einer Mindestqualität innerhalb des Verbandes muss sich auch immer an der Realität messen lassen. Der Kunde, ob Verbraucher oder Handwerker, muss sich nach wie vor selbst von der Qualität der durchaus ausgereiften Technik von Fall zu Fall selbst überzeugen.

Das Symposium im Kurzüberblick

Neben der beschriebenen Pressekonferenz gab es wie immer zahlreiche bemerkenswerte Vorträge und Präsentationen. Es ist aber nicht möglich in diesem Rahmen allzu ausführlich darauf einzugehen. Ein paar Highlightssollten jedoch erwähnt werden. Kurzweilig und übersichtlich wie gewohnt war der Überblicksvortrag von Bärbel Epp (Sonne Wind & Wärme) über die Trends und Marktneuheiten von der ish 2007. Dazu passend und auch recht aufschlussreich schilderte Werner B. Koldehoff vom BSW die Marktentwicklung des Kollektormarkts in Deutschland und Europa. Hier ist viel in Bewegung, die Märkte werden weiterhin unter vielen Anbietern aufgeteilt, was sich allerdings laut Herrn Koldehoffs Beurteilung in naher Zukunft ändern wird.

Mindestens genauso wichtig wie die Gegenwart sind die Perspektiven der Solarthermie. Was alles passieren sollte bis zum Jahr 2030, gerade mit Hilfe der erst kürzlich gegründeten European Solar Thermal Technology Platform (ESTTP), dazu gab es viel Aufschlussreiches von Harald Drück. Der diesjährige Innova-



Matthias Hüttmann

In der Fachausstellung präsentieren die Wieland-Werke aus Ulm ein Kupferrohr für die Solarabsorberherstellung (solarclean)

tionspreis ist noch nicht ganz Realität, erste Pilotanlagen laufen aber bereits. Der Systemanbieter Consolar, einst als Speicherhersteller gestartet, erhielt ihn für sein System „Soleara“. Bereits auf der diesjährigen ish in Frankfurt hatte man mit dem neuartigen Konzept überrascht. Consolar prognostiziert durch die Kombination eines Hybridkollektors mit zwei Wärmespeichern und einer speziellen Wärmepumpe 85 % der jährlichen Heiz- und Warmwasserwärme einsparen zu können. Die Jahresarbeitszahlen von 6–7 sind dabei sicherlich sehr ambitioniert. Man darf gespannt sein, wie die bereits installierten Systeme sich in der Praxis schlagen werden.

Einen etwas müden Vortrag mit dem Titel „Erfolgsfaktor Sonne – Multivalente Systeme monovalent verkaufen“ zu einem ganz und gar nicht langweiligen Thema bot leider Anja Radcke von „ueberzeugt-reden“ aus Hamburg. Das Solaranlagen nicht mehr neu erfunden werden müssen ist offensichtlich, die Technik, gerade im Kleinanlagenbereich scheint ausgereift und entwickelt zu sein. Die einzelnen Komponenten werden optimiert, das Marketing wird dabei immer wichtiger. Die These, dass die Kunden von Heizungen durch die unüberschaubare Palette an technischen Varianten so weit verunsichert werden, dass sie den Kauf verweigern ist nicht sehr schlüssig dargestellt worden. Die nach wie vor nur mäßig laufende Heizungsmodernisierung liegt sicherlich nicht an der Technik – sondern auch am fehlenden Glauben der Kunden an zukünftig günstige Brennstoffe. Man wartet allerorten auf das Ei des Kolumbus, welches beispielsweise in Form der Vision Brennstoffzelle im Einfamilienhaus ja auch angepriesen wurde. Weshalb Kunden, die sich für Solartechnik

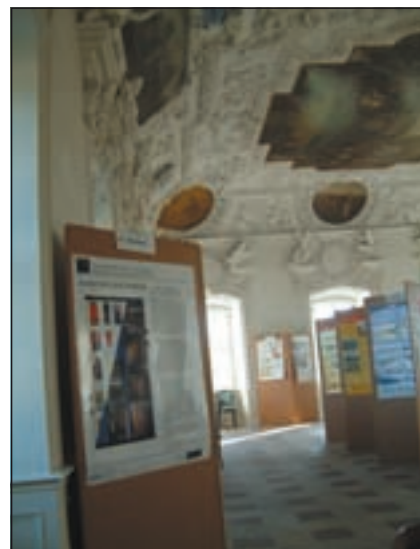
entscheiden, gerne zu Anbietern gehen, die diese als Kern Ihres Produktportfolios anbieten, liegt ja auf der Hand.

Zwei Themen, die zu Recht auch dieses Jahr einen großen Raum eingenommen haben, waren zum einen Solare Großanlagen wie auch die Solare Architektur. Über ersteres wurde sehr vielfältig berichtet, die inzwischen vorliegenden langjährigen Erfahrungen wurden transparent geschildert. Der Schritt der Solarthermie aus der Einfamilienhausnische hin zur Großanlage, ob Nahwärme oder auch hin zum Wohnungsbau, erscheint nicht mehr so weit wie sicherlich noch vor einigen Jahren. Wenig Neues, zumindest in den Vorträgen, konnte der Zuhörer von den Solararchitekten erfahren. So könnte man meinen, tut sich hier in den letzten Jahren nicht viel. Dies liegt jedoch auch möglicherweise an den stets gleichen Personen, die Ihre Darbietungen für einen kleinen illustrierten Kreis zu halten scheinen. Ein frischer Wind könnte dieses wichtige Thema sicherlich für die nächsten Jahre ein wenig auffrischen. So mancher Vortrag hatte denn auch leidlich wenig mit Solarwärme zu tun. Manch ein Vortragender befindet sich anscheinend schon in der „Post-Solar-Ära“, in der man dank eines geringen Wärmebedarfs auch gänzlich auf Solartechnik verzichten kann.

ZUM AUTOR:

► Dipl.- Ing. (FH) Matthias Hüttmann leitet den Fachausschuss Pressearbeit in der DGS

huettmann@dgs.de



Matthias Hüttmann

Posterausstellung im Kaisersaal

QUALITÄT SICHERT WIRTSCHAFTLICHKEIT

PODIUMSDISKUSSION AUF DEN MÜNCHNER SOLARTAGEN



Thomas Rothmeir (Innung Spengler, Sanitär- und Heizungstechnik München) eröffnete die Münchner Solartage

In der Öffentlichkeit und in den Medien wird jetzt sehr viel über das Thema Klimaschutz diskutiert. Ein Winter, der eigentlich keiner mehr war, und die Klimastudien der Vereinten Nationen haben dazu beigetragen, dass der Klimawandel nun fest im Bewusstsein der Menschen verankert ist.

Endlich wird auch erkannt wie dringend wirksame Maßnahmen und innovative Lösungen zur Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbarer Energien sind. Eine tragende Rolle spielt hier die Umwelttechnik. Die Landeshauptstadt München hat mit ihrem Kompetenzzentrum, dem Bauzentrum München, für alle Akteure gute Rahmenbedingungen geschaffen, um die Wirtschaft im Bereich Umwelttechnik nachhaltig zu stärken.

Besonders bei neueren Techniken stellt sich sofort nach der „Lernkurve“, die Fra-

ge nach der Qualität, die der Auftraggeber erwarten kann. Die weitreichende Verbreitung der Solartechnik hängt wesentlich auch davon ab, ob Planer und Handwerker überzeugend darstellen können, dass die angebotenen Anlagen die errechneten und zugesagten Nutzeffekte auch einhalten. Ganz aktuell stehen auch neue Qualitätskriterien wie die Schnee- und Windlastsicherheit der Solaranlagen zur Diskussion.

An der vom Bürgermeister der Stadt München Hep Monatzeder initiierten und vom Leiter des Referates Umwelt- und Gesundheit Joachim Lorenz geleiteten Podiumsdiskussion zur Eröffnung der Münchner Solartage 2007 (www.muenchner-solartage.de) nahmen teil:

Dr. Jan Kai Dobelmann von der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

(DGS), Lars Staudacher vom Zentrum für angewandte Energieforschung Bayern (ZAE), Handwerker Thomas Randlshofer von der Randlshofer Gebäudetechnik GmbH und Willi Kirchensteiner vom Bildungszentrum für Solartechnik der Stadt München.

Lars Staudacher, ZAE Bayern

Welche Qualitätsprobleme sehen Sie im Bereich der Solarthermie und welchen Beitrag kann hierzu die Messtechnik liefern?

Im Zentrum für angewandte Energieforschung Bayern (ZAE) haben wir Qualitätssicherung im Rahmen eines großen Forschungsprojektes bearbeitet. Es ging darum, garantierte solare Erträge zu überprüfen. Dabei wurde ein Messkonzept, eine Messtechnik entwickelt, mit der wir auch Erfahrungen gesammelt haben. Diese Erfahrung fließt im Augenblick auch ein in eine VDI-Richtlinie für den Themenkomplex „Funktionskontrolle und Ertragsbewertung an solarthermischen Anlagen“.

Welche Möglichkeiten gibt es, hier die Qualität zu verbessern?

Hier haben wir uns eigentlich speziell um die Fragen gekümmert: wo treten Fehler auf? Wie kann ich sie finden? Und wie kann ich den Ertrag überprüfen? Wir versuchen nun im Rahmen der VDI-Richtlinie Handwerkszeug zu erstellen, damit Planer in Zukunft wissen, wie sie ihre Messtechnik entsprechend erweitern müssen um später leichter die Funktionen überprüfen zu können. Ein – aus meiner Sicht – wichtiger Punkt hierzu ist: Daten, die man ohnehin misst, sollten für die Regelung über längere Zeiträume aufgezeichnet werden. Solche Regler gibt es mittlerweile schon länger. Mit diesen Daten kann man dann relativ einfach Fehler finden und damit die Qualität verbessern.

Im Prinzip können Ertragsdaten über eine energetische Messung ermittelt werden. Das alleine reicht aber nicht aus, denn für die Bewertung einer Anlage ist es wichtig, dass auch die Meteorologie und die Lastseite mit gemessen und berücksichtigt werden.

Foto: Stadt München

Thomas Randlshofer, Vertreter des Handwerks

Wie gehen Handwerker mit einer Vielzahl von technischen Normen und Regelungen um?

Sicher hat sich das Bild des „typischen Handwerkers“ gewaltig geändert in einer Zeit, in der auch die Technologie deutlich differenzierter geworden ist, als früher. Der Handwerker ist nicht nur ausführend tätig, sondern muss, da er ja direkt mit dem Endkunden Kontakt hat, auch beratend zur Seite stehen. Daher ist die Notwendigkeit zur Fortbildung unbedingt gegeben.

Aus meiner Sicht kann der Handwerker nur dann wirklich gute Qualität bieten, wenn er sich auf die Produkte nicht zu vieler Hersteller festlegt. Durch diese Hersteller lässt man dann das Fachpersonal schulen und ausbilden. Hinzu kommt, dass ja eine Anlage nicht nur einmal auf das Dach gebaut werden muss, sondern eine Laufzeit von 15, 20 Jahren oder länger hat; während dieser Laufzeit muss die Anlage dann auch fachgerecht betreut und ggf. gewartet werden. Wenn der Handwerker einen vernünftigen Service bieten will, dann kann er das nicht für 15 verschiedene Hersteller tun. Denn niemand kann die Produkte von so vielen Herstellern genau kennen, was aber notwendig ist, um eine gute Qualität zu liefern. Ebenso kann man von zu vielen Herstellern nicht genügend Ersatzteile vorrätig haben, was aber für einen guten Service ebenso notwendig ist.

Dr. Jan Kai Dobelmann, DGS e.V.

Welche Chancen bietet der RAL-Güteschutz Solar für Planer und Handwerker?

Sehr große Chancen. Die Handwerker stehen vor dem Problem, dass eine Vielzahl von Regelungen auf sie einströmt. Und letztendlich wird vor Gericht oder in Streitfällen immer auf die „anerkannten Regeln der Technik“ abgestellt. Das Problem ist nur: diese sind nirgendwo niedergeschrieben. Ziel des RAL-Güteschutzes – und Motto von RAL im Allgemeinen – ist: Wahrheit und Klarheit in technischen Lieferbeziehungen.

Der RAL-Güteschutz soll also das artikulieren, was der Kunde sich z.B. von seiner Solaranlage erwarten darf. Es ist eine technische Lieferbedingung, auf die jeder kostenfrei Bezug nehmen kann. Wird beispielsweise nach der RAL GZ 966 bestellt, dann weiß der Endkunde, was er bekommt, dann weiß der Handwerker, was er liefern muss und es ist festgelegt, wie die Produkte sein müssen, die ihm der Hersteller dazu liefert.

Welche Erfahrungen hat man mit dem RAL-Güteschutz bereits gemacht?

Vor ein paar Tagen haben wir die Marke von 100 Unternehmen überschritten und die nächsten Anfragen sind da. Die Erfahrungen sind sehr positiv: im Photovoltaikbereich haben wir im Wechselrichtermarkt im ersten halben Jahr, also seitdem die Richtlinien öffentlich sind, bereits eine Marktabdeckung von fast 80% erreicht.

Im Solarthermiebereich haben wir einige große Hersteller, die bereits daran teilnehmen, andere sind nicht so begeistert davon. Das hat unter anderem damit zu tun, dass sie als Hersteller natürlich eine sehr große Verantwortung übernehmen. Schließlich serviert der Kunde und Handwerker dann ein „Pflichtenheft“, das der Hersteller zu erfüllen hat.

Für Handwerker bietet der RAL Güteschutz auch sehr attraktive Angebote, die obendrein auch noch kostenfrei sind: Checklisten, Abnahmeprotokolle, Leitfäden für Kundengespräche; mit diesen Instrumenten kann der Handwerker sich und seine Leistung absichern.

Willi Kirchensteiner, Berufsbildungszentrum Solartechnik

Welche Berufsaussichten haben die Absolventen Ihrer Bildungseinrichtung?

Wir haben ja das Berufsbild des Solarleurs entsprechend entwickelt und bilden pro Jahr ca. 30 – 32 Solarteure aus. Mittlerweile gibt es in diesem Bereich ein ganzes Netzwerk in Europa: es existieren insgesamt 16 Solarteurschulen.

Die Nachfrage nach diesem Ausbildungsberuf ist in den letzten zehn Jahren, so lange bieten wir die Qualifizierung zum Solarteur an, fast konstant geblieben.

Wir qualifizieren nur in den drei Fachbereichen Solarthermie, Photovoltaik und Wärmepumpentechnik, dazu werden allerdings sehr breit vorausgesetzt die Grundlagen Elektrotechnik, Heizung-Sanitärtechnik, Wärmetechnik.

Die Beschäftigungschancen für Solarteure sind in den letzten Jahren natürlich immer besser geworden. Viele haben vorher mit ihrem Basisberuf Elektro- oder Heizungs-Sanitärinstallateur nebenbei dann Solartechnik, Photovoltaik oder Wärmepumpen installiert.

Weiterbildungswillige Handwerker können wir allerdings nur bekommen, wenn die Bildungsmaßnahme nicht zu lange dauert. Die Obergrenze liegt da bei 200 Stunden.

Solarteur heißt Theorie und Praxiswissen in 200 Stunden – Wie geht das konkret?

Das ist tatsächlich ein pädagogischer Spagat, den wir hier entwickeln mussten. Das notwendige Pensum an Fachwissen in einer begrenzten Zeit zu vermitteln, ist nur dann machbar, wenn man eine sehr enge Vernetzung zwischen Theorie und Praxisanteil macht. Das ist natürlich auch eine sehr starke Herausforderung für eine Bildungsstätte, weil wir alle praktischen Geräte buchstäblich auch „begreifbar“ präsentieren müssen.

Die Podiumsdiskussion als Audiomitschnitt finden sie unter:

www.dgs.de/solartage-muenchen.de

ZUR AUTORIN:

► Dr. (Univ. Siena) Evi Thiermann
ist Redakteurin der SONNENENERGIE
thiermann@dgs.de



Das Podium der Münchner Solartage; v.l.n.r.: Dr. Jan Kai Dobelmann (DGS), Lars Staudacher (ZAE), Moderator Joachim Lorenz (Stadt München), Thomas Randlshofer (Randlshofer GmbH), Willi Kirchensteiner (Bildungszentrum Solartechnik München)

Foto: Stadt München

HAFTUNGSFRAGEN FÜR HANDWERKER

RECHTSANWALT PETER NÜMANN KONKRET



Herr Nümann, die Frage ist: Ich habe einen Handwerksbetrieb und installiere PV-Anlagen. Dann gehen die installierten Module kaputt. Das habe ich zwar nicht verschuldet, aber wofür hafte ich in solch einem Fall oder in welchem Umfang hafte ich?

Sie müssen zunächst zwischen Gewährleistung und Haftung für weitere Schäden im Sinne von Schadensersatz unterscheiden. Wenn Sie selber kein Verschulden trifft, dann haften Sie nicht für Schäden, die durch fehlerhafte Module z.B. am Dach entstanden sind. Wenn die Module defekt sind, und Sie sind für den Kunden Lieferant der Module, stehen Sie aber in der gesetzlichen Gewährleistung. Gewährleistung bedeutet, dass Sie ihren Vertrag – auch nachträglich – erfüllen müssen. Das heißt sie müssen bei Defekten an den Modulen diese austauschen. Ersatzweise müssen Sie entsprechende Minderungsbeträge akzeptieren. Unter Umständen kann der Bauherr auch vom Vertrag zurücktreten und sein Geld zurückverlangen. Die Gewährleistungsfristen betragen zwei Jahre bei Modulen, die nicht in ein Bauwerk eingebaut sind und fünf Jahre, für alles, das in ein Bauwerk integriert ist. Die Gewährleistungsfrist beginnt bei Kaufverträgen bei Lieferung und bei Werkverträgen bei Abnahme. Die Haftung aus Gewährleistung habe ich also auch dann, wenn es nicht mein

Verschulden ist. Ist es denn nicht möglich, dass der Kunde auch direkt auf den Hersteller zugreifen kann, denn ich gebe ja nur die Herstellergarantie weiter?

Der Kunde kann auch direkt auf den Hersteller zugreifen, wenn der Hersteller dem Kunden eine freiwillige Garantie anbietet, die über den Handwerker direkt an den Kunden weitergegeben wird, eine so genannte Herstellergarantie. Die muss man aber vollkommen getrennt von der gesetzlichen Gewährleistung betrachten. Die Gewährleistung ist ein gesetzlicher Anspruch auf Erfüllung des entsprechenden Liefer- oder Werkvertrages. Der Kunde hat also immer nur einen Anspruch gegen seinen direkten Vertragspartner, den Handwerker oder den direkten Lieferanten der Module. Als Handwerker haben Sie aber natürlich wiederum einen entsprechenden Anspruch gegenüber Ihrem Vertragspartner. Allerdings ergeben sich Lücken, wenn der Lieferant insolvent ist oder der Kunde seine Ansprüche am Ende der Gewährleistungsfrist geltend macht und die Frist im Verhältnis Handwerker-Lieferant bereits abgelaufen ist. Insofern ist es für den Handwerker ein großer Vorteil, wenn für die gelieferten Module eine Herstellergarantie existiert, die über die gesetzliche Gewährleistung hinausgeht. Dann kann der Kunde mehr erreichen, wenn er mit Unterstützung des Handwerkers den Hersteller aus der Garantie in Anspruch nimmt. Diese Ansprüche existieren aber nur, wenn der Hersteller eine entsprechende Zusage gibt. Außerdem kann der Handwerker den Kunden nicht zwingen, die Herstellergarantie in Anspruch zu nehmen. Eventuell muss er zunächst dem Kunden „Gewähr leisten“ und nimmt dann selbst die Herstellergarantie in Anspruch, um diese Leistung zu decken.

Bei vielen Herstellern ist die Garantie entweder in irgendeine GmbHs ausgelagert oder der Garantiebrief wird nach ausländischem Recht ausgestellt und damit ein Gerichtsstand irgendwo im Ausland vereinbart. Auch kommt es in der Praxis vor, dass Bestimmungen z.B. zur Leistungsgarantie enthalten sind, die meine Ansprüche grob einschränken. Beispielsweise

wollen manche Hersteller Ansprüche nur anerkennen, wenn Minderleistungen auf werkseigenen Prüfständen nachgemessen worden sind. Auch werden oft Bauteile wie z.B. Leiterbahnen ausgenommen. Habe ich eine Chance, aus solch zweifelhaften Klauseln herauszukommen, wenn ich das Produkt einmal gekauft habe?

Die Herstellergarantie ist eine vollkommen freiwillige Zusage des Herstellers, die dieser entweder dem Großhändler, dem Handwerker oder direkt dem Kunden gibt. Aus dieser Zusage kann der Hersteller natürlich verbindlich in Anspruch genommen werden, aber nur in dem Umfang, in dem er etwas zugesagt hat. Wenn ein chinesischer Hersteller zusagt, dass er unter chinesischem Recht bereit ist, in seinem Betrieb in China ggf. zu prüfen, ob eventuell bei ihm eingesandte Module schadhaft sind und diese dann in China umzutauschen, dann ist dies Inhalt der Herstellergarantie. Ob man damit etwas anfangen kann, muss man beim Kauf der Module entscheiden. Ärgerlich ist die Auslagerung auf besondere Gesellschaften, die bei Serienschäden in die Insolvenz gehen. Wenn es wegen eines Konstruktionsmangels zu massenhafter Inanspruchnahme der Garantie kommt, geht diese Gesellschaft in die Pleite. Die Garantie ist dann wertlos, egal welche Bedingungen darin angeboten werden. Man kann allenfalls über einen Anwalt prüfen, ob der Hersteller mittelbar haftet. Man sollte also prinzipiell unterscheiden, ob man eine Garantie von einem soliden europäischen Hersteller oder Importeur bekommt, die auch praktisch Substanz hat, oder eine Garantie, nach der man nur stark eingeschränkte Ansprüche gegen eine unbekannte Gesellschaft in Übersee geltend machen kann.

Manchmal versucht der Lieferant, unter dem Stichwort „Garantie“ die Gewährleistung einzuschränken. Solche Klauseln in Allgemeinen Geschäftsbedingungen sind häufig unwirksam. Bei dem Betrieb einer Photovoltaikanlage ist der Endkunde aber in der Regel unternehmerisch tätig, weil er über die Einspeisevergütung Gewinne erzielt. Das Verbraucherschutzrecht gilt also nicht. Insofern muss der Endkunde Verträge so sorgfältig prüfen,

wie man das von einem Unternehmer erwarten kann. Dies gilt für Handwerker wie Endkunden vor allem bei Direktbezug von Modulen aus dem Ausland. Dort gibt es häufig stark eingeschränkte „limited warranties“, weil es die „Gewährleistung“ nach deutschem Recht nicht gibt, wenn ausländisches Recht anwendbar ist. Dann kann die Durchsetzung von Ansprüchen rechtlich und praktisch stark eingeschränkt sein.

Also, es ist wieder die alte Frage „Recht haben und Recht bekommen sind zwei Paar Schuhe“.

Ja, das ist so. Leider gibt es auch keinen grundlegenden Konsens der PV-Hersteller, bestimmte Garantiebedingungen als Standard zu akzeptieren und Garantiebedingungen in einer einigermaßen einheitlichen Art und Weise zu formulieren.

Gibt es denn so etwas in anderen technischen Branchen?

Im Automobilbereich gibt es eine gewisse Einheitlichkeit, wenn auch nicht verbindlich, so dass man als Kunde doch zumindest eine gewisse Vorstellung davon hat, was der Hersteller im Einzelnen als Garantie bietet. Die Hersteller setzen die Garantieleistungen über ihre Niederlassungen und Händlernetze auch faktisch um. Im Solarbereich sind solche Strukturen noch nicht vorhanden.

Das heißt also, dass man auch als Handwerker speziell bei Garantien in der Photovoltaik wirklich darauf achten sollte, was das Kleingedruckte hergibt. Denn hier lauert durchaus die eine oder andere versteckte Haftungsfalle. Wie sieht es denn aus, wenn ich z.B. von einem Großhändler gekauft habe und dieser dann nicht mehr auf dem Markt existiert? Und sich auch der Hersteller quasi aus dem Staub gemacht hat? Ist es dann wirklich so, dass ich der einzige verbliebene Haftende bin?

Wenn ich als Handwerker die Module von einem Großhändler gekauft habe, der inzwischen insolvent ist und es keine Herstellergarantie gibt oder der Hersteller inzwischen nicht mehr erreichbar ist, bin ich als Handwerker der einzige, der dem Kunden noch für eine etwaige Inanspruchnahme zur Verfügung steht. Wenn die Gewährleistungsfrist noch nicht abgelaufen ist, muss ich damit rechnen, dass ich die Gewährleistung erbringen muss, ohne meine Lieferanten entsprechend in Regress nehmen zu können.

Nun sind auch Fälle bekannt, bei denen die Großhändler die Unternehmensgarantie nicht weitergeben. Der Großhändler bekommt vom Hersteller zwar die fünf Jahre Unternehmensgarantie gewährt,

gibt aber nur zwei Jahre weiter. Ist dies rechtlich zulässig?

Ja, wenn der Hersteller eine solche Zusage nur dem Großhändler gibt. In diesem Fall ist es für den Großhändler nach den Bedingungen dieser Garantien oft gar nicht möglich, diese weiterzugeben. Diese speziellen Garantieerklärungen, die nur bestimmten Großhändlern oder Großabnehmern gewährt werden, dienen allein der internen Abwicklung. Der Großhändler kann natürlich im eigenen Namen Zusagen machen, die er intern durch die ihm gewährten Garantien abdecken kann. Auf keinen Fall kann der Endkunde in diesem Fall aber direkt den Hersteller in Anspruch nehmen.

Man muss also sehr intime Kenntnisse davon haben, in welcher Rechtsbeziehung die Garantiekunde ausgestellt worden ist. Ist es ratsam für Fachkunden und auch für Endkunden, bei Garantieerklärungen die Originaldokumente wirklich einzufordern? Oder ist es ausreichend, wenn ich darauf vertraue, dass sie meinem Handwerker vorgelegen haben?

Sie müssen bei der Kalkulation einer PV-Anlage langfristig auf verbindliche Zusagen bauen können. Sie sollten deshalb auf jeden Fall und unbedingt immer darauf bestehen, dass Sie für Gewährleistungs- und Garantieansprüche sämtliche Dokumente bekommen und aufbewahren. Die technischen Risiken und ihre Abdeckung durch Gewährleistung und Garantie sollten bei der Kalkulation unbedingt berücksichtigt sein. Da bei Finanzierung des Vorhabens die der Kalkulation zugrunde liegenden Unterlagen in der Regel der Bank vorgelegt werden müssen, brauchen sie bei seriöser Abwicklung die Dokumente auch zu diesem Zweck. Schließlich müssen Sie überlegen, welche Risiken nicht abgedeckt sind und versichert werden müssen. Das gilt z.B. für Sturmschäden.

Sie haben gesagt, der Solaranlagenbetreiber im Photovoltaikbereich sei unternehmerisch tätig. Wie ist denn die Aussage zu werten, die einmal der DGS gegenüber im Zusammenhang mit den BP-Fällen gemacht worden ist, dass das Produkthaftungsgesetz, das Endkunden schützt, bei Photovoltaik nicht einschlägig sei?

Die Aussage ist leider stark vereinfacht worden. Das Produkthaftungsgesetz verschafft Geschädigten bei gefährlichen Produkten Ansprüche gegen den Hersteller unabhängig von Gewährleistung und Garantie. Bei Sachbeschädigung, z.B. Brandschäden an Gebäuden, gilt dies nur, wenn das Produkt für den privaten Ge- und Verbrauch bestimmt war und verwendet wurde. Photovoltaik-Module

werden aber unternehmerisch eingesetzt, weil mit dem Betrieb einer PV-Anlage laufend Einnahmen erwirtschaftet werden sollen. Insofern gibt es aus dem Produkthaftungsgesetz nur Ansprüche für Personenschäden. Das Produkthaftungsgesetz wird generell überschätzt. Auf keinen Fall ersetzt es Gewährleistung und Garantieansprüche und es deckt auch nicht den unternehmerischen Schaden bei defekten Modulen...

... also den Ausfall des Gewinns. Wer haftet denn für den Gewinnausfall, wenn die Module Mängel haben?

Ihr Vertragspartner, wenn Sie ihm ein Verschulden nachweisen, also z.B. der Handwerker bei mangelhafter Montage oder falscher Beratung. Der Hersteller oder der Lieferant, wenn dies Gegenstand einer Garantie ist. In der Regel werden Garantiezusagen aber eingeschränkt auf den Austausch der Module und ähnliche Ansprüche. Eine Zusage, dass bei Nichterreichen einer bestimmten Leistung der Gewinnausfall ersetzt wird, bekommt man in der Praxis nur aufgrund individueller Verhandlungen, z.B. bei Großprojekten. Leistungsdaten werden für Laborbedingungen bei frisch produzierten Modulen angegeben und meist nicht für den langfristigen Betrieb. Selbst wenn man verbindliche Zusagen hat, muss man anhand der Wetterdaten nachweisen, welche Leistung man ggf. eingespeist hätte. Das Beweisproblem ist erheblich.

Was würden Sie sich aus Sicht der Handwerker und Endkunden wünschen, um die Haftungsprobleme zu lösen?

Eine Herstellergarantie, die den Endkunden langfristig gegen Konstruktionsfehler und Qualitätsmängel der Module so absichert, dass er bei einem Schadensfall sowohl seinen Aufwand als auch den Ausfall abdeckt. Der Handwerksbetrieb wäre dann praktisch von den Risiken in Bezug auf die Module selbst entlastet und würde nur für das haften, was er zu verantworten hat, nämlich die Montage. Wenn sich die Hersteller auf gewisse Standards in Bezug auf eine solche Garantie einigen würden, wäre außerdem nicht nur die Kalkulierbarkeit für Betreiber und Investoren deutlich besser, sondern auch für die Vergleichbarkeit der Zusagen und Konditionen der Hersteller.

Das Interview führte Dr. Jan Kai Dobelmann.

ZUM AUTOR:

► Peter Nümann ist Rechtsanwalt in der Kanzlei KNORZ.SCHÜTZ.LAWYERS in Karlsruhe.

pn@knorz-schuetz.com

QUALITATIVES WACHSTUM

ENTWICKLUNG DES RAL GÜTEZEICHENS SOLARENERGIEANLAGEN



Intersolar 2006, das RAL-Logo in der Außendarstellung

Die Nachfrage nach Solaranlagen nimmt zwar nicht stetig, aber durchaus anhaltend zu. Ein Ende des Wachstums ist unter den aktuellen Gegebenheiten nicht abzusehen. Knapper werdende Ressourcen, steigende Energiepreise und staatliche Unterstützung haben der Branche die letzten Jahre hohe Umsätze ermöglicht. Die Erlöse machten langfristige Investitionen möglich und schafften auch mehr und mehr Arbeitsplätze. Das alles mit dem Effekt, die Umwelt zu entlasten wie auch die einheimische Wirtschaft zu stärken. Durch Solarprodukte spart der Nutzer teure fossile Rohstoffe, die Unternehmen erwirtschaften Erträge. Neben dem ökologischen Vorteil kann der eingesparte Geldwert für Energieimporte wieder im Inland für die Stärkung der eigenen Wirtschaft verwendet werden. Dass dies auch so bleibt, hängt nicht nur von den oben genannten Rahmenbedingungen ab. Wichtig ist ein nachhaltiges Wachstum. Dieses ist nur bei befriedigender Qualität möglich. Solaranlagen sind per Definition Produktionsgüter, die über eine außerordentlich lange Lebensdauer verfügen müssen, der Kunde rechnet dabei gewöhnlich mit 20 Jahren und mehr. Ob die in den letzten „Boom-

jahren“ installierten Solaranlagen dieses Lebensalter auch erreichen werden sei dahingestellt. Eine hohe Qualität zu gewährleisten ist elementar.

Der Nutzen: nachhaltiges Wachstum durch Qualität

Um die Erwartungshaltungen aller in der Wertschöpfungskette ausreichend befriedigen zu können, bedarf es durchgehend einer ausreichend hohen Qualität. Das RAL-Gütezeichen Solarenergieanlagen (RAL-GZ966) regelt genau die Abläufe, die es ermöglichen, qualitativ hochwertige solarthermische und photovoltaische Anlagen herzustellen, zu planen, zu installieren und zu betreiben.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen. Oder anders: Nur mit gutem Material, geschultem Personal und einer hochwertigen Montage kann ein hochwertiges Endprodukt entstehen. Solaranlagen funktionieren nur dann optimal wirtschaftlich, wenn Sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant und aus hochwertigen Komponenten errichtet werden.

Unternehmen im Güteschutz weisen durch ihre Mitgliedschaft die Anerkennung einheitlicher Standards nach und

belegen damit die Qualität Ihrer Produkte und Dienstleistungen und von Ihnen gegebener Fachinformationen. Sie können, mit dem RAL Gütezeichen auf Ihren Produkten und Unternehmensunterlagen werben. Planungen, Ausschreibungen, Errichtungen und Kontrollen von Solarenergieanlagen können dann optimal ausgeführt werden, wenn die beteiligten Fachleute klare technische Richtlinien für die Kommunikation untereinander verwenden. Der RAL Güteschutz Solarenergieanlagen schafft einheitliche technische Lieferbedingungen für die Komponentenherstellung, die Konzeption, die Ausführung sowie den Service und Betrieb von Solarenergieanlagen in den Anwendungsbereichen Wärme und Strom.

Das RAL-Gütezeichen – ein Verfahren zur Kontrolle von Qualität

RAL-Gütesiegel sind ein anerkanntes und erfolgreich praktiziertes Verfahren der Deutschen Wirtschaft zur freiwilligen Selbstkontrolle von Qualität und zur Aufrechterhaltung der Redlichkeit im Handelsverkehr. Unternehmen im RAL-Solar weisen durch ihre Mitgliedschaft die Anerkennung einheitlicher Standards nach und belegen damit die Qualität Ihrer Produkte und Dienstleistungen. Um damit in der Öffentlichkeit wirken zu können, ist eine visuelle Identifikation durch ein Logo von großer Bedeutung. Mitglieder können mit dem RAL Gütezeichen auf Ihren Produkten und Unternehmensunterlagen werben. Beim Betrachter entsteht ein geschlossener Eindruck. Hersteller oder Dienstleister, die dem RAL Güteschutz Solarenergieanlagen unterliegen, genießen durch die objektiven, neutral geprüften und jederzeit einsehbaren Gütekriterien einen Vertrauensvorsprung.

RAL-Solar ist in verschiedene Geltungsbereiche aufgliedert

Planen, Ausschreiben, Errichten und Kontrollieren von Solarenergieanlagen erfordert Gewerke übergreifendes Denken. Arbeiten können dann optimal ausgeführt werden, wenn die beteiligten Fachleute klare technische Richtlinien für die Kommunikation untereinander verwenden. Der RAL Güteschutz Solarenergieanlagen schafft einheitliche technische Lieferbedingungen für die relevanten Bereiche: Komponenten, Konzeption, Ausführung sowie Service

und Betrieb von Solarenergieanlagen in den Anwendungsgebieten Sonnenstrom (Photovoltaik = P) und Sonnenwärme (Solarthermie = S) – siehe Kasten.

So wird zum einen nach den zwei Fachbereichen Strom und Wärme unterschieden, jeder dieser Fachbereiche besitzt nun wiederum vier Kategorien in denen das Gütesiegel separat durch qualifizierte Betreibe nach einer Prüfung durch den Verein zur Gütesicherung von Solarenergieanlagen erworben werden kann.

Damit ist auch ein Verschieben von Zuständigkeiten und Verantwortung bzw. Haftung von einem Bereich in den anderen unmöglich. Sinn und Zweck ist dabei eine Schuldzuweisung nach unten zu vermeiden. Also vom Hersteller über den Planer zum Handwerker. Fehler werden der jeweiligen Zuständigkeit zugeordnet. Im RAL-Solar übernehmen die jeweiligen Protagonisten Verantwortung für ihren Bereich. Handwerker, die Komponenten nach RAL-Solar einsetzen und sich eine Planung nach RAL-Solar haben erstellen lassen, können qualitativ hochwertige Anlagen installieren, bei denen nicht nur die Ausführung der Installation aufgrund der eigenen Qualifikation stimmt. Durch das Einhalten der Güte- und Prüfbestimmungen bei Komponenten (P1 und S1) und Konzeption (P2 und S2) ist auch gesichert, dass aus den Einzelteilen ein System wird, das den langjährigen und einwandfreien Betrieb gewährleistet. Und gerade dieser einwandfreie Betrieb ist die Grundvoraussetzung um den hohen technischen und wirtschaftlichen Erwartungen, die man an die Solartechnik setzt, gerecht zu werden. Damit lässt sich die Zeitbombe entschärfen, die zum Teil erst nach einigen Betriebsjahren scharf wird, wenn sich Komponenten oder Planungsaussagen trotz einwandfreier Montage als ungeeignet erweisen.

Das besondere an diesem Gütesiegel

Dabei ist der RAL-Solar im wesentlichen keine eigenständige Entwicklung von Qualitätsrichtlinien. Vielmehr sind hierin die Vielzahl der vorhandenen internationalen, nationalen und regionalen Regelungen aus den Bereichen Baurecht, Unfallverhütung, Elektrotechnik, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und Umweltschutz für Fachmann und Verbraucher aufbereitet. Über die meisten dieser Regelungen und Vorschriften hinaus, die der Handwerker aufgrund seiner Berufsausbildung sowieso jeden Tag anwendet und einhält, sind in den Güte- und Prüfbestimmungen aber auch die anerkannten Regeln der Technik und weitergehende Anforderungen zu fundierten Qualitätsansprüchen festgelegt.

Bereiche des RAL Güteschutz Solarenergieanlagen

Kategorie	Beschreibung	Gütezeichennehmer
P1 / S1	Komponenten	Hersteller
P2 / S2	Konzeption	Planer
P3 / S3	Ausführung	Handwerker
P4 / S4	Service/Betrieb	Handwerker/Betreiber

Rechtlich relevant, juristisch einklagbar

Als Vertragsbestandteil schreiben die technischen Bestimmungen des RAL-GZ-966 eine rechtsverbindliche und ausschreibungsfähige Definition einer Basisqualität vor. Damit bekommen Laien und Fachkunden mehr Sicherheit bei Kauf und Ausführung einer Solaranlage. Der Aufwand hinsichtlich der Formulierung einer rechtssicheren Ausschreibung reduziert sich gewaltig. Man schützt sich und seine Rechtsposition durch die klare Definition eines technischen Qualitätsstandards durch die Angabe des Passus: „Planung und Installation gem. RAL-GZ-966“.

Das Führen des RAL-Solar Zertifikates bedeutet in erster Linie eine vom Auftraggeber einklagbare Selbstverpflichtung des Zeichennehmers. Wer nach RAL-GZ-966 Komponenten herstellt, Anlagen plant oder Anlagen installiert, verbirgt sich für das Einhalten der entsprechenden Güte- und Prüfbestimmungen. Dieses Versprechen kann jeder geben, der qualifiziert ist. Unabhängig von einer Mitgliedschaft im RAL-Solar oder einer entsprechenden Zertifizierung. Sie können also auch jetzt schon Anlagen gemäß RAL-GZ-966 ausführen, wenn Sie die Güte- und Prüfbestimmungen aus den entsprechenden Bereichen (P1/S1 bis P4/S4) zum Vertragsbestandteil machen.

Bei einer Mitgliedschaft wird die Qualifikation per Zertifikat nachgewiesen, das dann auch werbe- und öffentlichkeitswirksam eingesetzt werden kann. Nutzen bzw. anfordern kann die Bestimmungen des RAL-GZ-966 jeder, der Auftraggeber vom Handwerker und der Handwerker wiederum vom Planer oder Hersteller.

Immer mehr Unternehmen treten dem RAL bei

Von der Gründung bis heute sind der Gütergemeinschaft zahlreiche, auch namhafte Unternehmen beigetreten. Dazu gehören beispielsweise Betriebe wie die Wechselrichter-Hersteller SMA und Fronius, Kaco. Systemanbieter wie Conergy, Pro Solar, Phönix Sonnenwärme, Sonnenkraft, Solifer, Grammer Solar, Iliotec Solar, Sandler Solar, Sunways oder Suntechnics. Unternehmen wie Taconova, Aeroline Tubesystems oder

der Montagesystem-Anbieter Schletter. Auch der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. / Abt.: Sachversicherung / Schadenverhütung ist mit vertreten. Betriebe, die Produkte oder Leistungen in der Solartechnik anbieten, können ordentliche Mitglieder des Vereins zur Gütesicherung von Solarenergieanlagen werden und nach Prüfung durch den Güteausschuss das RAL Gütezeichen Solar erhalten.

Überwachung der Güte- und Qualität:

Wichtig ist sicherlich die Prüfung und Überwachung der Zeichennehmer. Dabei wird bei der Erstprüfung durch einen neutralen Sachverständigen (Prüfer) die Voraussetzung für die Verleihung des Gütezeichens überprüft: vom Antragsteller ist nachzuweisen, dass er fachlich in der Lage ist, anhand der Güte- und Prüfbestimmungen eine kontinuierliche Eigenüberwachung durchzuführen. Weiter gibt es eine Eigen- sowie eine Fremdüberwachung. Bei ersterer ist der Gütezeichenbenutzer verpflichtet, durch eine kontinuierliche Eigenüberwachung zu dokumentieren, dass seine Produkte bzw. Dienstleistungen stets den Anforderungen der Gütesicherung entsprechen. Die Fremdüberwachung erfolgt in der Regel zweimal jährlich durch neutrale Prüfer unangemeldet in die Mitgliedsbetriebe. Dabei überprüfen sie die Einhaltung der gesamten Güteanforderungen sowie die Aufzeichnungen der Eigenüberwachung auf Richtigkeit und Vollständigkeit.

Mehr zur Struktur des Vereins, seinen Gremien und den beschlossenen Güte- und Prüfbestimmungen finden Sie auf der Internetseite www.ralsolar.de. Die Seite hält alle Informationen über Verfahren zur Zertifizierung, zur Vereinsmitgliedschaft, zur Nutzung des RAL-Solar in Verträgen und zu Fragen zum Güteschutz allgemein bereit.

ZUM AUTOR:

► *Dipl.- Ing. (FH) Matthias Hüttmann* ist Ausschussvorsitzender S4 (Service und Betrieb bei Solarthermieanlagen) in der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

huettmann@solid.de

SOLARES BAUEN UND ENERGIEBEWUSSTSEIN

ZUM STAND DER DINGE



Wohnhaus von 1969 vor und nach dem „solar-aktiven“ Umbau

Noch immer wird solares Bauen von Architekten, Ingenieuren, Handwerkern und der Allgemeinheit als eine alternative Art der Architektur angesehen:

Weit verbreitete Ansicht ist, dass derartige Bauten anders, vielleicht sogar sehr anders aussehen müssen als herkömmliche Gebäude und eine Marotte von extrem ökologisch eingestellten Menschen darstellen.

In der Tat hat eine ganze Reihe von gebauten Solarhäusern gestalterisch und konzeptionell eine extreme Haltung an den Tag gelegt und stellt Beispiele hierfür dar.

Diese sind zum einen notwendig und richtig, andererseits verstellen sie derzeit noch den Blick dafür, worauf es wirklich

für ein Solares Bauen ankommt: zu begreifen, dass energiebewusstes Bauen die ökologischen und solaren Bestimmungsgrößen erkennen muss, um Gebäude energetisch richtig verstehen und konzipieren zu können – Solares Bauen ist energieeffizientes Bauen im weitesten Sinne!

Bauen war in der Geschichte energiebewusster

Hinzu kommt, dass das Jahrtausende alte, gewachsene Bewusstsein für die ganzheitliche Konzeption von Gebäuden in der grenzenlosen Überheblichkeit des technischen Zeitalters verloren gegangen ist – man denke an die Verkündung eines internationalen Stils und einer ‚Internationalen Architektur‘ um 1930, die in-

zwischen weitgehend Realität geworden sind.

Kaum etwas ist geblieben von den ökologischen und solaren Prinzipien der Planung und Errichtung eines Gebäudes, die weltweit in der Geschichte unter gleichen klimatischen Bedingungen – bezeichnenderweise – häufig zu den gleichen Ergebnissen geführt hatten.

Die sinnvolle Orientierung und Anordnung, ja der Gesamtaufbau eines Gebäudes, ganz zu schweigen von einer konzeptionell angemessenen Ausbildung der Gebäudehülle sind heute weder im Bewusstsein der Bevölkerung noch dem der Architekten: Man bestaunt heute eventuell das Schwarzwaldhaus oder sogar das südostasiatische Pfahlbauhaus, ihre großen Dächer und auffälligen Holzkonstruktionen, aber man begreift ihre hochintelligenten und komplexen Konzepte kaum noch.

Gerade neuere Bauten sind problematisch

Unsere heutigen Gebäude, allen voran die Satteldacheinfamilienhäuser, Wohnblöcke und Bürobauten aus der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg sind – vergleichsweise – gebäudetypologisch eindimensional und energetisch extrem ignorant.

Zwar ist inzwischen, im Zuge des krisen erzeugten Teilerwachens im Hinblick auf klimatische Probleme, die Aufmerksamkeit für energetische Fragen gestiegen, aber dies generiert ein ungewolltes, mit Zähneknirschen wahrgenommenes Umweltbewusstsein.

Die daraus entstehende Beunruhigung führt zu Hilflosigkeit, auch Abwehr oder Panik – ein in vieler Hinsicht wenig vorteilhafter Einstieg in die Probleme:

Eigentlich ungewollt soll man sich nun mit Fragen des Energiesparens befassen und lässt sich oft zu konzeptionslosem und vorschnellen Handeln hinreißen: „Dann erneuern wir jetzt die Fenster“, oder: „dann machen wir eben ein paar Zentimeter Wärmedämmung, wenigstens auf der Nordseite“, oder: „wir erneuern einfach den Heizkessel, das soll am meisten bringen, sagt der Heizungsbauer.“

Dies ist in der Regel weder effizient noch unproblematisch: Die Fenstererneuerung als alleinige Maßnahme führt in den meisten Fällen zur Schimmelbildung.

Mehrfamilienhausbesitzer wissen oft überhaupt nicht, wo und wie anfangen: Sie haben in der Regel keine größeren Rücklagen für Modernisierung und haben oft das Gefühl, es koste ihr Geld, komme aber nur den Mietern zugute.

Von dieser Situation in Mehrfamilienhäusern (Bauten mit 4 und mehr Wohneinheiten) sind fatalerweise ca. 65% der Wohnbevölkerung Deutschlands betroffen, obwohl sich dort Effizienzsteigerungsmaßnahmen wesentlich effektiver generieren ließen als bei Ein- und Zweifamilienhäusern, dank der größeren Gebäudevolumina bzw. der günstigeren Oberfläche/Volumenverhältnisse.

Mehrfamilienhäuser sind die wichtigste Aufgabe

Darüber hinaus stellt der Altbau Bestand von ca. 19 Millionen Wohneinheiten mit zum großen Teil sehr schlechten Energiestandards, oft fragwürdigen Typologien – schlecht nutzbaren Grundrissen und energetisch ungünstigen Gebäudeformen – die Schlüsselfrage im Klimaschutz dar, da sein Energiebedarf, vor allem für Raumheizung, inzwischen noch vor dem für Industrie, Gewerbe und Verkehr liegt (siehe Grafik Energieverbrauch 2004).

Deshalb sind hier die schnellstmögliche Erhöhung der Standards – und die Verpflichtung zum größtmöglichen Einsatz Erneuerbarer Energien unbedingt erforderlich, zumal der Energieverbrauch für Raumheizung sich durchaus um den Faktor vier bis zehn verringern lässt, wie viele Beispiele zeigen.

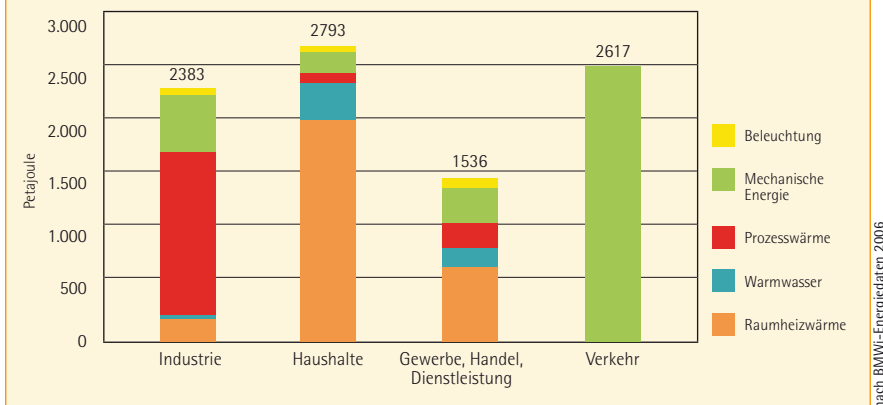
Im Neubau sollte ohnehin, da vergleichsweise einfach machbar, umgehend der Mindest-Energieeffizienzstandard erheblich erhöht und der möglichst weitgehende Einsatz erneuerbarer Energien zur Pflicht gemacht werden.

Dies hat jedoch bei ca. 70.000 Neubau-Wohneinheiten pro Jahr nicht die Relevanz wie die Modernisierung der Altbauten:

Eine Energieeinsparung mit Faktor 4 im gesamten Gebäudebestand würde zu einer Reduktion des Gesamtendenergieverbrauchs in Deutschland um ca. 19% führen (Basis: Zahlen des BMWi für 2004), was jedoch als Beitrag zu den insgesamt in den Industrieländern erforderlichen Klimaschutzmaßnahmen noch nicht einmal das erforderliche Mindestmaß erreicht.

Es muss also mehr geschehen, und es ist möglich.

Energieverbrauch 2004 in Deutschland



Fehlendes Wissen und große Möglichkeiten

Woran mangelt es, um dies zu erreichen? Generell fehlt ein ausreichendes Bewusstsein von der Komplexität der Dinge beim Bauen, vor allem der gegenseitigen Abhängigkeit von Grundrissausbildung, Gebäudedisposition, Materialwahl und für die Versorgung erforderlicher Gebäudetechnik sowie deren energetischer und ökologischer Effizienz.

Es reicht deshalb nicht, nur Wärmedämmung oder eine neue Heizung vorzusehen, da diese womöglich nur Notfallmaßnahmen am untauglichen Objekt darstellen, Pflaster für das schlechte Gewissen und, schlimmer noch: nicht nur ökologisch schlechte und oft lediglich mit Wirtschaftlichkeit argumentierte Egoismen sind, die sich bei näherem Hinsehen als kurzsichtig erweisen.

Was sind die weiterführenden Fragen?

Es wäre viel besser, Gebäude – bestehende wie neu geplante – als erstes auf Defizite bezüglich der wirklichen, energetischen Schlüsselfragen des Bauens, nämlich die solarenergetischen Aspekte zu überprüfen:

Wo sind Grundrisse energetisch ungünstig, wo ist die Gebäudehülle nicht gleichzeitig als effektiver Sonnen-, Regen- und Windschutz konzipiert.

Oft lässt sich bei dieser Gelegenheit manches „mitreparieren“ – und dann sehen Gebäude natürlich anders aus als vorher, womöglich so, wie man sie sich traditionalistisch denkend nicht vorgestellt hat – insofern haben auch die neu entstandenen „Solarhäuser“ logischerweise ein anderes Erscheinungsbild.

Alle Gebäudeteile müssen einbezogen werden

Was aber inhaltlich wichtig ist, ist nicht die Applikation von großen thermischen oder photovoltaischen Solarflächen, sondern das Umdenken aller Komponenten und Gebäudeteile:

Komplexe, energetisch aktive Grundrisse und Gebäudekomponenten sind die Aufgabe wirklich energieeffizienten Bauens: Unser aller Zukunft ist das umfassende ‚solar-aktive‘, nicht das mit einem Notverband umwickelte, invalide Haus mit den Krücken einer solarthermischen Warmwasseranlage oder eines exhibitorisierten photoelektrischen Zusatzsparbuchs.

Hierfür ist ein gewaltiges Umdenken bei allen Beteiligten dringend und sehr zeitnah notwendig.

Dringende Aufgaben und Fehlorientierungen

Die Industrie muss neue, solarintegrale bauliche Komponenten entwickeln und umfassend in den Bauprozess einbringen können, die Architekturschulen wieder mehr an der Nutzung der technischen Möglichkeiten und nicht nur an Form und Raum interessiert sein – was schön und gut ist, aber viel zu wenig in Anbetracht der gewaltigen energetischen und ökologischen Probleme.

Architekturschulen müssen endlich wieder Entwurfsprofessoren einstellen und Studenten ausbilden, die die Bevölkerung besser über die mit Fehlverhalten vollgestopfte, nicht aufgearbeitete Vergangenheit, Gegenwart und die Zukunftslosigkeit historisierenden Bauens aufklären – und über die entstandenen und entstehenden Möglichkeiten solaren und ökologischen Bauens informieren können.

Es ist jetzt und schon lange an der Zeit, prinzipielle und, wie wir inzwischen wissen, Überlebensfragen für große Teile der Menschheit, umfassend anzupacken.

Die Lage ist ernst.

ZUM AUTOR:

► **Hinrich Reyelts** ist Diplom-Ingenieur, Architekt und Vorsitzender des DGS-Fachausschusses Solares Bauen

www.bauen-solar.de

PLUG-IN HYBRID

DIE ZUKUNFT LIEGT IM „STECKDOSEN“-HYBRID. NUR EIN FAHRZEUG, DASS DIE TYPISCHEN KURZSTRECKEN REIN ELEKTRISCH ZURÜCKLEGEN KANN IST MIT EINER SOLAREN ENERGIESTRUKTUR VEREINBAR.



Erst durch die Steckdose öffnet sich das Automobil dem großen elektrischen Energiepotential aus dem solaren Strommix. Der „Steckdosen“-Hybrid ist eine praxistaugliche Lösung für maximalen Klimaschutz.

Als ein vollwertiges Auto wird man das reine Elektrofahrzeug auf absehbare Zeit nicht akzeptieren. Obwohl es überall Steckdosen, also potentielle Stromtankstellen gibt und obwohl die meisten Fahrten kürzer als 50 km, meist sogar kürzer als 15 km sind, wird es schwierig sein, den Autokäufern die Angst vor dem „Liegenbleiben mit leerer Batterie“ zu nehmen. Lediglich als Zweitwagen können sich die meisten Menschen das reine Elektroauto vorstellen.

Bei 82 Millionen Bundesbürgern und 45 Millionen zugelassenen PKWs ist der Anteil an Zweitwagen bereits enorm groß (ca. 10 Millionen). Doch für eine schnelle Markteinführung braucht man – aus technischen und psychologischen Gründen – offensichtlich andere Konzepte. In den USA wird deshalb seit einigen Jahren

von politischer Seite der Plug-in Hybrid gefordert. Ein Elektroauto mit Notstromgenerator.

„Plug-in“ bedeutet nichts anderes als „in die Steckdose stecken“. Hat man bisher damit geworben, dass ein Hybridauto nie an die Steckdose muss, so fordert man in den USA nun Hybridautos, die an die Steckdose dürfen.

Gute Gründe

Die grundlegende Argumentation ist naheliegend und deshalb auch gar nicht neu. Verbrennungsfahrzeuge sind in ihrer Effizienz nahezu ausgereizt. Nur ein geringeres Gewicht und eine reduzierte Größe kann bei normalen Fahrzeugen zu deutlichen Spriteinsparungen führen. Nennenswerte Effizienz im Antrieb kann nur noch durch den Elektromotor kom-

men, sprich die Hybridisierung.

Reine Elektroautos benötigen zu viele, heute noch sehr teure Batterien, um auch für Langstrecken und damit als Erstfahrzeug einsetzbar zu sein. Wenn man bei den seltenen Langstrecken oder auch in Notfällen den Strom direkt im Fahrzeug herstellen könnte, dann würde man mit deutlich kleineren Batterien auskommen. Dies würde neben dem Gewicht auch noch die Kosten der Fahrzeuge reduzieren und den Besitzern die Angst vor leergefahrenen Batterien nehmen.

Geschichte

Fahrzeuge von dieser Bauart führen schon um 1900. Ferdinand Porsche zählt sicherlich zu den bekanntesten Konstrukteuren der damaligen Zeit. In den letzten Jahren hat vor allem Professor Andrew Frank (University of California, Davis) diesen Fahrzeugtyp studiert und eine Vielzahl von Prototypen gebaut. Aber auch die großen Autohersteller haben sich sporadisch mit Plug-in Hybrid (PHEV) Konzepten beschäftigt.

Eine der bei uns bekanntesten Entwicklungen dieser Bauart war der Audi Duo (1989). Ein Audi A4 wurde mit einer zusätzlichen Nickel-Cadmium-Batterie bestückt und auf der Hinterradachse wurde ein Elektromotor montiert, der im Stadtverkehr als Antrieb genutzt werden konnte. Im Rahmen des Forschungsprogramms ELCIDIS wurden mit diesem Fahrzeug in einem kleinen Flottenversuch Erfahrungen gesammelt.

In Frankreich lieferte Renault um das Jahr 2002 etwa 150 seiner Kangoo Fahrzeuge als „Elect'road“-Modell aus. Hierbei wurde die reine Elektroversion, der „Electrique“, um einen kleinen Notstromgenerator erweitert. Der so entstandene Serielle-Hybrid war zwar ein vollwertiger PKW – mit Airbag, 5 Sitzplätzen und Klimaanlage – jedoch war seine Leistungsfähigkeit durch die Nickel-Cadmium-Batterien, den zu schwachen Generator und den extrem kleinen 5-Liter Benzintank immer noch zu eingeschränkt. Zur Massentauglichkeit fehlten damals die Lithium-Batterien.

Plug-in Partner

Nachdem vielen Politikern die Abhängigkeit vom Öl bewusst geworden ist, wurde in den USA das sicherheitspolitische Potential der „Plug-in Hybrids“ (PHEV) erkannt. Bei der Stromproduktion steht eine Vielzahl von heimischen Energiequellen zur Verfügung, doch der Erdölbedarf muss Jahr für Jahr zunehmend über Importe gedeckt werden.

Selbst das US-Militär befasste sich mit dem Thema „Plug-in Hybrid“. Der neue Shadow RST-V verspricht unter anderem bis zu 60% Spriteinsparung. Die Treibstoffversorgung der Truppen ist nicht nur eine logistische Herausforderung, sondern die Kosten für den Sprit explodieren in letzter Zeit und gefährden so wichtige Rüstungsprojekte. Es grenzt schon an Realsatire, wenn man bedenkt, dass die militärische Sicherung der Erdölproduktion bald vielleicht nur noch mit Hybrid-Elektro-Kampffahrzeugen bezahlbar sein sollte.

Die meisten Projekte sind dennoch ziviler Natur. Das US Department of Energy (DoE) hat mehrere Untersuchungen zum Thema „Plug-in Hybrid Fahrzeuge“ in Auftrag gegeben. Das Electric Power Research Institute (EPRI), das Argonne National Laboratory (ANL) als auch das National Renewable Energy Laboratory (NREL) haben gerechnet, gemessen und getestet. In den USA sind wissenschaftliche Arbeiten zu dem Thema schon lange verfügbar.

Anfang 2006 hat sich eine Initiative mit dem Namen „Plug-in Partners“ gegründet. Dieser Zusammenschluss aus einer Vielzahl von Städten, Stadtwerken und anderen Organisationen verfolgt das Ziel, die Markteinführung von Plug-in Hybrids zu beschleunigen.

Da keine entsprechenden Fahrzeuge am Markt verfügbar waren, haben Privatleute begonnen Umrüstsätze für normale Hybridfahrzeuge zu entwickeln. Als Basisfahrzeug diente vor allem der Toyota Prius, da man hier „nur“ die kleine Batterie durch eine größere ersetzen musste. Die so bei EnergyCS (USA) und Hymotion (Kanada) entstandenen Umrüstsätze werden heute auch in Europa vermarktet. Den Umrüstsatz für den Prius vertreibt seit Anfang 2007 die holländische Firma Ecordis. Der genaue Preis ist bisher noch nicht bekannt, aber bei geringen Stückzahlen sind Kosten von etwa 15.000 Euro zu erwarten.

Eine Lithium-Batterie mit 9 kWh Speicherkapazität verhilft dem heutigen Prius zu rund 50 km emissionsfreier Wegstrecke. Bedingt durch das Basisauto und den zu schwachen Elektromotor ist man hier jedoch auf den Stadtverkehr und Ge-

schwindigkeiten unterhalb von 65 km/h eingeschränkt. Dies hat Auswirkungen auf das Motorenmanagement. Der Verbrennungsmotor muss in der Praxis relativ oft anspringen und bei kaltem Katalysator sind die Abgaswerte nicht optimal. Das Argonne National Laboratory hat erst kürzlich Abgasuntersuchungen durchgeführt und festgestellt, dass nicht alle Umrüstungen und Betriebsstrategien im Falle des Plug-in-Prius vorteilhaft sind.

Tests mit entsprechend umgebauten Toyota Prius PKWs wurden bisher vor allem in den USA und England durchgeführt. Im Rahmen eines mit 10 Millionen US-Dollar finanzierten Flottenversuchs plant der Bundesstaat New York rund 600 Fahrzeuge umzurüsten.

Plug-in Fahrzeuge

Vergleichbare Leistungsmerkmale wie beim Plug-in-Prius findet man auch beim Plug-in Hybrid Sprinter, den DaimlerChrysler gebaut hat. Der Lieferwagen wurde zu Testzwecken sowohl mit Benzin- und Dieselmotor gebaut und teilweise mit 14 kWh NiMH oder Lithium-Akkus bestückt. Elektrisch kann man rund 30 km im Stadttempo zurücklegen, was für die Auslieferung von Waren im Stadtkern durchaus ausreichend ist. Erste Versuche haben ergeben, dass abhängig vom Nutzungsprofil die Reduktion der CO₂-Emissionen im Lieferverkehr 10 bis zu 50% betragen kann. Der Flottenversuch findet nicht bei uns, sondern ebenfalls in den USA statt. Das Versuchsprojekt läuft in Kooperation mit EPRI und amerikanischen Stadtwerken. Es wurde im Jahr 2007 nochmals deutlich ausgeweitet. Eines der Testfahrzeuge liefert jeden Morgen emissionsfrei die Zeitungen der New York Times aus.

Zusätzlich zu den Flottentests mit Lieferfahrzeugen, PKWs und SUVs (Sports Utility Vehicles) laufen in den USA auch erste Versuche mit Schulbussen und Baustellenfahrzeugen. Die meisten dieser Versuche werden ebenfalls vom EPRI wissenschaftlich begleitet.

Viele Presseartikel drehen sich in den USA aber vor allem um den Volt, eine neue Konzeptstudie von General Motors. Die Ziele der GM-Vorstände sind hoch gesteckt. GM-Vize Bob Lutz hat schon mehrfach betont, dass man sehr enttäuscht wäre, wenn es General Motors nicht gelingen würde, den Volt bis 2010 serienreif auf die Strasse zu bringen. Dies ist ein ehrgeiziges Ziel, aber die Politik macht Druck. Gemeinsam mit den potentiellen Batterieherstellern (Cobasys/A123 Systems bzw. Johnson Controls/Saft) sucht GM im Moment nach Herstellungsverfahren, die es erlauben würden jäh-



Der Lohner-Porsche war bereits 1900 als „Steckdosen“-Hybrid verfügbar.



Ein in den Stadtwerken Sacramento zum PHEV umgerüsteter Toyota Prius.



Der Renault Kangoo als „Steckdosen“-Hybrid wurde „Elect'road“ genannt und rund 150 mal gebaut.



Dassault-Heuliez hat vier Plug-in Hybride am Challenge Bibendum 2006 teilnehmen lassen.



Made in Germany 2004. Der Daimler-Chrysler Sprinter als PHEV.

lich Batterien für mindestens 100.000 Fahrzeuge kostengünstig zu produzieren. Hier geht es offensichtlich nicht um vereinzelte, überbeuerte Leuchtturmprojekte.

Cleanova

In Deutschland kennt ihn niemand, in den USA redet man darüber und in Frankreich kann man ihn kaufen und fahren. Fernab des Medienrummels hat die „Société des Véhicules Electriques“ (SVE) mit dem Cleanova einen praxistauglichen „Steckdosen“-Hybrid entwickelt, der in Kürze in die Serienproduktion gehen soll. Die SVE ist ein Zusammenschluss aus den Firmen Dassault Industries und Heuliez. Beim Cleanova handelt es sich nicht direkt um ein Fahrzeug, sondern primär um einen Antriebsstrang, der in bereits

bestehende Fahrzeugmodelle eingebaut werden kann.

Das Cleanova-System besteht aus einem Elektromotor für den Antrieb des PKWs, der von Lithium-Batterien mit Strom versorgt wird. Zum Plug-in Hybrid wird es durch den kleinen Verbrennungsmotor, der fest als „Notstromgenerator“ integriert ist. Als Treibstoff kann neben elektrischem Strom auch Benzin, reines Ethanol (E100) oder eine beliebige Mischung aus beidem verwendet werden. Der Hersteller der Motoreinheit ist die kanadische Firma TM4. Das Batteriesystem der Versuchsfahrzeuge stammt von der Firma Saft. Laut SVE ist jedoch auch die Verwendung anderer Lithium-Batterietypen möglich.

Mehrere mit Cleanova-Antrieb bestückte Fahrzeuge waren bei der französischen Post im Rahmen des Forschungsprojektes VAL-VNX im Testbetrieb. Dies war der Cleanova II, auf Basis des Renault Kangoo. Als Cleanova III wird die Umrüstung eines Renault Scenic bezeichnet. Beide Modelle wurden auf dem Michelin Challenge Bibendum 2006 vorgeführt, vermessen und standen für Probefahrten zur Verfügung. Die technischen Daten wurden von der Internationalen Energieagentur (IEA-HEV) im Jahresbericht 2006 publiziert.

Die aus den IEA-Daten abgeleiteten Energieverbräuche sind für den elektrischen Fall „ab Batterie“ und nicht „ab Steckdose“ bemessen. Veranschlagt man für den Ladevorgang einen Wirkungsgrad von 85%, so steigt der Energieverbrauch

im Gegensatz zu den in unserer Tabelle aufgeführten Werten innerorts auf 14,4 kWh und außerorts auf 19,6 kWh. Für ein Fahrzeug mit rund 1,5 Tonnen Gewicht sind das immer noch erstaunlich gute Werte.

Obwohl der Cleanova II mit 35 kW einen nominell schwächeren Motor hat als der vergleichbare Benziner (55 kW), beschleunigt er um eine Sekunde schneller von 0 auf 100 km/h. Der Benziner braucht 14,2 und der PHEV lediglich 13,4 Sekunden. Einbußen in der Fahrdynamik sind bei PHEVs offensichtlich nicht zu befürchten.

Massenproduktion

Bei der französischen Post war man von den Ergebnissen des zweijährigen Flottenversuches offenbar so angetan, dass im Februar 2007 durch den Vorsitzenden Jean-Paul Bailly erklärt wurde, La Poste würde bis Ende 2009 rund 50% der insgesamt 48.000 Postfahrzeuge durch Cleanova-Technologie ersetzen. Der Betrieb der Fahrzeuge sei sechs mal billiger als der eines Diesel-PKWs. Die höheren Anschaffungskosten (ca. 10.000 Euro) amortisieren sich, das Fahren macht mehr Spaß und pro Jahr und Fahrzeug können La Poste rund vier Tonnen CO₂ einsparen. Eine „Win, win, win“ Situation.

Damit müssten jährlich gut 10.000 Fahrzeuge aus der Fabrik in Deux-Sèvres rollen. Es läuft zwar eine europaweite Ausschreibung, doch wird vermutlich außer SVE niemand ein passendes Fahrzeug anbieten können.

BUCHTIPP



Buchtip: Sherry Boschert schildert in ihrem Buch „Plug-in Hybrids“ die Erfahrungen der amerikanischen Elektromobilszene auf dem Weg zur „Plug-in Partners“-Allianz.

Nach einer Einführung in das kalifornische Zero-Emissions Vehicle Mandate und die abenteuerlichen Aktionen der Elektromobilenthusiasten zur Rettung der kalifornischen Elektrofahrzeuge (GM EV1, Toyota RAV4, Think usw.) stellt Boschert das Plug-in Hybrid Konzept und die aktiven Personen vor.

Seit Anfang 2006 setzt sich in den USA ein breites gesellschaftliches Bündnis aus Umweltschützern, Energieexperten, Politikern, Sicherheitsberatern, Stadtwerken und Kommunen für die schnelle Einführungen von Plug-in Hybrids ein. Das Buch ist 2006 bei New Society Publishers erschienen. Für etwa 15 Euro bekommt man 200 lesenswerte Seiten. Der Text ist für Laien verständlich, aber bisher nur in englischer Sprache erschienen.



Die neueste Cleanova-Antriebseinheit wurde vor wenigen Monaten auf der EVER in Monaco vorgestellt. Die Leistung des Elektroantriebs erhöht sich auf 60 kW.

SVE Cleanova II

Insassen	5 Personen
Reichweite (elektrisch)	150 km
Reichweite (hybrid)	500 km
Beschleunigung (0–100 km/h)	13,4 s
Höchstgeschwindigkeit	130 km/h
Leistung (E-Motor)	35 kW
Batteriekapazität	22 kWh
Tankinhalt (Benzin/Ethanol)	20 Liter
Elek. Leistung (Notstromgenerator)	15 kW
Verbrauch je 100 km (außerorts)	16,6 kWh
Verbrauch je 100 km (innerorts)	12,2 kWh

Die Leistungsdaten des Cleanova II („Kangoo“) aus dem Jahr 2006 wurden von der Internationale Energie Agentur (IEA) publiziert

Höchstens beim zu Grunde liegenden Basisfahrzeug könnte es Konkurrenz geben. Neben dem Kangoo wurde Anfang 2007 auch ein Fiat Doblo umgerüstet. Die Antriebseinheit wurde in der Zwischenzeit ebenfalls weiter entwickelt. Die Leistung des Elektromotors wurde auf 60 kW erhöht und hat sich damit fast verdoppelt. Der Notstromgenerator leistet

rund 20 kW und wird von einem 40 kW Verbrennungsmotor angetrieben, der durch eine zweite Kupplung zusätzlich direkt auf die Antriebswelle zugeschaltet werden kann. Technisch besitzt der Serien-Cleanova nun einen leistungsverzweigenden Hybridantrieb. Vor allem die Energieverbräuche außerorts sollten so noch einmal weiter sinken und aufgrund der stärkeren Motoren sollte die Dynamik im Fahrbetrieb weiter ansteigen.

Festzuhalten ist, dass die Cleanova Fahrzeuge sich in der Praxis bewährt haben und dass eine rein elektrische Reichweite von über 150 km in heute üblichen Fahrzeugen möglich zu sein scheint. Doch warum interessiert sich die DGS für diese Entwicklung?

Die Solare Strategie

Die DGS will die solare Vollversorgung. Ein Hauptproblem ist hier der hohe Treibstoffbedarf im Verkehrssektor. Dieser beansprucht Biomasse, die aufgrund ihrer Langzeitspeicherbarkeit zu Heizzwecken und zur Stabilisierung der Stromnetze dringend benötigt wird. Weiterhin fehlen für den Ausgleich kurzfristiger Leistungsschwankungen in weiträumigen, dezentral gespeisten Stromnetzen bisher die erforderlichen Stromnutzer bzw. Stromspeicher. „Steckdosen“-Hybride würden

bei all diesen Problemen helfen.

Die Einführung von einer Million PHEVs würde den Stromverbrauch in Deutschland von derzeit 600 TWh auf lediglich 601,6 TWh erhöhen. Im gleichen Zug würde man 0,5 Millionen Tonnen Treibstoff auf der Straße einsparen und könnte diese in effizienten Blockheizkraftwerken zur Produktion von Strom und Wärme einsetzen. Nebenbei wären in den PKWs 20 GWh Batteriekapazität zum Lastausgleich im Stromnetz entstanden. Denn „Steckdosen“-Hybride können nicht nur kontrolliert beladen sondern zur Not auch teilweise wieder entladen werden. Fertig ist die Smart Grid Vehicle Strategie.

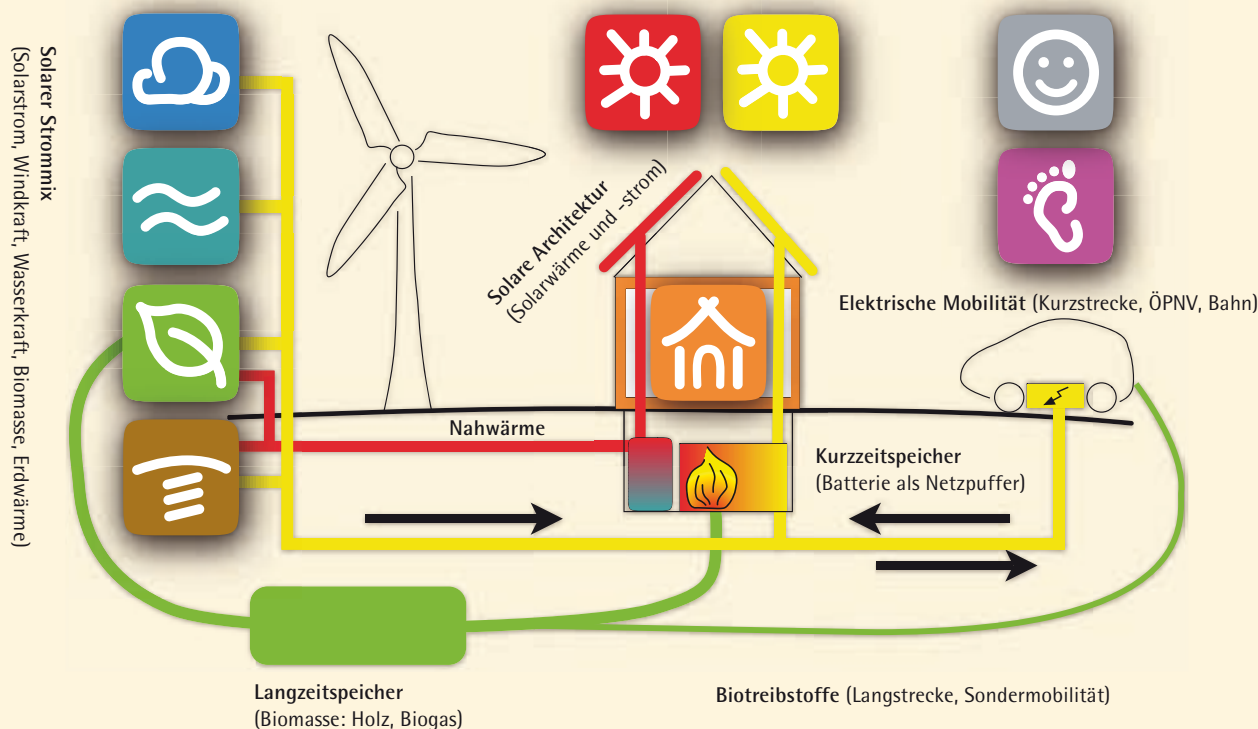
Es ist an der Zeit auch in Deutschland moderne Plug-in Hybride zu testen und so schnell wie möglich auf dem Markt einzuführen. Denn zwei Dinge sind klar: Die Zukunft fährt elektrisch und die Zeit ist knapp.

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität

tomi@objectfarm.org

Der Steckdosen-Hybrid als wichtiger Baustein einer ganzheitlichen, solaren Energiestrategie



Solare Energiequellen können sehr effizient elektrische Energie produzieren. Mit den verhältnismäßig großen Batteriekapazitäten der Fahrzeuge kann man nicht nur emissionsfrei und extrem effizient fahren, sondern auch die kurzfristigen Leistungsschwankungen in der solaren Stromproduktion ausgleichen. Die DGS nennt dies die „Smart Grid Vehicle Strategie“.

ASPO DEUTSCHLAND E.V.

DIE AUSWIRKUNGEN DES BEVORSTEHENDEN RÜCKGANGS DER ERDÖLFÖRDERUNG SOLLEN AUCH IN DEUTSCHLAND EINER BREITEREN ÖFFENTLICHKEIT VERMITTELT WERDEN. HIERZU HAT SICH EIN NEUER VEREIN GEGRÜNDET.

Der britische Geologe Dr. Colin Campbell gründete im Jahr 2000 die „Association for the Study of Peak Oil and Gas“, kurz ASPO.

Diese Initiative stand Pate bei der Gründung des eingetragenen Vereins ASPO Deutschland am 13. Juli 2006 in Ottobrunn. Ziel des Vereins ist es, in Deutschland die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit auf das Thema der künftigen Verfügbarkeit von Erdöl und Erdgas zu lenken.

Warum ist Peak Oil wichtig?

Unter Peak Oil (Ölfördermaximum) versteht man den Zeitpunkt, an dem die weltweite Ölförderung nicht mehr einer steigenden Nachfrage folgend ausgeweitet werden kann, sondern auf Grund von geologischen und technischen Gesetzmäßigkeiten zurückgeht. Ab diesem Zeitpunkt wird die Menschheit mit der Tatsache konfrontiert, dass die zur Verfügung stehende Ölmenge beständig abnimmt und ein Teil der Nachfrage nicht gedeckt werden kann.

Dieses Ereignis ist ursächlich für weitreichende volkswirtschaftliche Strukturänderungen. Die Probleme treten also nicht erst dann auf, wenn der „letzte Tropfen Öl“ verbraucht sein wird. Die Menschheit muss lernen, zukunftsfähige Lebensweisen zu entwickeln, die mit kontinuierlich abnehmenden Mengen Erdöl und Erdgas auskommen.

Aufgrund detaillierter Analysen ist ASPO der Meinung, dass die Mensch-

heit gerade dabei ist, den Zeitpunkt des Überschreitens des Ölfördermaximums zu erleben.

ASPO Deutschland sieht darin eine Entwicklung, die die Notwendigkeit einer energiepolitischen Neuorientierung aufgrund des Klimawandels zusätzlich unterstreicht. Die notwendigen Maßnahmen, um beiden Entwicklungen zu begegnen, sind gleichgerichtet, nämlich eine schnelle Abkehr aus der Abhängigkeit fossiler Rohstoffe.

Ein wesentlicher Unterschied bei der Bewältigung beider Entwicklungen besteht darin, dass das Treibhausproblem eine von der Vernunft geleitete Umkehr verlangt, um künftige klimatische Auswirkungen zu reduzieren.

Dagegen erzwingt Peak Oil eine Umkehr, unabhängig von der Wünschbarkeit und der Akzeptanz. Allerdings gilt: je früher wir uns auf diese Herausforderung einstellen, desto Vernunft gesteuert und geordneter kann die Abkehr von fossilen Energiequellen verlaufen. Je später wir uns auf dieses Ereignis einstellen, desto chaotischer wird dieser Übergang sein.

Vereinsziele

Der Verein möchte in Deutschland ein Netzwerk von Wissenschaftlern und anderen Interessierten bilden, die daran mitwirken wollen, den Zeitpunkt von Peak Oil zu ermitteln und zu bewerten.

Es sollen die Auswirkungen des Fördermaximums von Öl und Gas und des dann folgenden Rückgangs der Förderung thematisiert werden.

Man möchte die auf der Erde vorhandenen Mengen an Erdöl und Erdgas auf realistische Weise und mit Hilfe gesicherter Daten einschätzen.

Es soll ferner der Verlauf der Erschöpfung von geologischen Lagerstätten unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte, der Nachfrageentwicklung, technologischer Faktoren und politischer Randbedingungen untersucht werden.

Die DGS ist Mitglied

Die Ereignisse der ersten Ölkrise haben maßgeblich zur Gründung der DGS im Jahr 1975 beigetragen. Viele Gründungsmitglieder der DGS erkannten bereits damals, welche Konsequenzen der Menschheit drohen, wenn man nicht zu einer 100% solaren Vollversorgung umschwenkt. 30 Jahre später ist zumindest Sonnenenergie in aller Munde. Die Zahl der Bundesbürger, die vom Energieproblem „Peak Oil“ jemals etwas gehört haben ist aber immer noch extrem gering.

Der Klimawandel zeigt die ökologische Dringlichkeit zur Umkehr. „Peak Oil“ ist das ökonomische Damoklesschwert. Die solare Vollversorgung ist die einzige logische Konsequenz. Die Mitgliedschaft in der ASPO ist für die DGS selbstverständlich. Die DGS wird sich vor allem im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit einbringen und die Leser der SONNENENERGIE an dieser Stelle immer über aktuelle Entwicklungen informieren.

Vor allem aber das Bewusstsein für die weitreichenden Konsequenzen dieser Entwicklungen für die Menschheit soll geschärft werden. Hierzu will man insbesondere relevante Informationen sammeln, auswerten, interpretieren und vor allem auch in das Deutsche übersetzen. Parallel dazu soll auch verstärkt Öffentlichkeitsarbeit erfolgen. Den ersten Anfang macht das vor kurzem neu eröffnete Internet-Portal.

ZUM AUTOR:

► ASPO Deutschland e.V.

Wolfgang Blendinger (Vorsitzender)

Daimlerstr. 15, 85521 Ottobrunn

www.aspo-deutschland.org



PEAK OIL IST HEUTE

DIE AKTUELLEN KENNZAHLEN DER WESTLICHEN ÖLFIRMEN ZEIGEN, DASS PEAK OIL BEREITS REALITÄT IST.

Die weltweite Ölförderung (Rohöl und Kondensat) ist gemäß der Statistiken der US Energy Information Agency (EIA) seit Mai 2005 nicht mehr gestiegen und seitdem sogar leicht zurück gegangen. Die Förderung von Saudi Arabien ist nach Angaben der OPEC seit September 2005 um etwa 10 Prozent (um 1 Million Barrel pro Tag) gefallen. Es gibt mittlerweile starke Indizien, dass Saudi Arabien sein Fördermaximum überschritten hat und im Gefolge davon auch die ganze Welt jetzt am Fördermaximum ist.

Ölförderung seit 2004 rückläufig

Dieses Fördermaximum haben die großen westlichen Ölfirmen in Summe bereits Anfang des Jahres 2004 überschritten, wie die Grafik 1 verdeutlicht.

Ende der 90er Jahre brachte der damals niedrige Ölpreis von etwa 10 US Dollar pro Barrel viele Firmen in wirtschaftliche Schwierigkeiten. Ein Indiz dafür waren die vielen Firmenzusammenschlüsse, die jedoch von der Öffentlichkeit kaum als Zeichen für eine Krise der Branche wahrgenommen wurden. Tatsächlich dienten diese „Mergers“ dem Abbau von Überkapazitäten und der Ausweitung firmeneigener Produktionskapazitäten und Reserven in einer Situation, in der es schon kaum noch neues Öl zu entdecken gab. Offensichtlich war es attraktiver, an der Börse nach zusätzlichen Produktionska-

pazitäten zu suchen („to drill for oil at Wall Street“), als die eigene Exploration auszuweiten.

Analysiert man die Geschäftsberichte der Firmen am Beispiel von BP, Exxon-Mobil und Shell, so sind die Ausgaben zur Aufrechterhaltung der Förderung gestiegen, nicht aber der Aufwand für die Exploration neuer Felder (siehe Grafik 2). Das ist angesichts der geringen Erfolgsaussichten auf neue Funde auch nicht weiter verwunderlich.

Gestiegen sind allerdings die Gewinne und die Rückkäufe von Aktien. Letzteres erscheint den Unternehmen unter den gegebenen Umständen günstiger, als das Geld in weitere Explorationsbohrungen zu investieren.

Der Ölpreis muss steigen

Die hohen Gewinne der letzten Jahre sind nur aufgrund der seit 1999 um den Faktor sieben gestiegenen Ölpreise entstanden, nicht aber aufgrund einer Ausweitung des Geschäfts. In den USA wird bereits diskutiert, diese „windfall profits“ der Ölfirmen auf Kosten der Allgemeinheit durch eine entsprechende Besteuerung wieder der Allgemeinheit zurückzugeben. Jedenfalls ist die Angst davor sehr groß, so dass die Unternehmen nicht müde werden zu versichern, dass die gegenwärtige Situation nur vorübergehend sei und der Ölpreis bald wieder deutlich sinken werde.

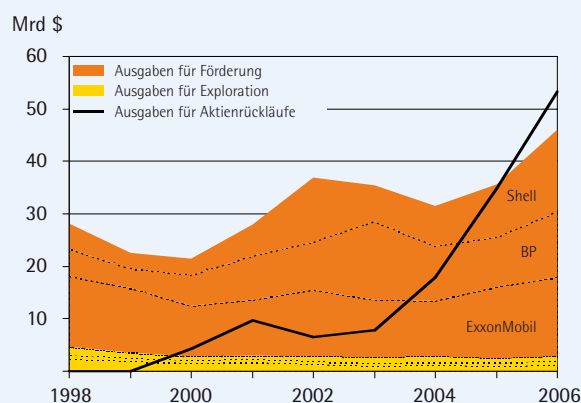
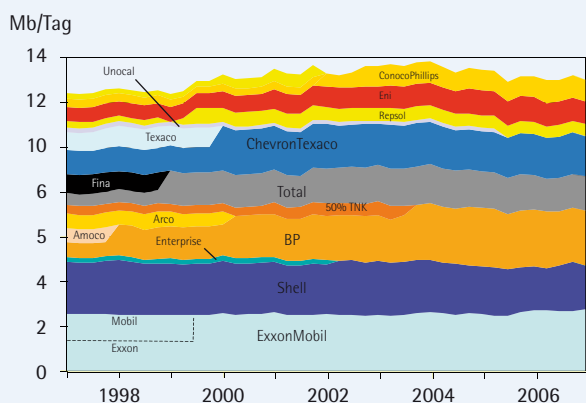
Sollte der Ölpreis nicht weiter steigen, dann würde sich der offensichtliche Förderrückgang sehr schnell auch in rückläufigen Gewinnen zeigen. Damit ist eine weitere Schrumpfung der Branche vorprogrammiert. Als besonders markantes Beispiel sei die Situation der Firma Shell angeführt. Seit 1998 ist die Ölförderung von Shell rückläufig und liegt heute bereits 20% unter dem damaligen Wert. Dieser Rückgang konnte nicht verhindert werden trotz einer Reihe von Gegenmaßnahmen: Kauf des Unternehmens Enterprise im Jahr 2002, Einstieg im Jahr 2003 in die Förderung kanadischer Ölsande und die jüngste Erschließung neuer Ölfelder vor der Westküste Afrikas. Trotz deutlich gesteigener Aufwendungen für die Förderung geht die Förderrate zurück.

Diese Beispiele zeigen, dass Peak Oil nicht ein Ereignis in einer fernen Zukunft beschreibt, sondern jetzt bereits stattfindet. Je eher die Welt sich darauf einstellt um so größer ist die Chance, den unvermeidlichen Übergang von „jedes Jahr etwas mehr Öl“ zu „jedes Jahr etwas weniger Öl“ möglichst verträglich zu gestalten.

DIE AUTOREN:

► J. Schindler und W. Zittel sind Vorstandsmitglieder der ASPO Deutschland www.aspo-deutschland.org

Kein Wachstum bei privaten westlichen Ölfirmen mehr zu erkennen



Datenquelle: Quartalsberichte der Firmen, ASPO Deutschland

HOLZVERGASUNG

STAND DER TECHNIK, WIRTSCHAFTLICHKEIT, ZUKUNFTSAUSSICHTEN

TEIL 1: GRUNDLAGEN DER TECHNOLOGIE



3D-Modell einer Joos-Vergasungsanlage für Holzhackschnittzel

Spätestens seit der Novellierung des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) mit seinen zahlreichen Verbesserungen bei den Förderbedingungen ist Holzverstromung das Schlagwort, das derzeit in der Land- und Forstwirtschaft, aber auch bei Erzeugern von dezentraler regenerativer Energie größtes Interesse hervorruft.

Die erhöhte Vergütung von Strom aus Holzvergaseranlagen, wenn Prozesswärme genutzt und nachwachsende Rohstoffe als Energieträger verwendet werden (Technologie-, Kraft-Wärme-Kopplungs-, und Nawaro Bonus) hat unter Anwendern und Herstellern eine Euphorie ausgelöst, die leider nicht nur funktionierende Anlagen und erfolgreiche Investoren hervorgebracht hat.

Die Verstromung von Biomasse, speziell der von Holz, stellt eine der effizientesten und umweltfreundlichsten Möglichkeiten dar, feste Biomasse durch thermochemische Umwandlung in ein brennbares Gas energetisch zu verwerten. Strom und Wärme können dann mittels Kraft-Wärme-Kopplung in Blockheizkraftwerken (BHKW) erzeugt werden. Die Hoffnung auf das große Geld ist daher eröffnet, und stellenweise scheinen Projekte und Anlagenkonzepte aus dem Boden zu schießen, die zauberhafte Renditen versprechen, auch ohne dass eine adäquate Nutzung der Wärme notwendig ist.

Komplexer Reaktionsprozess muss verstanden werden

Die bekannteste Form der energetischen Nutzung von Biomasse ist die Verbrennung. Bei der Vergasung laufen grundsätzlich die gleichen Vorgänge wie bei der Verbrennung ab. Der einzige Unterschied ist die zeitliche Trennung von der Entstehung des Holzgases und der späteren Nutzung (beispielsweise in einem Motor).

Derzeit wird an vielen Stellen erneut an der Nutzung der Vergasungstechnologie geforscht, es gibt aber bislang noch keine vollautomatische marktreife, heimische Vergasungsanlage, die störungsfrei läuft. Mit dem Prinzip der thermochemischen Vergasung wird aus fester Biomasse mit geringem Feuchtegehalt (i.d.R. bis max 25%) ein Produktgas erzeugt, das anschließend dezentral in einem BHKW in Strom und Wärme umgewandelt wird. Brennbare Bestandteile des Produktgases sind Kohlenmonoxid (CO bis zu 25%), Wasserstoff (H_2 bis 15%) und Spuren von Methan (CH_4) sowie die nicht brennbaren Bestandteile Stickstoff (N_2 bis 50%) und Kohlendioxid (CO_2 bis 10%). Die individuelle Zusammensetzung des Rohgases hängt von der Art des Brennstoffs (Stückgröße, Feuchtigkeit und chemische Zusammensetzung), dem Vergasungsmittel, der Vergasungstemperatur und den Druckverhältnissen im Reak-

tor ab und ändert sich somit ständig.

Probleme liegen vor allem noch in der Belastung des erzeugten Rohgases mit Kondensaten, beim inhomogenen Brennstoff und unterschiedlichen Randbedingungen während des komplexen Reaktionsprozesses (siehe Kasten „vom Holz zum Holzgas“). Eine konstante Gasqualität ist somit für Entwickler und Betreiber gleichermaßen eher noch Wunschenken als Realität. Die energetische Nutzung in einem Verbrennungsmotor gestaltet sich daher trotz Motormanagement immer noch als schwierig.

Eine genaue externe Aufzeichnung der Leistungsdaten installierter Holzgasanlagen wie Sie der DGS/FvB Arbeitskreis Holzvergasung (www.dgs.de/holzgas) und die Fördergesellschaft Erneuerbare Energien (FEE) fordern, wurde bislang aber leider nur vereinzelt durchgeführt.

Vielfältige stoffliche und energetische Verwertung

Die thermochemische Vergasung von Biomasse ermöglicht eine vielfältige stoffliche und energetische Wandlung fester biogener Ausgangsmaterialien. Die drei für das Holzgas zur Zeit interessantesten Nutzungsmöglichkeiten sind:

1. die direkte thermische Nutzung zur Erzeugung von Wärme,
2. die Nutzung in einem Verbrennungsmotor und
3. die bislang nur für größere Leistungen mögliche Nutzung in einer Gasturbine bzw. Gas- und Dampfturbine zur Erzeugung von Strom und Wärme.

In Zukunft können auch der Stirlingmotor und die Brennstoffzelle als Energieerzeuger mit Generatorgas zur Option werden. Verglichen mit den konkurrierenden Technologien sind dezentrale Vergasungsanlagen als Teil von Kraft-Wärme-Kopplungs- (KWK-) Systemen (gebunden an die Wärmeabnehmer) relativ klein. Mit ihren Endprodukten Strom und Wärme sind zwar zumindest für den Stromverkauf gute Erlöse zu erzielen, andererseits müssen relativ komplizierte thermochemische Reaktionen beherrscht werden. Das ist mit spezifisch hohen Aufwendungen verbunden. Hinzu kommt eine sehr

direkte Abhängigkeit von den Preisen der zu vergasenden Ausgangsstoffe. In diesem Konfliktfeld sind in den letzten drei Jahren Hersteller und Entwickler von Vergasungssystemen allerdings soweit vorgekommen, dass wieder Anlagen und nicht nur Projekte realisiert werden.

Dezentral, nachhaltig und wirtschaftlich durch Transparenz

Um eine nachhaltige Energiewirtschaft und nicht die Fortsetzung der konventionellen Energiewirtschaft mit anderen Rohstoffen zu schaffen, muss die Holzvergasung ihre Stärke ausspielen: die vollständige Wärme- und Stromerzeugung – und dies geht in der Regel nur bei dezentralen Standorten.

Insgesamt zeichnet sich so auch in der Holzgasbranche ein in der Landwirtschaft altbekannter Konflikt ab: Kann der Land- und Forstwirtschaft mit seiner Erzeugung von hochwertigen Energieprodukten gutes Geld erwirtschaften, oder verharrt er weiter in seiner Rolle als marktabhängiger Lieferant von Rohstoffen an große Konzerne?

Erfahrungen anderer Bereiche Erneuerbarer Energien zeigen, dass der Boom beim Holzgas nur nachhaltig gestaltet

werden kann, wenn am Markt Transparenz bei Leistungsdaten und Wirtschaftlichkeit herrscht und auch die Betreiber wissen, auf wie viel Arbeit und Rückschläge sie sich einlassen.

Holzvergasung kommt in Fahrt

Die Holzvergasung kommt trotz manchen Schwierigkeiten langsam in Fahrt: Die ersten Anlagen sind in Betrieb und das Interesse an dem Verfahren – vor allem in der Landwirtschaft – hält an.

Bislang gab es hauptsächlich Versuchs- oder Demonstrationsanlagen. Doch mittlerweile sind in Deutschland über 44 Anlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von 6.500 kW ans Netz gegangen. Neben den bisher aktiven ca. 10 Verfahrensträgern werden im ersten Halbjahr 2007 noch mindestens sechs weitere ihre Prototypen in Betrieb setzen.

Die Anlagen müssen nun allerdings beweisen, was sie können. Die Erwartungen sind hoch: Für einen wirtschaftlichen Erfolg sind bei den meisten Anlagen mindestens 6.500 Betriebsstunden pro Jahr nötig. Die Systeme müssen zudem weitgehend störungsfrei arbeiten und leicht zu bedienen sein. Außerdem müssen sie die gängigen Umweltstandards einhalten.

Fast 50 Anlagen bereits installiert

Im zweiten Halbjahr 2006 wurden zu mehr als 50 deutschen Anbietern, die auf ein Alleinstellungsmerkmal ihrer Konzepte verweisen können, Kontakte hergestellt. Betrachtet man zur Verdeutlichung der Entwicklung die Anlagen, die zum Zweck der Stromerzeugung und Wärmeauskopplung an Endkunden übergeben worden sind und als Prototypen bzw. Nullserienerzeugnisse mit Korrekturen und Ergänzungen an ihre Nennleistung herangeführt werden müssen, so ergibt sich (unter Ausklammerung von Versuchsanlagen bei Herstellern und Institutionen) folgende Relation:

Anfang 2005 existierten lediglich zwei Anlagen der Mothermik GmbH, wovon eine als Prototyp mit 2 x 250 kW_{el} ausgelegt war, und es gab einzelne Anlagen, die z. B. nach Plänen von Bernd Joos aus Bodnegg gefertigt worden waren und diskontinuierlich mit 12 bis 60 kW_{el} betrieben wurden.

Bis Ende 2006 waren ca. 44 Anlagen mit insgesamt ca. 6.500 kW_{el} von mindestens 10 Herstellern bzw. Importeuren installiert worden. Das entspricht einer Vergasungsleistung von ca. 26.000 MW Feuerwärmeleistung.

Regionale Verteilung realisierter Holzvergasungssysteme

Standorte und Unternehmen, die bis I/2007 für die Wiederbelebung der dezentralen Biomassevergasung in Deutschland stehen
- ohne Anspruch auf Vollständigkeit, ohne handbeschriftete Anlagen -



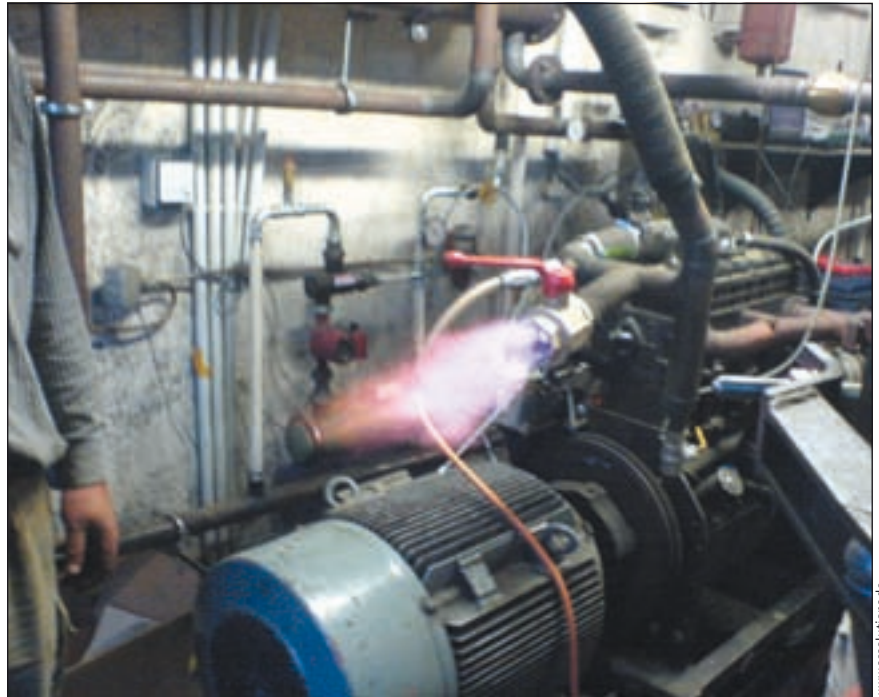
- ▲ AHT Pyrogas Vertriebs GmbH / Gürtner GmbH / SHK Marketing & Vertriebsberatung Produktprogrammentwicklung
- ▲ Bernd Joos
- bioenergy Systems GmbH, München/Merseburg
- Biomass Energiesysteme GmbH & Co. KG / Stadtwerke Düsseldorf AG / DWK Biomass Projekt Wildhausen KG
- ▲ Choren Industries GmbH
- DreBe GmbH
- G & A Industrieanlagen GmbH
- ▲ Hörmann Energietechnik GmbH & Co. KG
- ▲ Ife Privat-Institut für Entsorgungswirtschaft und Recycling GmbH
- ▲ Kopf AG Umwelt und Energietechnik (Klärschlamm)
- Kuntschar Energieerzeugung GmbH & Co. KG / Rohmer & Stimpfig Maschinen + Apparatebau GmbH Holzenergiehof Burgheim
- Mothermik GmbH
- ProCone GmbH / ASAD GmbH
- Scultura Engineering and Consulting GmbH / Reg Energy GmbH

Zu den akkumulierten Betriebsstunden liegen in der Regel noch keine durch Dritte überprüften Daten vor. „Aussagen zu laufenden Anlagen werden von den meisten Herstellern noch mit großer Zurückhaltung bekannt gegeben“, so Dieter Bräkow von der Fördergesellschaft Erneuerbarer Energien (FEE).

Die Karte auf S. 41 zeigt alle Unternehmen, die 2006 Anlagen in Betrieb gesetzt haben, die überwiegend im kommerziellen Geschäftsverkehr entstanden bzw. markante Lösungen bei der industrienahe Wiederbelebung der Biomassevergasung darstellen und Kontakt zur FEE oder der DGS pflegen.

Handbeschickte Anlagen blieben außer Betracht.

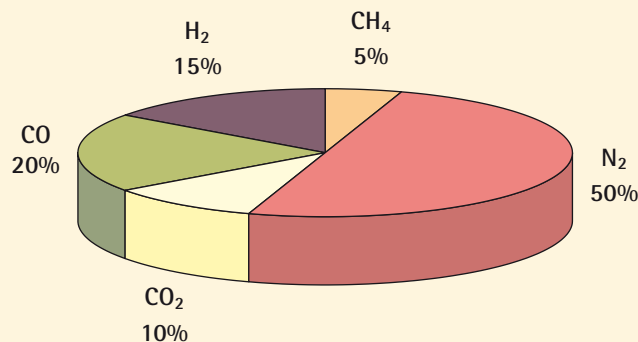
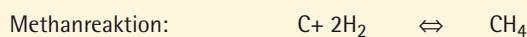
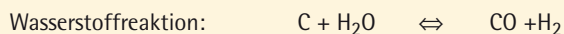
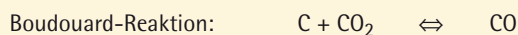
Im ersten Quartal 2007 konnte festgestellt werden, dass mindestens 10 weitere Verfahrensträger an der unmittelbaren Vorbereitung von Prototypen arbeiten, die noch dieses Jahr in Betrieb gehen sollen.



Holzgasflamme vor der energetischen Nutzung in einem Motor

Vom Holz zum Holzgas

Bei der Vergasung wird Biomasse (z.B. Holz) bei hohen Temperaturen (über 600°) und Luftzufuhr möglichst vollständig thermochemisch in einen gasförmigen Energieträger umgewandelt. Hierzu wird die Biomasse in einem Festbettvergaser in unterschiedlichen Reaktionszonen getrocknet, pyrolysiert, oxidiert und reduziert. Das mit dem Brennstoff eingetragene Wasser wird im Reaktor zunächst bei einer Temperatur von 100°C–200°C verdampft (*Trocknung*). Danach erfolgen Entgasung und thermische Zersetzung der Inhaltsstoffe in überwiegend gasförmige Bestandteile. Die *Oxidation* des im Holz enthaltenen Kohlen- und Wasserstoffs findet zur Deckung des Wärmebedarfs der endothermen Reduktionsreaktion und der Aufspaltung der in der *Pyrolysezone* gebildeten Kohlenwasserstoffe statt. Die endgültige Entstehung des eigentlichen Holzgases findet bei Temperaturen von ca. 500°C durch die *Reduktion* der Oxidationsprodukte CO₂ und H₂O an der glühenden Kohle statt. Grundlage sind hierbei das Boudouard'sche Gleichgewicht der Kohlenstoffreaktion und weitere Gleichgewichtsreaktionen wie das Wassergas- und Methangleichgewicht, die stark von der Temperatur und dem Druck beeinflusst sind.



Das niederkalorische Produktgas besteht dann aus den brennbaren Gasen Kohlenmonoxid (CO), Wasserstoff (H₂), Spuren von Methan und dem nichtbrennbaren Stickstoff (N₂) und Kohlendioxid (CO₂).

Nächste Zwischenziele: 200h-Test und 3.000h-Test

Die Entwicklung marktreifer und somit störungsfrei laufender Holzvergasungsanlagen liegt noch ein Stück vor ihrer Vollendung. Dennoch ist es abzusehen, dass Entwicklungsgemeinschaften aus Firmen und Anwendern in naher Zukunft Anlagen errichten werden, die große Schritte bei der Marktreife vorankommen. Hierbei ist zu betonen, dass es nur in gemeinsamer Anstrengung möglich ist, die restliche Entwicklungsarbeit für eine Serienfertigung zu erledigen. Tests wie die von der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie und der Fördergesellschaft Erneuerbare Energien vorgeschlagenen 200- und 3.000-Stunden-Tests (extern überwacht) sollen hierbei Zwischenziele definieren, die Projekten ein dokumentiertes Fortkommen und gemeinsame Erfolge ermöglichen. Allein auf vertraglicher Basis gegebene finanzielle Sicherheiten sind zu dieser Marktlage derzeit verfrüht, schließlich ist es für beide Seiten unfair, voneinander Garantien zu verlangen, die wegen des unbekannten Terrains Dauerbetrieb nicht auf seriöser Basis gegeben werden können.

In der nächsten Ausgabe erfahren Sie mehr über aktuelle Entwicklungen, Wirtschaftlichkeit und Trends.

ZUM AUTOR:

► **Dipl.-Ing. Gunnar Böttger MSc**
Vorsitzender des DGS/FVB Arbeitskreises Holzvergasung

boettger@sesolutions.de

BIOMASSE – SPEICHER DER SONNENENERGIE

INTERVIEW MIT WALTER DANNER, AGRARINGENIEUR

DGS ist doch die Abkürzung für „Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie“. Warum befasst man sich dort mit Biogas bzw. Biomasse?

Wir sehen Biomasse als eine Art „gespeicherte Sonnenenergie“. Deshalb ist der Themenkreis rund um die Biomassenutzung schon lange in der DGS verankert.

In welcher Form befasst sich die DGS mit diesem Thema?

Es besteht ein eigener Arbeitskreis dafür und zwar schon seit ca. 3 Jahren.

Womit befasst sich dieser Arbeitskreis vorrangig?

Wir erarbeiten zum einen Vorschläge zur Verbesserung des EEG (Gesetz zur Einspeisevergütung nachwachsender Energien), das ja momentan in der Diskussion ist.

EEG Verbesserungsvorschläge

Im Rahmen dieses Gesetzes sind mehrere Boni vorgesehen: der sog. Nawaro-Bonus (Bonus für nachwachsende Rohstoffe), der KWK-Bonus, (Kraft-Wärme-Kopplungs-Bonus) und der Innovationsbonus.

Zum anderen überlegen wir uns nachhaltige Lösungen in Bezug auf den Anbau von Biomasse.

Was sind die Vorstellungen und Ziele des Arbeitskreises?

Der Arbeitskreis Biogas der DGS hat hierzu einen Vorschlag zur weiteren Entwicklung erarbeitet. Dieser Entwurf ist auch auf der Website der DGS einsehbar (<http://www.dgs.de/biogas>).

Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades durch Strukturänderung

Wir vertreten die Meinung, dass in Bezug auf das EEG die Struktur der Einspeisevergütung so verändert werden muss, dass der Gesamtwirkungsgrad erhöht wird.

Wie soll das erreicht werden?

Momentan ist es so, dass die meisten Biogasanlagen keine sinnvolle Wärmenutzung dabei haben. Es werden derzeit nur ca. 60% der geernteten Biomasseenergie in Biogas umgewandelt. Mehr als 30% der Biomasse findet sich ungenutzt im Gärrest wieder. An nutzbarer Energie

entsteht nach Verwertung des Biogases über ein Blockheizkraftwerk aus der Biomasse 20% Strom und ca. 30% Wärme.

zusätzlich: sinnvolle Wärmenutzung

Wir sind der Meinung: es soll nicht nur die Produktion des Stroms und seine Einspeisung im Fokus stehen, sondern zusätzlich eine Wärmenutzung erfolgt. Und diese Wärmenutzung soll auch sinnvoll sein, so dass sie die fossilen Energien (aus Erdgas, Erdöl usw.) ersetzen kann. Unser Ziel ist, dass mindestens 70% des Kohlenstoffs, der geerntet wird, langfristig energetisch genutzt werden sollte.

Wie sieht der konkrete Änderungsvorschlag der DGS zum EEG in diesem Punkt aus?

Konkret sollte der KWK-Bonus angehoben werden. Auf diese Art und Weise ist ein wirtschaftlicher Anreiz für eine optimale Wärmenutzung, zum Beispiel über eine bessere Standortplanung, gegeben. Gleichzeitig könnte der Nawaro-Bonus an bestimmte Forderungen gekoppelt werden, die garantieren, dass der Anbau von Biomasse umweltverträglich ist und bleibt.

Anbau von Biomasse muss umweltverträglich sein

Wie könnte diese Nachhaltigkeit im Anbau von Biomasse erreicht werden?

Darauf liegt unser zweites Augenmerk: in der nachhaltigen Umweltverträglichkeit der Anbaukulturen. Momentan dominiert der Anbau für Silomais bei den Biogasanlagen. Wir hoffen, dass der Anbau von Silomais abnimmt und auch andere Kulturarten in Fruchtfolge mit einbezogen werden.

Warum?

Bei einer zu einseitig gestalteten Anbaukultur müssen wir mit Bodenerosion, Gewässereutrophierung, Grundwasserbelastung und abnehmender Artenvielfalt rechnen. Hier fordern wir Mindeststandards in Bezug auf die Ökologie für Pflanzenvielfalt, Bodenschutz und Grundwasserschutz. Diese Umweltstandards sollen wirksamen Arten- und Umweltschutz garantieren ohne die Wirtschaftlichkeit

von Biogasanlagen in Deutschland zu gefährden.

Biomasse nach Kriterien des ökologischen Landbaus

Denn mittelfristig ist es unser Ziel, einen geschlossenen Nährstoffkreislauf zu erreichen. Die gesamte Biomasse sollte dann nach den Kriterien des biologischen Landbaus erzeugt werden. Das bedeutet auch: keine oder nur eingeschränkte Verwendung von Pestiziden, Fungiziden und Herbiziden.

Hinzu kommt, dass für den Anbau zur Zeit immer noch synthetischer Stickstoff bzw. Mineraldünger eingesetzt wird, der aber wiederum mit einem hohen Energieaufwand erzeugt wird. Das ist eigentlich widersinnig!

Außerdem kommen Nährstoffe wie Phosphat und Kali aus fossilen Lagerstätten, was bedeutet, dass sie auch endlich sind, und irgendwann einmal keine Vorräte davon mehr zur Verfügung stehen.

Wie sieht Ihrer Meinung nach die Lösung zu diesem Problem aus?

Wir müssen so früh wie möglich Kreisläufe organisieren, in denen alles, was aus endlichen Lagerstätten stammt, zu 100% ersetzt wird.

Geht das überhaupt?

Es muss gehen! Denn wenn die endlichen Lagerstätten aufgebraucht sind, dann wird es ja auch gehen müssen!

Mit Herrn Danner sprach Evi Thiermann, Redakteurin der SONNENENERGIE.



ZUM AUTOR

► Walter Danner ist Agraringenieur; er plant und baut seit vielen Jahren Biogasanlagen sowohl in Deutschland, als auch weltweit; Leiter des Fachausschusses Biogas der DGS



Die ISES Solar Academy 2007 findet vom 4. – 11. August in Solothurn in der Schweiz statt.

Das Hauptthema ist diesmal „Solar & Energy Efficient Renovation Strategies for Multi-Family Housing“ und berücksichtigt vor allem mäßig-kaltes Klima.

ISES in Zusammenarbeit mit seinen Partnern, organisiert die Solar Academy wieder als ein praktisches und technisches Training. Der Workshop ist konzipiert für Industriebau-Fachleute, Architekten, Ingenieure, Bau-Fachberater, Immobilien-Makler, Bauwissenschaftler sowie für Studenten in höheren Fachsemestern der Architektur und Bauphysik.

Die Partner der ISES Solar Academy 2007 sind das Schweizer Bundesamt für Energie und die Donau Universität in Krems, Österreich. Die wissenschaftliche Leitung des Workshops liegt erneut bei Prof. Robert Hastings, Architekt und Leiter des „IEA Solar Building Task“, zusammen mit einem Expertenteam.

Das Programm sowie weitere Details finden sie unter:

<http://SolarAcademy2007.ises.org>



ISES Solar World Congress 2007

Solar Energy and Human Settlement

Beijing, China, September 18 - 21, 2007

Under Auspices of
International Solar Energy Society (ISES)

Hosts
Chinese Solar Energy Society (CSES)

Organizer
Institute of Electrical Engineering, Chinese Academy of Sciences (IEECAS)

Supporters:
The National Development and Reform Commission (NDRC) of the P.R. China
Ministry of Science and Technology (MOST) of the P.R. China
Chinese Academy of Science (CAS)
Chinese Academy of Engineering (CAE)
National Natural Science Foundation of China (NSFC)
Beijing Municipal Government
World Wide Fund for Nature (WWF)

Web: <http://www.swc2007.cn>






Secretariat Contacts

Regarding paper submission and program information:
Contact: Mr. Wei Rong / SWC2007 Secretariat
Add: P. O. Box 2703, Beijing 100088, China
Tel: (+86-10) 62560999 or 62553665 Fax: (+86-10) 62560984
Email: swc2007@mail.ies.ac.cn papers@swc2007.cn

Regarding registration, exhibition and general information:
Contact: Mr. Zhen Yongnui / SWC2007 Secretariat
Add: Room 710, 86 Xueyuan Nantia, Beijing 100081, China
Tel: (+86-10) 62180145 Fax: (+86-10) 62180142
Email: registrar@swc2007.cn exhibitor@swc2007.cn



Vermögensschaden-Haftpflichtversicherung für Energieberater

Energieberatung ohne Risiko?

Auch Energieberater können irren. Deshalb benötigen Sie umfassenden Schutz und Sicherheit durch eine speziell auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Vermögensschaden-Haftpflichtversicherung.

Ein Versehen ist schnell passiert, aber was passiert dann?

Schon ein vermeintlich kleiner Fehler kann einen bedeutenden finanziellen Schaden hervorrufen, für den der Energieberater dann haften muss.

So kann z.B. eine falsch berücksichtigte Wandstärke zu einer fehlerhaften Empfehlung zur Wärmedämmung eines Hauses führen. Folge:

- Mögliche Energie-Spar-Effekte treten nicht ein.
- Das Haus wird im **Energiepass** in eine ungünstigere Energieeffizienzklasse eingestuft, wodurch dessen Marktwert vermindert wird.

Sie würden dann für derartige Berufsversehen haften.

Die Vermögensschaden-Haftpflichtversicherung

Schutz vor den finanziellen Folgen eines derartigen Berufsversehens bietet die Vermögensschaden-Haftpflichtversicherung der Victoria – durch ein speziell auf die Risiken und Bedürfnisse von Energieberatern zugeschnittenes Versicherungskonzept bei

- der Erstellung von Energieausweisen
- Gutachten, Beratung und Vorschlägen zur technischen Energieberatung

- der Energiepreisoptimierung durch Tarif- und Preisvergleiche

Aussteller von Energiepässen

Die Vermögensschaden-Haftpflichtversicherung gewährt Dienstleistern Versicherungsschutz, die derzeit eine Zulassung der Deutschen Energie-Agentur (DENA) zum Ausstellen von Energiepässen besitzen.

Energieberater im vollen Leistungsumfang

Wir versichern Energieberater im vollen Leistungsumfang, wenn neben den zuvor aufgeführten Voraussetzungen entweder

- eine staatliche Zulassung für die Durchführung von Energiesparberatungen (»Vor-Ort-Beratung«) des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

oder

- ein Abschluss als »Gebäudeenergieberater im Handwerk-HWK« oder eine andere gleichwertige Ausbildung, welche zur Zulassung beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle berechtigt,

nachgewiesen wird.

Günstiger Beitrag

Der Beitrag richtet sich nach der Höhe des Jahresumsatzes und der gewählten Versicherungssumme.

Versicherungsschutz mit einer Versicherungssumme von **100.000 EUR** ist bereits ab einem Jahresnettobeitrag von **185,50 EUR** möglich.

Benötigen Sie den Versicherungsschutz ausschließlich für die Erstellung von Energiebedarfsausweisen (Energiepässen) im Sinne der Energieeinsparverordnung, gewähren wir Ihnen hierauf noch einen deutlichen Nachlass.

Besondere Vorteile für Mitglieder des DGS

- Weitere Nachlässe
- Selbstbehalt nur 100 EUR je Schadenfall
- Wichtige Rückwärtsdeckung möglich
- Wichtige Infos zur Schadenverhinderung

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

0731/96604-11 oder faxen Sie einfach diese Seite unter Angabe Ihrer Kontaktdaten an 0731/96604-99

Firma: _____

Ansprechpartner: _____

Am besten erreichbar:

Tel.: _____

Uhrzeit: _____

Antragsunterlagen abrufbar unter:
www.dgs.de

Nutzerinformation Photovoltaik



Sonnenenergie – Nutzen für jedes Haus



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

Die Sonne als Energiequelle

Die Sonne strahlt jährlich eine enorme Energie auf die Erde. Allein in Deutschland übersteigt diese Menge den Energiebedarf im Jahr um etwa das Achtzigfache. Diese Energiequelle ist die nächsten 5 Milliarden Jahre unerschöpflich, kostenlos und umweltfreundlich. Fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und Erdöl sind dagegen nur begrenzt vorhanden. Ihre eigene Solaranlage macht Sie daher unabhängiger von den derzeitigen und kommenden Steigerungen der Energiepreise.

Es gibt zwei verschiedene Arten der Nutzung von Solaranlagen:

- Solarmodule erzeugen elektrischen Strom (Photovoltaik)
- Kollektoren gewinnen Wärme (Solarthermie)

Die Nutzung von Solarstrom (Photovoltaik) ist Gegenstand dieser kleinen Broschüre.



Energiegehalt der jährlichen Sonneneinstrahlung auf die Erdoberfläche im Vergleich zum weltweiten Energieverbrauch sowie zu den Ressourcen fossiler und atomarer Energieträger [Daten: BMWi 2000]



DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 01109	SSS SOLARWAIT Solar-Systeme GmbH	Grenzstr. 28 - Haus 56	Dresden
-	-	-	-
D 01129	SachsenSolar AG www.SachsenSolar.de	Barbarastr. 41 0351-8011854-	Dresden 0351-8011855-
D 01139	Elektro + Solar GbR	Veteranenstr. 3	Dresden
-	-	-	-
D 01189	BROCKMANN SOLAR GmbH	Heidelberger Str. 4	Dresden
-	-	-	-
D 01259	Rogge Stephan www.stephanrogge.de	Kleinschachwitzer Ufer 66	Dresden
D 01896	Firma Garten, Wasser-Waerme-Solar.de www.wasser-waerme-solar.de	0351-2013611- Mittelbacher Str. 1	0351-2013624- Lichtenberg
D 01968	FK Solartechnik GmbH	035955-43848- Industriepark	035955-43849- Kleinkoschen
-	-	-	-
D 02739	SSL-Maschinenbau GmbH	Obercunnersdorfer Str. 5 03586-783516-	Eibau
-	-	-	-
D 02754	Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH	Postfach 2 40	Zittau
-	-	-	-
D 03042	Borngräber	Kiebuscher Str. 30	Cottbus/Branitz
-	-	-	-
D 03222	Niederlausitzer Dachdecker GmbH & Co.KG	Kraftwerkstraße 03542-871313-	Lübbenau 03542-871314-
D 03238	Handelshof Finsterwalde	Ludwig-Erhard-Str. 6 0355-726474-	-
D 04626	GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH	Windmühlenstr. 2 036602-509677-	Löbichau
-	-	-	-
D 04910	Solartechnik Jaehnig	Unterweg 1 0172-3548484	Elsterwerda
-	-	-	-
D 06217	Merseburger Innovations- und Technologiezentrum GmbH www.mitz-merseburg.de	Fritz-Haber-Str. 9 03461-2599100-	Merseburg 03461-2599909-
D 06279	Elektro Würkner GmbH	Eislebener Str. 1 A 034776-30501-	Farnstädt
D 06308	Karnahl Solartechnik	Hermannstr. 15a	Augsdorf
-	-	-	-
D 06773	BGI-Ingenieurgesellschaft GmbH	Lindenstr. 12	Bergwitz
-	-	-	-
D 07318	RES GmbH	Industriestraße 10	Saalfeld
-	-	-	-
D 07607	Umwelttechnik Eisenberg	Kursdorfer Str. 3	Eisenberg
-	-	-	-
D 08132	Solar- und Energiesparsysteme Matthias Boden solar-energie-boden.de	Oto-Boessneck-Str. 2 037601-2880-	Mülsen 037601-2882-
D 08485	Bildungsinst. Pscherer GmbH	Reichenbacher Str. 39	Langenfeld
-	-	-	-
D 09114	Envia - Mitteldt. Energie-AG	Chemnitz-Tal-Str. 13	Chemnitz
-	-	-	-
D 10178	LILA e.V.	Dirksenstr. 47	Berlin
-	-	-	-
D 10243	Forum f. Zukunftsenergien	Stralauer - Platz 33-34 030-72615989-	Berlin
-	-	-	-
D 10405	Syrius Ingenieur/innengemeinschaft GmbH www.syrius-planung.de	Marienburger Str. 10 +49 (030) 613 951-0-	Berlin +49 (030) 613 951 51-
D 10623	Technische Universität Berlin	Fasanenstr. 88 030-31476219-	Berlin 030-31476218-
D 10709	GEOSOL Ges. für Solarenergie mbH	Cicerostr. 37 030-894086-11-	Berlin
-	-	-	-
D 10715	Umweltfinanz AG www.umweltfinanz.de	Berliner Str. 36 030/889207-0-	Berlin 030/889207-10-
D 10785	Hogan & hARTSON Raue LLP. www.hhlaw.com	Potsdamer Platz 1 +49-(0)30-7261150-	Berlin
D 10829	AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik www.azimut.de	Hohenfriedbergstr. 27 030-787 746 0-	Berlin 030-787 746 99-
D 10965	FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH	Yorckstr. 60	Berlin
-	-	-	-
D 12059	SOLON AG für Solartechnik www.solonag.com	Ederstr. 16 030-81879-236	Berlin 030-818 79 372-
D 12059	Solon Photovoltaik GmbH	Ederstr. 16 030-81879-100-	Berlin
D 12435	Phönix SonnenWärme AG	Am Treptower Park 28-30 030-5300 070-	Berlin 030-530007-17-
D 12437	Gneise 66 Planungs- u. Beratungs- GmbH	Kieffholzstr. 176 030-53601-333-	Berlin
-	-	-	-
D 12489	Skytron	Agastr. 24 Gebäude R1	Berlin
-	-	-	-
D 12524	TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH	Falkenbrunnstr. 7	Berlin
-	-	-	-
D 12621	Öko-Projekt Dr. Tänzer	Gutenbergstr. 17	Berlin-Kaulsdorf
-	-	-	-
D 13187	Parabel GmbH www.parabel-solar.de	Parkstr. 7-9 030 - 481 601 10-	Berlin 030 - 481 601 12-
D 13357	Abastrial GmbH	Schwedenstr. 11a 030-4925720-	Berlin 030-49915444-
D 13581	Fa. Suprayan	Brunsbütteler Damm 21 0094652222451-	Berlin
-	-	-	-
D 13585	Sachse Elektroanlagen	Frobenstr. 3	Berlin-Spandau
-	-	-	-
D 13591	ALENTE GmbH	Straße 344 Nr. 10	Berlin
-	-	-	-
D 13593	Sol. id. ar	Winzerstr. 32a	Berlin-Spandau
-	-	-	-
D 14059	Haas	Danckelmannstr. 9 +49 (0)30 321 232 3-	Berlin
-	-	-	-
D 14163	Schoenau AG	Düppelstr. 1 030-7967912-	Berlin 030-7958057-
D 14641	Havelland-Solar Ltd. & Co KG	Ernst Thälmann Str. 13b 033239-70907-	Wachow 033239-70906-

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 15890	FQZ Oderbrücke gGmbH	Werkstr. 1	Eisenhüttenstadt
D 16225	MP-TEC GmbH & Co. KG	W.-C.-Röntgen-Str. 10-12 03334-59440-	Eberswalde 03334-59445-
D 16359	Lauchawind GbR	Birkenallee 16	Biesenthal
D 16816	Schiemann	Bahnhofstr. 11 a	Neuruppin
D 17192	ÜAZ Waren Grevesmühlen e.V.	Warendorfer Str. 18 03991-747474-	Waren Müritz
D 17309	Innova Solar Plus GmbH	Friedenstr. 7 03973-229862-	Pasewalk 03973-229863-
D 17358	Lieck	Ukranenstr. 12 03976-25680-	Torgelow
D 18059	Ufe Umweltfr. Energieanl. GmbH	Joachim-Junius-Str. 9	Rostock
D 18211	WIND - CONSULT	Reuterstr. 9	Admannshagen-Bargesh.
D 18273	SPARTEC	Speicherstr. 11a	Güstrow
D 19412	Heitmann	Zum Möwenteich 11	Holdorf
D 20097	Sharp Electronics (Europe) GmbH	Sonninstr. 3	Hamburg
D 20148	DPA	Mittelweg 38 040-4113-2269-	Hamburg
D 20354	Reinecke + Pohl Solare Energien GmbH	ABC-Str. 19 040-696528-0-	Hamburg
D 20539	Sun Energy GmbH	Großmannstr. 175 040-52014320-	Hamburg
D 21255	VEH Solar- u.Energiesysteme KG	Heidweg 16 04182-293169-	Tostedt
D 22262	Deutsche Post AG	Postfach	Hamburg
D 22549	Solektro	Grubenstieg 6 040 / 84057070-	Hamburg 040 / 84057071-
D 22589	Energie-Haus-Technik www.enhatec.com	Sülldorfer Landstrasse 240 040 866 299 30-	Hamburg 040 866 299 03-
D 22589	Wiemeyer Haustechnik& Dienste	Heidrehmen 15	Hamburg
D 22761	Deutsche BP AG	Max-Born-Str.2 040-639585178-	Hamburg
D 22765	Solara AG	Behringstr. 16 040-391065-99-	Hamburg
D 23684	SuperSolar GbR	Bahnhofstr. 6	Gleschendorf
D 23881	Solar-Plan International Ltd. www.solar-plan.de	Auf der Worth 15 04542-843586-	Alt Mölln 04542-843587-
D 24306	Karschny Elektronik GmbH	Emmi Kurze Str. 2	Plön
D 24395	Karl-Heinz Paulsen Haustechnik GmbH www.badundwaerme.de	Nordstraße 22 04643-18330-	Gelting 04643-183315-
D 24983	Energie aus Wind & Sonne GmbH & Co.KG www.ews-handewitt.de	Am Bahnhof 20 04608-6781-	Handewitt 04608-1663-
D 25569	Achtern Diek Elektronik GmbH	Dorfstraße 3	Bahrenfleth
D 25821	Sonnen u. Alternativtechnik GmbH & Co KG	Osterkoppel 1 04671-930427-	Struckum
D 26122	aleo solar GmbH	Staugraben 4	Oldenburg
D 26135	Beckmann Solartechnik	Dragonerstr. 36 0441-9250074-	Oldenburg
D 26180	Arntjen Solar GmbH www.arntjen.com	An der Brücke 33-35 04402-9841-0-	Rastede 04402-9841-29-
D 26603	Lefering Solartechnik GmbH & Co. KG www.lefering-solar.de	Kirchdorferstr. 59 04941-5819-	Aurich 04941-61421-
D 27472	SET Solar Energie Technik GmbH www.setsolar.de	Peter-Henlein-Str. 2-4 04721-718817-	Cuxhaven 04721-718818-
D 27624	ad fontes Elbe-Weser GmbH HTTP://WWW.ADFONTES.DE	Drangstedter Str. 37 04745) 5162-	Bad Bederkesa (0421) 5164-
D 27801	Markenvertrieb & Solardienste	Kiebitzweg 7	Dötlingen
D 28357	GDT Bremen	Am Lehester Deich 83d 0421-271 716-	Bremen
D 28757	Broszio Engineering	Aumunder Feldstr. 47	Bremen
D 28757	Hoppe Haustechnik - Solar - Pellet	Theodor-Neutig-Str. 37	Bremen
D 28857	Reinhard Solartechnik GmbH http://www.reinhard-solartechnik.de	Brückenstr. 2 +49 424280106 -	Syke +49 424280079 -
D 30163	Target GmbH www.targetgmbh.de	Walderseestr. 7 0511-90968830-	Hannover 0511-909688-40-
D 30173	SunMedia	Hans-Böckler-Allee 7 0511-8441932-	Hannover 0511-8442576-
D 30449	Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG	Plaza de Rosalia 1 0511-123573-30-	Hannover 0511-123573-19-
D 30453	AS Solar GmbH	Am Tönniesberg 4a 0511-4755780-	Hannover
D 30926	HELSOL Solartechnik	Rieheweg 3	Seelze
D 31246	cbe SOLAR	Bierstr. 50 05174-922345-	Lahstedt 05174-922347-
D 31582	Degener	Sonnengarten 18	Nienburg/Weser
D 31608	Hilbers GmbH	Schafstrift 1	Marklohe

Funktionsweise des Solargenerators

Der Generator einer Photovoltaik-Anlage besteht aus mehreren PV-Modulen (Solarmodulen), die Sonnenlicht in Gleichstrom umwandeln. Dieser Gleichstrom wird in netzgekoppelten Anlagen (Solaranlagen, die mit dem Stromnetz verbunden sind), in üblichen 230 V-Wechselstrom umgeformt. PV-Module sind aus einzelnen Solarzellen (meist 36 oder 72 Zellen bei kristallinem Silizium) aufgebaut. Diese bestehen aus unterschiedlich dotierten Halbleitermaterialien, heute zumeist Silizium. Silizium wird aus Sand gewonnen.



scheint. Das geschieht auch bei bedecktem Himmel.

Diese Eigenschaft basiert auf dem photovoltaischen Effekt. Daher wird diese Technik Photovoltaik genannt.

Fertig montierter Generator
[Bild: MHH Solartechnik GmbH]



Die verschiedenen Arten von Solarzellen

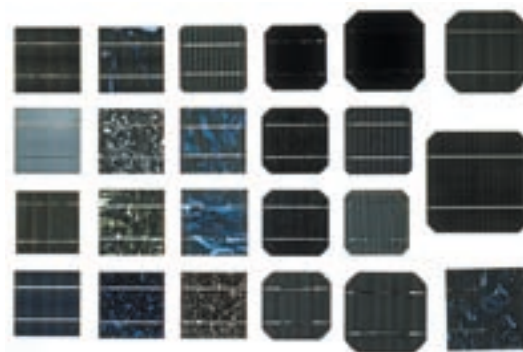
Es wurden mehrere Arten von Solarzellen entwickelt, die sich im Aufbau und in der Effizienz der Energieumwandlung unterscheiden.

Für netzgekoppelte Solaranlagen werden in der Regel Solarzellen aus einkristallinem und polykristallinem Silizium eingesetzt. Der geringere Wirkungsgrad von polykristallinem Silizium wird dabei im allgemeinen durch einen Preisvorteil ausgeglichen. Module aus amorphem Silizium finden vorrangig Anwendung im Freizeitbereich (Kleinanwendungen, Camping, Boot) oder bei Systemen mit Dachintegration.

Zellenmaterial Modulwirkungsgrad (Serienproduktion)

Solarzellenmaterial	Modulwirkungsgrad η_m (Serienproduktion)
einkristallines Silizium	16,9 %
polykristallines Silizium	14,2 %
bandgezogenes Silizium	13,1 %
kristallines Dünnschichtsilizium	7,9 %
amorphes Silizium*	7,5 %
mikromorphes Silizium*	9,1 %
CIS	11,0 %
Cadmium-Tellurid	9,0 %
III-V Halbleiter	27 %
Farbstoffzelle	5 % *
hybride HIT-Solarzelle	16,8 %

Maximale Wirkungsgrade in der Photovoltaik
[Daten: Fraunhofer ISE, Uni Stuttgart, 26th IEEE PVSC, NREL, UNSW, Datenblätter verschiedener Hersteller]
* Kleinproduktion



Verschiedene kristalline Zellen [Bild: Scheuten Solar]



Zellen CdTe, amorphes Si und CIS

Die Dünnschichttechnologien CIS und Cadmium-Tellurid (CdTe) haben weltweit zur Zeit einen Marktanteil von nur einigen Prozent. Module aus diesen Materialien haben gegenüber den kristallinen Modulen einige Vorteile.

- Da die Dicke der Zellen um etwa den Faktor 100 geringer ist als bei kristallinem Material (2 µm statt 250 µm), ist der Materialverbrauch ebenfalls entscheidend niedriger.
- Dünnschichtmodule können Schwachlicht (geringe bzw. diffuse Sonneneinstrahlung) besser als kristalline Module nutzen.
- Dünnschichtmodule sind gegenüber Verschattung toleranter.
- Dünnschichtmodule haben geringere Leistungseinbußen bei hohen Temperaturen
- Der Energiebedarf bei der Herstellung ist geringer als bei Modulen mit kristallinem Material.

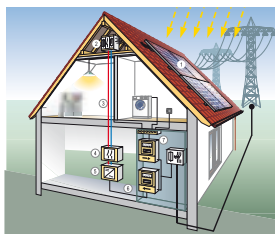
Allerdings haben Dünnschichtmodule gegenüber kristallinen Materialien auch einen Nachteil: der Platzbedarf auf dem Dach ist bei gleicher Leistung größer (bis zum Faktor 2).

Durch neueste Technologien und Produkte kann man sein eigenes innovatives Design gestalten. Dabei übernimmt die Solarstromanlage oft mehrere Funktionen (Dachdichtheit, Sonnenschutz, Energiewandlung, optisches Erscheinungsbild, Glasfassade usw.)

Platzbedarf bei verschiedenen Materialien

Zellmaterial	Benötigte PV-Fläche für 1 kWp	
Monokristallin Hochleistungszellen	7 – 9 m ² 6 – 7 m ²	
Polykristallin	7,5 – 10 m ²	
Kupfer-Indium-Diselenid (CIS)	9 – 11 m ²	
Cadmiumtellurid (CdTe)	12 – 17 m ²	
Amorphes Silizium	14 – 20 m ²	

Netzgekoppelte Solaranlagen



1. PV-Generator
2. Generatoranschlusskasten (mit Schutztechnik)
3. Gleichstromverkabelung
4. DC-Hauptschalter
5. Wechselrichter
6. Wechselstromverkabelung
7. Zählerschrank mit Stromkreisverteilung, Bezugs- und Einspeisezähler und Hausanschluss

Die Solarzellen im Solargenerator erzeugen auf direktem Weg elektrische Energie aus dem auftreffenden Licht. Es handelt sich dabei um Gleichstrom, wie er in jeder Art von Batterie zur Verfügung steht.

Der vom Solargenerator erzeugte Gleichstrom wird anschließend mittels Wechselrichter in netzüblichen Wechselstrom (230 Volt Wechselspannung) umgewandelt, damit Sie die Energie ins Netz abgeben können. Dieser eingespeiste Solarstrom wird nach dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) vergütet. Die Abrechnung erfolgt über einen separaten Einspeisezähler.

Der Netzbetreiber ist verpflichtet, den Solarstrom abzunehmen. Sie schließen mit dem jeweiligen Unternehmen einen Vertrag mit einer Laufzeit von 20 Jahren. Über diesen Zeitraum bleibt die Vergütung konstant. Damit haben sowohl Sie als Anlagenbesitzer als auch die Produzenten der Systeme Investitions- und Planungssicherheit. Bei entsprechenden Randbedingungen ist es möglich, dass Sie als Besitzer und Betreiber der Solaranlage über den Zeitraum von 20 Jahren einen Gewinn erwirtschaften. Übrigens: alle namhaften Hersteller von Solarmodulen geben auf einen bestimmten Prozentsatz der Nennleistung

Inbetriebnahmejahr	Freiland	An oder auf Gebäude oder einer Lärmschutzwand			Fassade		
		bis 30 kW	30 – 100 kW	über 100 kW	bis 30 kW	30 – 100 kW	über 100 kW
2006	40,60	51,80	49,28	48,74	56,80	54,28	53,74
2007	37,96	49,21	46,82	46,30	54,21	51,82	51,30
2008	35,49	46,75	44,48	43,99	51,75	49,48	48,99

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 32257	E-tec Guido Altmann www.etc-owl.de	Herforder Str. 120 05223 878501-	Bünde 05223 878502-
D 32427	Messen & Ausstellungen GmbH	Simeonsplatz 4	Minden
D 32584	Guido Bröer & Andreas Witt GbR	Bültestr. 70	Löhne
D 32760	Elektro Solar & Gebäudetechnik Kubiak	Friedrich-Ebert-Str. 115	Detmold
D 32760	S-M Solartechnik u. Bauelemente GmbH & Co. KG	Brokmeierweg 2	Detmold
D 32825	Phoenix Contact GmbH & Co. KG www.phoenixcontact.com	Flachsmarktstr. 8 052353-30748-	Blomberg
D 33102	Beumker	Kleine-Penzlinger-Str. 12	Paderborn
D 33397	Nova Solartechnik GmbH	Am Bahnhof 20	Rietberg
D 33506	BVA Bielefelder Verlag	Postfach 100 653	Bielefeld
D 33609	SCHÜCO International KG www.schueco.de	Karolinenstr. 1-15 +49-(0)521-783-515-	Bielefeld +49-(0)521-783-950515-
D 34117	Perpetu Ressource GmbH	Friedrich-Ebert-Straße 10 0561-7394603-	Kassel 0561-8166327-
D 34119	ISET e.V.	Königstor 59	Kassel
D 34131	CUBE Solar Ltd.	Ludwig-Erhard-Straße 4 0561-40090915-	Kassel 0561-40090916-
D 34134	Kunsch Holger & Schröder Michael GbR www.iks-photovoltaik.de	An der Kurhessenhalle 16b 0561-9538050-	Kassel 0561-9538051-
D 34246	Intelligenter Heizen	Kasseler Str. 17	Vellmar
D 34266	SMA Technologie AG	Hannoversche Straße 1-5 0561-95220-	Niestetal 0561-9522-100-
D 34289	STEINBERG Ökologische Haustechnik GmbH	Ludwig-Müller-Str. 11 08007652736-	Zierenberg 08007652732-
D 34587	Ökotronik	Sälzerstr. 3a	Felsberg
D 35091	Wagner & Co GmbH	Zimmermannstr. 12 06421-8007-444-	Cölbe
D 35390	ENERGIEART	Bahnhofstr. 73	Gießen
D 35423	Walz Solarstrom GmbH	Hungenerstr. 62 06404-9193-0	Lich 06404-919323-
D 35447	Ö-Punkte Redaktion	Ludwigstr. 11	Reiskirchen-Saasen
D 35614	GeckoLogic GmbH	Industriest. 8 06441-87079-0-	ABlar
D 36110	Martin Vollmüller GmbH http://www.martin-vollmueller.de	Salzschlirfer Straße 10 06642-405732-	Schlitz 06642-405733-
D 37073	Prager-Schule Göttingen gGmbH	Weender Landstr. 3-5	Göttingen
D 37079	SOLARWALL International	Hetjershäuser Weg 3A	Göttingen
D 37130	Kunz Solar Tec GmbH	Auf dem Anger 10	Gleichen
D 37242	solar now Ltd. & Co. KG VR Bank Werra-Meißner	Auf dem Wassergraben 18 06198-587810-	Bad Sooden-Allendorf 06198-587812-
D 38112	SOLVIS GmbH & Co. KG	Grottrian-Steinweg-Str. 12 0531-28904-149-	Braunschweig
D 40001	Springer-VDI-Verlag GmbH & Co	Postfach 10 10 22	Düsseldorf
D 40210	Donop	Immermannstr. 13 0211-577 989 0-	Düsseldorf
D 40219	SPIROTECH	Bürgerstr. 17 0211-38428-28-	Düsseldorf
D 41836	Profi Solar	Am alten Bahnhof 8a 02435-1755-	Hückelhoven
D 42117	Borbet	Ravensberger Str. 49a	Wuppertal
D 42117	SOLAR Werkstatt	Friedrich-Ebert-Str. 114 +4920282964-	Wuppertal +4920282909-
D 42853	Stadt Remscheid /Oberbürgermeisteramt	Hindenburgstr. 52-58	Remscheid
D 45506	Resol Elektronische Regelungen GmbH www.resol.de	Postfach 80 06 51 02324-96480-	Hattingen 02324-964855-
D 45701	SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH	Karl-Hermann-Straße 14 02366-41428-	Herten
D 45886	abakus energiesysteme gmbh www.abakus-energiesysteme.de	Leithestr. 39 0209-1475390-	Gelsenkirchen 0209-1475395-
D 47506	ZWS Zukunftsorientierte Wärme Systeme GmbH www.zws.de	Pascalstrasse 4 02845-80 60 0-	Neukirchen-Vluyn 02845-80 60 600-
D 47533	Colt International GmbH	Briener Str. 186	Kleve
D 47623	Schraven Service GmbH	Gewerbering 14	Kevelaer
D 48153	Armacell GmbH	Robert-Bosch-Str. 10	Münster
D 49448	Kämper Installations-Technik www.ekstro-kaemper.de	Kochstr. 15 05443-910-83-	Lemförde 05443-910-89-
D 49716	Nastro-Umwelttechnik GmbH	Dieselstr. 12 05931-8857-0-	Meppen 05931-8857-50-
D 49716	ZMK Ems-Solar GmbH www.ems-solar.de	Markt 2 05931 / 88 55 6 - 0-	Meppen 05931 / 88 55 6 - 11-
D 50829	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohmann-Str. 17 0221-98966-230-	Köln 0221-98966-11-
D 50933	Ecostream Germany GmbH	Eupener Str. 59	Köln

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 51105	Innung Sanitär Heizung	Rolshoverstr. 115	Köln
D 51399	Solaragentur M.C. GmbH	Rat-Deysck-Str. 13a	Burscheid
D 51643	FH Köln - Abt. Gummersbach	Am Sandberg 1	Gummersbach
D 51766	MDT Solar - Eine Unternehmung der www.mdt.de	Papiermühle 1 02263-880-	Engelskirchen 02263-4588-
D 52066	RWTH Aachen ISEA / Inst. f. Stromrichtert.	Jägerstr. 17/19	Aachen
D 52399	Göbel Solar	02401-80-92203- Frankenstr. 12	Merzenich
D 52477	Pro-KÜHLSOLE GmbH	-	Maurerstr. 46
D 53113	Informationsdienst BINE http://www.bine.info	-	Alsdorf
D 53113	SolarWorld AG	Kaiserstraße 185-197 0228-923790-	Bonn 0228-9237929-
D 53225	Czarnecki Consulting & Programming	Kurt-Schumacher-Str. 12-14	Bonn
D 53505	Karutz Ingenieur-GmbH	-	Bonn
D 53819	Bedachungen Arnolds GmbH	Mühlengasse 2 02643-902977-	Altenahr 02643-903350-
D 53894	Energio GmbH	Zur Hofstatt 3 02247-2462-	Neunkirchen-Seelscheid
D 54538	Schwaab	Unter dem Griesberg 8	Kommern
D 55218	GEDEA-Ingelheim GmbH	-	-
D 55578	Ip - Steuerungstechnik GmbH	Brückenstr. 24	Kinheim-Kindel
D 56626	VIVA Solar Energietechnik GmbH	-	-
D 57482	G-TEC Ingenieure GbR	Bahnhofstr. 21 06132-71001-20	Ingelheim 06132-71001-29-
D 57520	Böhmer Maschinenbau	Bahnhofstr. 34	Wallertheim
D 57581	Brendebach Solartechnik	Otto-Wolf-Str. 12	Andernach
D 58099	Westfa GmbH www.westfa.de	-	-
D 58135	NORDWEST Handel AG	Kölner Str. 7	Wenden-Rothemühle
D 58507	Schulte GmbH	-	-
D 58642	PV-Engineering GmbH	Industriest. 15 02747-9236-12-	Steinebach 02747-9236-36-
D 59227	Heitkamm GmbH + Co.KG	Raiffeisenstraße 38	Katzwinkel / Elkhäusen
D 59494	KES GmbH	-	-
D 60069	Ökobank e. G.	Feldmühlenstr. 19 02331-96660-	Hagen 02331-9666-211-
D 61440	Lafarge Dachsysteme GmbH	Berliner Str. 26-36	Hagen
D 63452	en-mix Energie GmbH	Altenaer Str. 36 02351-3595-0-	Lüdenscheid
D 63486	Peter	Reinickendorfer Str. 2	Iserlohn
D 63755	RWE SCHOTT Solar GmbH	-	-
D 64220	GIT Verlag GmbH	Friedenstr. 8 02382-9172-25-	Ahlen
D 64646	Solar-u. Energieberatungs-Zentrum	Überweg 20A 02921-66394-0-	Soest
D 64673	SUN PEAK Vertrieb Unternehmensgruppe www.sunpeak.eu	Postfach 16 06 51	Frankfurt
D 64720	Ralos GmbH	Frankfurter Landstr. 2-4	Oberursel
D 65474	inek Solar AG	-	-
D 65726	Deutsche Gesellschaft f. Technische Zusammenarbeit GmbH	Donaustr. 7 III 06181-180400-	Hanau 06181-1804029-
D 65830	EuroSan Consulting AG	Hauptstr. 14-16 06181-78877-	Bruchköbel
D 66131	iSYS Marketing & Consulting GmbH http://www.isysmc.de & http://www.euroSolar.ag	Carl-Zeiss-Str. 4 06023-911729-	Alzenau
D 66280	Conergy Vertriebs GmbH & Co KG	Postfach 11 05 64	Darmstadt
D 66663	SE-System GmbH	Großer Markt 8	Heppenheim
D 66957	Woll Solar Systeme	Darmstädter Str. 45 06251/848290	Zwingenberg
D 66976	AVENTUS Solaragentur	Unterer Hammer 3 06061-96700-	Michelstadt
D 66978	WM Thermo-Technik GmbH	Am Schindberg 27	Bischofsheim
D 67069	Willer Sanitär + Heizung GmbH www.willergmbh.de	-	-
D 67105	Kessler Werke	Postfach 51 80	Eschborn
D 67346	SOLTECH Solartechn. Anlagen	Staufenstr. 43	Kriftel
D 68159	MVV Energie AG - Technologie und Innovation www.mvv-energie-ag.de	-	-

(z. B. auf 80 %) eine Garantie von bis zu 25 Jahren.

Die Vergütungshöhen für die Jahre 2006, 2007 und 2008 sind in der Tabelle dargestellt.

Die Tarife sinken pro Jahr der Inbetriebnahme um 5 % (bei Freilandanlagen um 6,5 %), um die dringend notwendige Kostendegression bei den Produzenten der Systeme (im wesentlichen der Module) zu befördern.

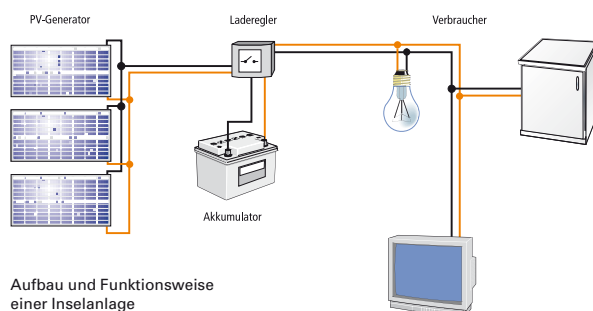
Inselsysteme

So genannte Inselsysteme (Wochenendhaus, Campingbus, Segelboot usw.) brauchen keinen Wechselrichter zur Umwandlung in Netzwechselstrom (230V/50 Hz), da sie an kein Netz gekoppelt sind.

Deshalb kann eine einfache PV-Anlage Gleichstromverbraucher wie z. B. Radio, Fernseher, Beleuchtung etc. direkt ohne Umwandlung betreiben. Nachts

oder an trüben Tagen kann mittels Akkumulatoren die gespeicherte Sonnenenergie verwendet werden.

Noch einfachere PV-Anlagen (z. B. Springbrunnen) benötigen keine Batterie und funktionieren in Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung. Ist sie hoch, entspricht dies einem hohen Wasserstrahl, sinkt sie, wird der Wasserstrahl niedriger.



Bauliche Voraussetzungen

- Möglichst verschattungsfreier Standort
- Dachausrichtung von Ost bis West, geneigtes Süddach ist optimal
- Die Neigung eines Süddaches von 20°–40° bietet einen optimalen Energieertrag, aber auch andere Dachneigungen bis zu Fassaden sind möglich

- Ausreichende Statik des Dachstuhles, besonders bei freistehenden Anlagen z. B. auf Flachdächern
- Genügend Fläche (je nach verwendeter Technologie)
- Eine gute Hinterlüftung der Solarmodule optimiert den Energieertrag der Anlage

Erträge, Kosten und Wirtschaftlichkeit

Welchen Ertrag kann man von seiner Solaranlage erwarten?

Die Größe einer PV-Anlage wird nach der Leistung des Solargenerators in kW_p (p von peak, also Spitzenleistung) angegeben. Dieser Wert beschreibt die Modulleistung unter genormten Testbedingungen, z. B. bei einer Modultemperatur von 25 °Celsius.

Erfahrungsgemäß erzeugt eine 1 kW_p PV-Anlage in Deutschland im Jahr zwischen 700 und 1.000

kWh Strom, abhängig von der Region (Nord-/Süddeutschland), der Ausrichtung, den Wetterbedingungen, der Anlagentechnik sowie der Qualität der Planung und Installation.

Klimatisch bedingte Schwankungen der solaren Einstrahlung, die den Ertrag beeinflussen, betragen maximal 20 % im Jahr. Optimal errichtete Kleinanlagen erreichen heute um 850 kWh pro kW_p (Niedersachsen) bis über 1000 kWh pro kW_p in Südbayern.

Erträge von unverschatteten und optimal ausgerichteten PV-Anlagen in Deutschland; Norden, Mitte, Süden

Mittelwert der jährlichen Sonneneinstrahlung (auf 30° Neigung und Südausrichtung)	Schwankungen von bis	mittlerer Jahresertrag bei PR = 75 %
Nordwestdeutschland 1.070 kWh/m²	1.030 kWh/m² – 1.180 kWh/m²	803 kWh/kW _p
Ostdeutschland 1.150 kWh/m²	1.070 kWh/m² – 1.220 kWh/m²	863 kWh/kW _p
Süddeutschland 1.220 kWh/m²	1.150 kWh/m² – 1.370 kWh/m²	915 kWh/kW _p

Abhängig von Montageart, Anlagengröße, der eingesetzten Technik und den baulichen Gegebenheiten kostet eine Solarstromanlage 5.000 Euro bis 7.000 Euro bei 1 kW_p installierter Leistung (Jahr 2006) inkl. Mehrwertsteuer. Hierin enthalten sind die Kosten für den Generator, den Wechselrichter, die Leitungen und andere Komponenten sowie für die Installation. Je größer die Solarstromanlage, desto geringer fallen die Kosten pro installierter Leistung aus.

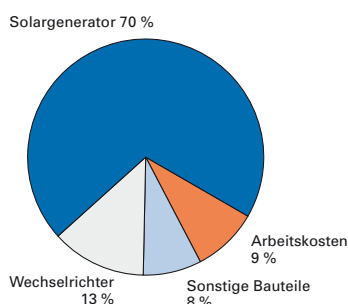
So sind bei großen Anlagen (größer als etwa 500 kW_p Leistung) Kosten in Höhe von ca. 4.500 Euro pro kW_p installierter Leistung erreichbar.

Wie schon weiter oben erwähnt ist es unter bestimmten Randbedingungen möglich, über 20

Jahre einen Gewinn mit dem Betrieb der Solaranlage zu erwirtschaften. Dies schließt die Kosten für Wartung, Reparaturen, Versicherungen und den zusätzlichen Zähler mit ein. Interessant kann es für einen Betreiber der Solaranlage auch sein, die Anlage über 20 Jahre abzuschreiben und so seine Steuerlast zu reduzieren.

Beispiel: eine PV-Anlage (auf dem Dach eines Gebäudes installiert) mit einer Leistung von 3 kW_p geht im Jahre 2006 ans Netz. Die Kosten betragen netto 18.000 Euro. Die Anlage generiert im Mittel 2.700 kWh pro Jahr (d. h. 900 kWh/(a kW_p)). Damit erwirtschaftet der Betreiber pro Jahr ca. 1.400 Euro (2.700 kWh x 0,518 Euro). Über 20 Jahre ergibt dies einen Betrag von 28.000 Euro.

Kostenanteile bei kleinen netzgekoppelten Anlagen



Versicherungen

Schäden durch die Anlage können im Rahmen einer Betriebshaftpflichtversicherung (evtl. im Rahmen der Gebäudehaftpflicht- oder Privathaftpflicht-Police mitversicherbar) versichert werden.

Schäden an der Anlage sind im Rahmen der Wohngebäudeversicherung (bis ca. 5 kW_p empfehlenswert) versichert: Sturm-, Hagel-, Feuer-, Wasser-, Blitzeinwirkung u. ä.

Eine spezielle Solaranlagenversicherung = „Vollkasko“ gewährt Rundum-Sicherheit.

Standard ist eine Elektronik-Allgefahrenversicherung: Naturgefahren, Brand, Blitz, Explosion,

Leitungswasser, Kurzschluss, Netzzurückwirkung, Konstruktions-, Material- und Ausführungsfehler, Bedienungsfehler, Diebstahl, Vandalismus, Versagen von Mess-, Regel- und Sicherungseinrichtungen, Nebenkosten.

Eine Ertragsausfallversicherung kann die finanziellen Ausfälle im Schadensfall abdecken. Es ist zu prüfen, ob sie in der Solaranlagenversicherung enthalten ist.

Die Ertragsgarantieversicherung sichert gegen Mindererträge durch überdurchschnittliche Systemverluste und Toleranzen der Komponenten, Planungsfehler, technische Defekte und Reparaturen ab, ist aber nur bei größeren Anlagen sinnvoll.

Förderprogramme

Detaillierte Informationen über regionale und bundesweite Förderprogramme (z. B. das Kreditprogramm der KfW für PV-Anlagen) finden Sie unter folgenden Internetadressen:

- www.solarserver.de/geld.html
- www.solarfoerderung.de
- www.dgs.de
- www.dgs-berlin.de
- www.solaranlagen-online.de
- www.iwr.de

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 68219	Schwab GbR	Wilhelm-Filchner-Str. 1-3	Mannheim
D 68642	Giegerich	W.-Rathenau Str. 2	Bürstadt
D 68723	Ergion GmbH	06206-1577862- Bruchhäuserstr. 19	06206-1577863- Schwetzingen
D 68753	WIRSOL GmbH www.wirth-solar.de	Schwetzingen Straße 22-26 07254-957851-	Waghäusel 07254-957899-
D 69004	Berufsförderungswerk Heidelberg GmbH	Postfach 10 14 09	Heidelberg
D 69118	Beck Solartechnik GmbH	Gutleuthofweg 42	Heidelberg
D 69124	Sunprofit GmbH	Pleikartsförster Str. 108 06221/7181547-	Heidelberg
D 69198	Heuer & Wolf Verlag und Umweltmesen GmbH	Hostackerweg 21 06220-911023-	Schriesheim
D 70015	Gentner Verlag GmbH & Co. KG	Postfach 10 17 42	Stuttgart
D 70173	Engcotec GmbH	Kronprinzstr. 12	Stuttgart
D 70178	ECOREgio-Verlags-GmbH & Co.KG	Hermannstr. 5a	Stuttgart
D 70376	Solarenergie Zentrum	Krefelder Str. 12	Stuttgart
D 70439	Elektro Gühring GmbH www.elektro-guehring.de	Freihofstr. 25 0711/802218-	Stuttgart 0711/802229-
D 70469	Bickele und Bühler	St. Pöltenstr. 70	Stuttgart
D 70563	Epple	Fremdstraße 4	Stuttgart
D 70563	TRANSOLAR Energietechnik GmbH	Curierstr. 2	Stuttgart
D 71263	Krannich Solartechnik e.K www.krannich-solar.de	Heimsheimer Str. 65/l 07033-3042-0-	Weil der Stadt
D 71394	Dorfmüller www.dorfmueeller-solaranlagen.de	Gottlieb-Daimler-Str. 15 07151 94905-0-	Kernen-Rommelshausen 07151 94905 40-
D 71560	Sonne-Licht-Wärme	Im Märchengarten 22	Sulzbach/Murr
D 71679	Hugo Häffner Vertrieb GmbH & Co. KG	Friedrichstr. 3 07141/670-	Asperg 07141/6733295-
D 72072	Suntech-Regenerative-Energiesysteme	Aixerstr. 74 07071-78261-	Tübingen
D 72074	MHH Solartechnik GmbH	Welzenwiler Str. 5	Tübingen
D 72108	Industrieberatung Burkart	Hermann-Hesse-Str. 10	Rottenburg
D 72172	Kopf AG	Stützenstraße 6	Sulz-Bergfelden
D 72280	Energie & Umwelttechnik www.rochusrothmund.de	Birkenweg 16 07443-171550-	Dornstetten 07443-171551-
D 72414	Sonnennergie GmbH www.sonnennergie.de	Panoramastr. 3 07478-9313-100-	Rangendingen 07478-9313-150-
D 72636	Strumberger Solartechnik www.strumberger-solartechnik.de	Ziegeleistr. 14 07022 969284	Frickenhäuser 07022 260544
D 72669	Zink GmbH	Kelterstraße 43	Untersingen
D 72762	REECO GmbH	Unter den Linden 15 07121-3016-100-	Reutlingen
D 72805	Rieger GmbH + Co. KG	Friedrichstr. 16	Lichtenstein
D 73460	Solar plus GmbH	Königsberger Str. 38 07361-970436-	Hüttlingen 07361-970436-
D 73540	Wolf Heizung-Sanitär GmbH	Böbinger Str. 52	Heubach
D 73614	Michel KG	Vorstadtstraße 71-73 07181-2090-0-	Schorndorf 07181-2090-99-
D 74172	KACO Gerätetechnik GmbH www.kaco-geraetechnik.de	Gottfried-Leibnitz-Str. 1 +49-(0)713238180-	Neckarsulm +49-(0)7132381822-
D 74579	Ingenieurbüro Leidig www.ingenieurbuero-leidig.de	Ginsterweg 2 07962 1324-	Fichtenau 07962 1336-
D 75101	Solar Promotion GmbH	Postfach 170	Pforzheim
D 75105	Energio GmbH	Postfach 100 550	Pforzheim
D 75181	Innovative Solar Technologie GmbH www.ist-solar.de	Kreuzwiesenstr. 1 +49-(0)7234-4763-	Pforzheim +49-(0)7234-981318-
D 75365	Papendorf Software Engineering GmbH	Hauptstr. 115 07051-936980-	Calw
D 75417	Esaa GmbH	Haldenstr. 42 D	Mühlacker
D 75444	Wiernsheim	Postfach 40	Wiernsheim
D 76131	Solution Solarsysteme GmbH	Humboldtstr. 1 0721-96 134-10-	Karlsruhe 0721-96 134-12-
D 76135	Flierl Heizung Sanitär Klima www.flierl-haustechnik.de	Marie-Alexandra-Str. 16 0721-30200-	Karlsruhe 0721-387470-
D 76160	Promotor Verlag	Postfach 21 10 53 0721-5651435-	Karlsruhe
D 76275	Ochs GmbH	Schottmüllerstr. 11 07243-2274-	Ettlingen 07243-21438-
D 76307	Jost	Gartenstr. 12 07247-932660	Karlsbad 07248-932661-
D 76547	Seifermann Elektrotechnik www.seifermann-elektrotechnik	Landstr. 67a 07221-82251-	Sinzheim 07221-803681-
D 76593	W-quadrat Westermann & Wörner GmbH-Die Solarspezialisten www.w-quadrat.de	Faltergasse 1 07224/9919-00-	Gernsbach 07224/9919-20-

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 76646	SHK GmbH & Co.KG -	Zeiloch 13 07251-932450-	Bruchsal 07251-9324599-
D 76698	Staudt GmbH -	Unterdorfstr. 50a 07253-94120-	Ubstadt-Weiher -
D 77756	Krämer Sanitärtechnik GmbH -	Einbacher Str. 43 07831-7676-	Hausach -
D 77871	EnergieControll GmbH & Co. KG -	Carl-Benz-Str. 16 -	Renchen -
D 77933	Der Dienstleister -	Im Lotzbeckhof 6/1 07821/954511-	Lahr 07821/954512-
D 78073	Stadtverwaltung Bad Dürrenheim -	Luisenstraße 4 07726-666-241-	Bad Dürrenheim -
D 78224	R. Behn Ingenieurbüro www.energie-behn.de	Hörstrasse 7 07731-79508-0-	Singen 07731-79508-20-
D 78224	Taconova GmbH -	Rudolf-Diesel-Str. 8 07731-982880-	Singen 07731-982888-
D 78239	Gerlach -	Arlener Str. 22 -	Rielasingen/Worblingen -
D 78467	Sunways AG www.sunways.de	Macairestr. 3-5 07531-996770-	Konstanz 07531-9967710-
D 79028	Öko-Institut -	Postfach 500 240 -	Freiburg -
D 79100	ENNOS Gesellschaft f. innovative Energiesysteme mbH -	Merzhauser Str. 110 -	Freiburg -
D 79100	Fesa GmbH -	Wippertstr. 2 -	Freiburg -
D 79108	badanova AG & Co. KG -	Tullastr. 61 -	Freiburg -
D 79108	Kath. Kirchengemeinde St. Martin -	Benzhauserstr. 3 -	Freiburg 07665-930478-
D 79110	fesa e.V. -	Emmy-Noether-Str. 2 0761-404770-	Freiburg -
D 79110	Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme -	Heidenhofstr. 2 -	Freiburg -
D 79110	Solar Info Center GmbH www.solar-info-center.de	Emmy-Noether-Str. 2 0761 - 55 78 500-	Freiburg 0761 - 55 78 509-
D 79111	S.A.G. Solarstrom Vertr. GmbH www.solarstrommag.com	Sasbacher Str. 5 0761-4770-0	Freiburg 0761/4770-555-
D 79114	Energossia GmbH -	Christaweg 6 0761-4797630-	Freiburg 0761-4797639-
D 79114	SolarMarkt AG www.solarmarkt.com	Christaweg 42 0761-120 39 0-	Freiburg 0761 - 120 39 39-
D 79216	Ökobuch Verlag & Versand GmbH -	Postfach 11 26 +49-7633-50613-	Staufen +49-7633-50870-
D 79219	NTI AG für erneuerb. Energien -	Im Gaisgraben 17 07633-9534-39-	Staufen -
D 79244	Ortlieb Energie & Gebäudetechnik -	Felsengasse 4 -	Münstertal -
D 79331	Delta Energy Systems GmbH -	Tscheulinstr. 21 07641-455 252-	Teningen -
D 79400	Graf Haustechnik GmbH -	Im Helbling 1 07626-7241-	Tannenkirch -
D 79539	CONSOLAR Energiespeicher u. Regelungssysteme GmbH -	Gewerbstraße 069-61991128-	Lörrach -
D 79539	Solare Energietechnik -	Markus-Pfänger-Str. 7 07621-424864-	Lörrach -
D 79588	Billich -	Feuerbachstr. 29 -	Efringen-Kirchen -
D 79639	Issler GmbH www.issler.de	Bäumleweg 1 07624-50500-	Grenzach-Wyhlen 07624-505025-
D 79736	Schäuble -	Murgtalstr. 28 07765-919706-	Rickenbach / Hottingen -
D 79737	Pritzel -	Giersbach 28 -	Herrischried -
D 79774	Binkert GmbH -	Am Riedbach 3 -	Albbruck / Birndorf -
D 79801	Solarenergiezentrum Hochrhein www.solarenergiezentrum-hochrhein.de	Küssnacher Straße 13 07742-5324-	Hohenfening 07742-2595-
D 80323	Industrie-und Handelskammer -	Max-Joseph-Str. 2 -	München -
D 80333	Solar Tec AG -	Lenbachplatz 2a -	München -
D 80336	Kaito Energie System GmbH www.kaito-afrika.de	Pettenkoferstraße 24 (Rgb.) 089-54546148-	München 089-54546152-
D 80637	ZENCO -	Hofenfelstr. 44 089-48900269-	München -
D 80802	Solararchitektur Dipl.-Ing. Götz Fieseler www.solar-architektur-muenchen.de	Hesseloher Str. 8 +49-89-341805-	München +49-89-34020179-
D 80807	Meyer & Co. www.solution-solar.de	Ingolstädter Straße 12 089-350601-0-	München 089-350601-44-
D 81379	G. Hoffmann GmbH -	Zielstattstr. 5 089-7872653-	München -
D 81549	EURA.Ingenieure Schmid -	Schwarzenbacher Straße 28 -	München -
D 81549	Memminger -	Balanstraße 378 -	München -
D 81667	Maik Kosel GmbH & Co. KG -	Sedanstr. 8 089/44218793-	München -
D 81667	natur media GmbH -	Belfortstr. 8 -	München -
D 81671	Hierner GmbH -	Trausnitzstraße 8 089-402574-	München -
D 81671	Kroschl Solartechnik GmbH -	Mühlendorfstr. 8 Aufgang 6/l -	München -
D 81739	SolarWorld Industries Deutschland GmbH -	Otto-Hahn-Ring 6 -	München -

Das RAL-Gütezeichen Solarenergieanlagen

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen. Bei der Solar-technik bedeutet dies, dass Solaranlagen gut funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben, gebaut und betrieben werden sowie hochwertige Komponenten verwendet werden.

Das RAL-Gütezeichen, das von der DGS im Jahre 2005 initiiert wurde, bestimmt den Inhalt der technischen Lieferbedingungen für Komponenten, die Konzeption, die Montage, den Service und den Betrieb von solarthermischen und photovoltaischen Anlagen.

Kunden können die technischen Lieferbedingungen kostenfrei nutzen, indem sie in ihre Bestellungen, Ausschreibungen oder bei der Auftragsvergabe den Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ aufnehmen. Hierdurch schaffen Sie eine rechtssichere technische Vertragsbasis und definieren Ihre Anforderungen an eine Solaranlage in einer Weise, die auch vor deutschen Gerichten Bestand hat.

Zusammengefasst sind die Vorteile für den Kunden:

- Eindeutige Lieferbedingungen durch klare Produkt- und Leistungsbeschreibungen
- Transparenz durch objektive, neutral geprüfte und jederzeit einsehbare Gütekriterien
- Verlässlichkeit durch neutrale Fremdüberwachung

Mehr Informationen zum RAL-Gütezeichen finden Sie unter

- www.gueteschutz-solar.de



DGS Angebote

- DGS-Infoportal www.dgs.de
- Information der breiten Öffentlichkeit
- Herausgabe der Zeitschrift SONNENENERGIE
- Kampagnen und Öffentlichkeitsarbeit
- Projektentwicklung, Gutachten und Energieberatung
- Qualitätssicherung
- Veranstaltung von Tagungen, Kongressen, Seminaren, Ausstellungen und dem Internationalen Sonnenforum
- Herausgabe von Fachliteratur (Leitfäden Photovoltaik, Solarthermie und Bioenergie) und Informationsmaterial
- Kostenfreier DGS-Newsletter
- Mitarbeit bei technischen Regeln und Richtlinien zur Solarenergie
- Fachausschüsse zu den Themen: Aus- und Weiterbildung, Biomasse, Energieberatung, Hochschulen, Photovoltaik, Solares Bauen, Solarthermie, Simulation, Solare Mobilität sowie Wärmepumpen

Die DGS bietet im Rahmen der SolarSchule Berlin und den bundesweiten SolarSchulen ein vielfältiges Kurs-, Fort- und Weiterbildungsprogramm an, z. B.:

- DGS-Fachkraft Photovoltaik
- DGS-Fachkraft Solarthermie
- Solarfachberater



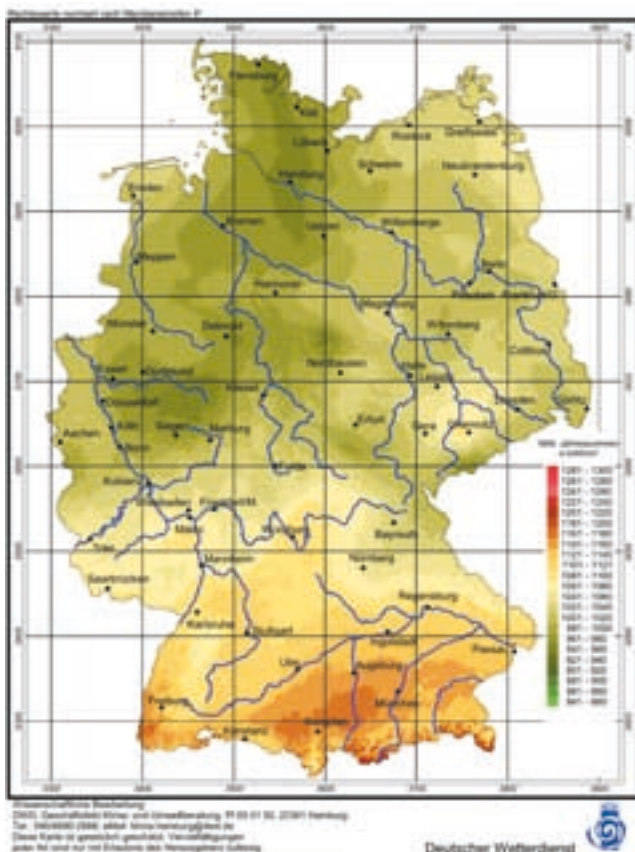
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

Emmy-Noether-Str. 2
80992 München
Telefon (089) 52 40 71
Telefax (089) 52 16 68
eMail info@dgs.de
web www.dgs.de

Bestellmöglichkeit:

Die Nutzerinformationen für Photovoltaik und Solarthermie können Sie als Einzelheft bestellen. Informationen finden Sie im DGS-Buchshop.

Globalstrahlung – 1981-2000



Globalstrahlung – Jahresdurchschnitt pro Tag (kWh/m²·d), Bezug: ebene Fläche

Ort	kWh·m²/a
Aachen	1.000
Berlin	1.015
Bocholt	978
Braunlage	959
Bremen	934
Dortmund	937
Essen	932
Frankfurt	1.033
Freiburg	1.160
Göttingen	947
Hamburg	940
Hannover	953
Kahler Asten	947
Karlsruhe	1.088
Kempten	1.085
Köln	996
Lüdenscheid	897
Mannheim	1.086
München	1.076
Münster	978
Osnabrück	923
Regensburg	1.088
Stuttgart	1.080
Trier	1.004
Tübingen	1.079
Ulm	1.080
Würzburg	1.062

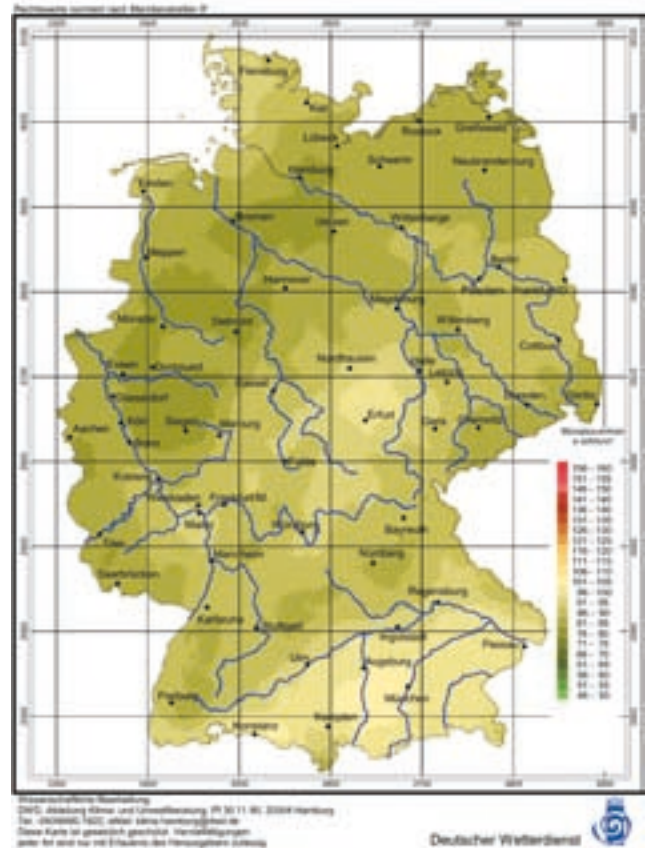
DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 81925	Internet Magazin Verlag GmbH	Arabellastr. 23	München
D 82024	Huber + Suhner GmbH	089-9250-3348- Mehlbeerenstr. 6	089-9250-3055- Taufkirchen
D 82031	Waldhauser GmbH & Co	089-61201-0- Hirtenweg 2	Grünwald
D 82194	PIZ Ing.-Gesellschaft mbH	- Breslauer Str. 40-42	- Gröbenzell
D 82205	Henrich Publikationen GmbH	- Starnberger Weg 62	Gilching
D 82211	Thermo-Fresh-Heizsysteme	- 08105-3853-11- Hermann-Rainer-Straße 5	- Herrsching
D 82256	Warzelhan	- Malchinger Straße 8	- Fürstenfeldbruck
D 82296	Bierschbach GmbH	08141-12631- Lindenstraße 2	08141-15135- Schöngesing
D 82319	Landkreis Starnberg	- 08141-10236- Strandbadstr. 12	- Starnberg
D 82327	Keller	08151-148-524- Greinwaldstr. 11	- Tutzing
D 82399	Ikarus Solartechnik	- Zugspitzstr. 9	- Raisting
D 82541	Ermisch GmbH www.ermisch-gmbh.de	- Schlichtfeld 1	- Münster
D 83022	UTEU Ingenieurservice GmbH	08177-741- Hechtseestr. 16	08177-1334- Rosenheim
D 83026	WALTER-ENERGIE-SYSTEME	- Kirnsteinstr. 1	- Rosenheim
D 83361	Verband der Solar-Partner e.V.	- Holzhauser Feld 9	- Kienberg
D 83527	Schletter GmbH - PV - Technik	08628-98797-0- Heimgartenstr. 41	- Haag
D 83714	EST Energie System Technik GmbH	08072-9191513- Stadtplatz 12	- Miesbach
D 84028	IFF Kollmannsberger KG	- Regierungsplatz 539	- Landshut
D 84048	Stuber Energie & Sonnen GmbH	0871-274103- Pfarrer Schmid Str. 12	- Mainburg
D 84048	Wolf GmbH	08751-810 921 Industriestr. 1	- Mainburg
D 84329	HaWi Energietechnik GmbH www.hawi-energietechnik.de	- Scherrwies 2	- Wurmannsquick
D 84539	Manghofer GmbH	08725-9664-0- Mühdorfer Str. 10	08725-9664-96- Ampfing
D 84564	Solklima e.K.	08636-9871-0- Im Stielhölzl 26	- Oberbergkirchen
D 84571	CM-SOLAR Christian Muehe www.riposol.info	- Golderberg 4	- Reischach
D 85024	Stadtwerke Ingolstadt Netze GmbH	08721 507010- Postfach 21 09 54	0180 50603357788- Ingolstadt
D 85521	FVG-Fachverlag Raschendorfer	0841-804469- Arnikaweg 8	- Ottobrunn
D 85521	Ludwig-Bölkow-Systemtechnik	- Daimlerstraße 15	- Ottobrunn
D 85521	Trurnit & Partner	- Putzbrunner Str. 38	- Ottobrunn
D 85540	Gehrlicher Umweltschonende Energiesysteme GmbH	- Feldkirchener Str. 2	- Haar
D 85716	Bauer Ing.-Büro GmbH www.ib-bauer.de	089-36100090- Max-Planck-Str. 5	- Unterschleißheim
D 85716	Projekt Sonne	08122-95970-0- Carl-von-Linde-Str. 41	08122-95970-25- Unterschleißheim
D 86152	Sonne + Energie	- Schroockstr. 6	- Augsburg
D 86152	Strobel Energiesysteme	- Klinkertorplatz 1	- Augsburg
D 86159	SchwabenSolar GmbH www.schwabensolar.com	- Werner-von-Siemens-Str. 6	- Augsburg
D 86399	Makosch	0821-65051188- Peter-Henlein-Str. 8	0821-65051199- Bobingen
D 86830	Häring Solar-Vertriebs GmbH	- Taubentalstr. 61	- Schwabmünchen
D 86830	Pluszynski	08232-79241- Triebweg 8b	08232-79242- Schwabmünchen
D 86866	ÖkoFen Haustechnik GmbH	08232-957500- Schelmenlohe 2	- Mickhausen
D 86932	Wöls www.dielichtschmiede.de	08204-29800- Am Gewerberg 6	08204-2980190- Püngen
D 86938	SWS-SOLAR	08196-930486- Brunnenstr. 18	08196-930794- Schondorf-Ammersee
D 87437	Mattfeldt & Sängler AG	- Albert-Einstein-Str. 6	- Kempten
D 87439	SOLLUX GmbH	- An der Stiftsbleiche 1	- Kempten
D 87640	Solarzentrum Allgäu	- Gewerbepark 13	- Biessenhofen
D 87700	Pro Terra	08342-89690- Schwabenstr. 6	08342-8342-896928- Memmingen
D 88214	pro solar Solarstrom GmbH pro-solar.com	08331/499433- Schubertstr.17	- Ravensburg
D 88250	SOLAR PROJEKT Energiesysteme GmbH www.solar-projekt.de	0751-36158-0- Am Bläsißberg 13-18	0751-36158-990- Weingarten
D 88371	Dingler	0751 / 560 33 0- Fliederstr. 5	- Ebersbach-Musbach
D 89077	Gaiser GmbH & Co	(07584) 2068- Blaubeurer Str. 86	- Ulm

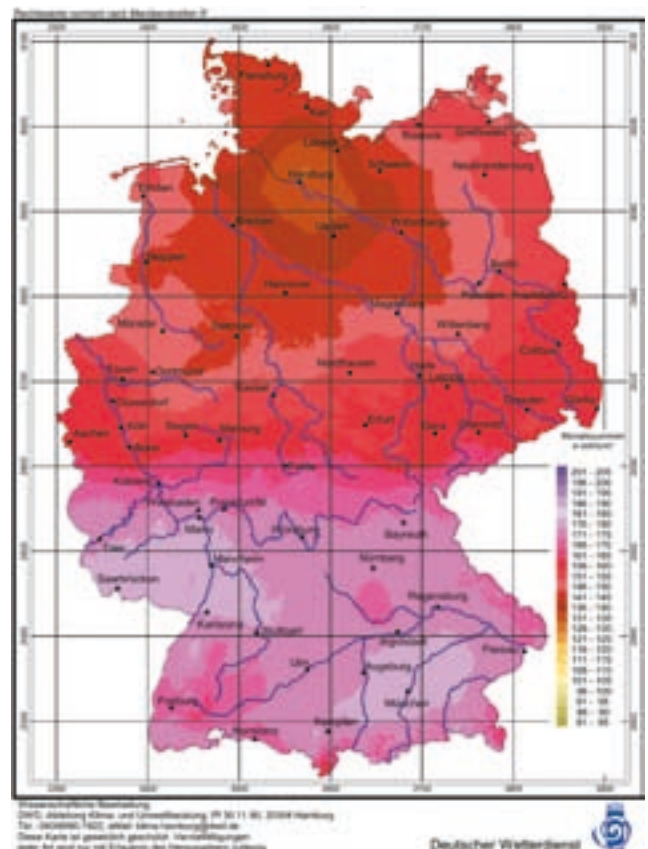
DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 89081	AEROLINE TUBE SYSTEMS http://www.aeroline-tubesystems.de	Im Lehrer Feld 30 0731/93292-50 -	Ulm 0731/93292-55-
D 89155	SolarNovum GmbH www.SolarNovum.de	Achstetter Str. 23 +49 (0)7305-9680-17-	Erbach +49 (0)7305-9680-40-
D 89233	Aquasol Solartechnik GmbH -	Dr.-Carl-Schwenk-Str. 20 -	Neu-Ulm -
D 89584	Solar Consult Service Center Ltd. -	Am Fälltor 2 07392-7092910-	Ehingen 07392-7092911-
D 89616	System Sonne GmbH www.system-sonne.de	Grundlerstr. 14 07393 954940-	Rottenacker 07393 9549430-
D 90459	Planungsbüro Koppe GmbH -	Gügelstr. 131 0911-439010-	Nürnberg 0911-43901 10-
D 90587	Schuhmann -	Lindenweg 10 0911-76702-15-	Obermichelbach -
D 90762	Solarbeauftragter der St. Fürth -	Königsplatz 2 0911-974-1250-	Fürth -
D 90765	Kirner Solartechnik -	Wiesenstr. 28 -	Fürth -
D 90765	solid gGmbH www.solid.de	Heinrich-Stranka-Str. 3-5 0911 810 270	Fürth 0911 810 2711
D 90765	Sunline AG -	Hans-Vogel-Str. 22 0911-791019-17-	Fürth / Poppenreuth -
D 91058	Kopp -	Daimlerstraße 13 09131-65003-	Erlangen 09131-65006-
D 91174	Stuhl Regelsysteme GmbH -	Am Wasserturm 1 -	Spalt -
D 91207	Sunworx GmbH -	Am Winkelsteig 1 A 09123-96262-0-	Lauf 09123-96262-29-
D 91325	Sunset Energietechnik GmbH www.sunset-solar.com	Industriestraße 8-22 09195 - 94 94-0-	Adelsdorf 09195 - 94 94-290-
D 91330	PROZEDA GmbH www.prozeda.de	In der Bög 5 0049-(0)9191-61660-	Eggolsheim 0049-(0)9191-6166-22-
D 91589	Stang Heizungstechnik GmbH & Co. KG www.stang-heizungstechnik.de	Windshofen 36 09804-92121-	Aurach 09804-92122-
D 92224	GRAMMER Solar GmbH www.grammer-solar.de	Oskar-von-Miller-Str. 8 09621-3085711-	Amberg 09621-30857-10-
D 93049	Sonnenkraft GmbH -	Clermont-Ferrand-Allee 34 0941-46463-0-	Regensburg 0941-46463-33-
D 93055	ILIOTEC Solar GmbH www.iliotec.de	An der Irlir Höhe 3 a 0941-29770-0-	Regensburg -
D 93087	Xolar Köbernik GmbH -	Ganghoferstr. 5 09453-9999317-	Altenglofheim -
D 93413	RW Sunshine GmbH -	Kammerdorfer Str. 16 09971/4003-100-	Cham 09971/4003123-
D 94342	Krinner Schraubfundamente GmbH -	Passauer Str. 55 -	Straßkirchen -
D 95447	Energent AG -	Ludwig-Thoma-Str. 36a -	Bayreuth -
D 95666	Schott Rohrglas -	Postfach 11 80 09633-80439-	Mitterteich 09633-80441-
D 96103	SenergyS group www.senergy-solar.com	Seebachstr. 15 0951-96677-0-	Hallstadt 0951-96677-20-
D 96215	Schubert -	Stöcken 8 -	Lichtenfels -
D 96231	IBC Solar AG http://www.ibt-solar.com	Am Hochgericht 10 0 95 73 - 9224 - 0-	Bad Staffelstein 0 95 73 - 9224 - 111-
D 97074	ZAE Bayern www.zae-bayern.de	Am Hubland 0931/ 7 05 64-52-	Würzburg 0931/ 7 05 64- 60-
D 97076	Beck Elektrotechnik GmbH www.beck-elektrotechnik.de	Nürnberg Str. 109 0931 - 2005-0-	Würzburg 0931 - 2005-200-
D 97505	Innotech-Solar GbR -	Karolingerstr. 14 -	Geldersheim -
D 97753	Schneider GmbH -	Pointstr. 2 09360-990630-	Karlstadt -
D 97833	ALTECH GmbH www.altech.de	Am Mutterberg 4-6 09355/998-34-	Frammersbach 09355/998-36-
D 97922	SolarArt e.K. www.solarart.de	Lindenstrasse 28A 09343589173-	Lauda-Königshofen 09343589178-
D 97980	ROTO-Frank Bauelemente GmbH -	Wilhelm-Frank-Str. 38-40 -	Bad Mergentheim -
D 98527	Elektro Technik Thüringen -	Neuer Friedberg 7 03681-803262-	Suhl -
D 99099	ErSol Solar Energy AG www.ersol.de	Wilhelm-Wolff-Str. 23 0361/21 95-0-	Erfurt 0361/21 95-133-
A 1070	URANUS VERLAGSGES.M.B.H. -	Neustiftgasse 115A/Top 20 -	Wien -
A 4111	SOLARTEAM -	Jörgmayrstr. 12 -	Walding -
A 4600	Fronius International GmbH -	Günter-Fronius-Str. 2 -	Wels-Thalheim -
E 4118	Stegmann -	El Camp. de Dona Francisca -	San Jose/Almeria -
F 25930	Microtherm Energietechnik GmbH -	Sur la Place -	Lods -
L 1249	Energie-Agentur / Luxemburg -	4-6 rue du Fort Bourbon -	Luxembourg -

Globalstrahlung – März 2007



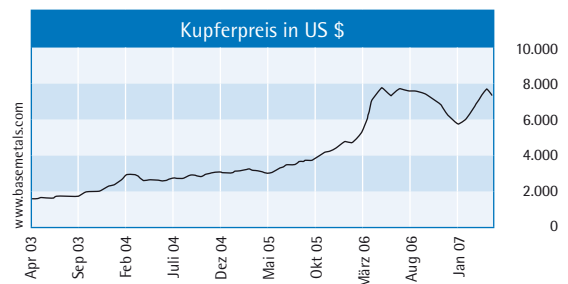
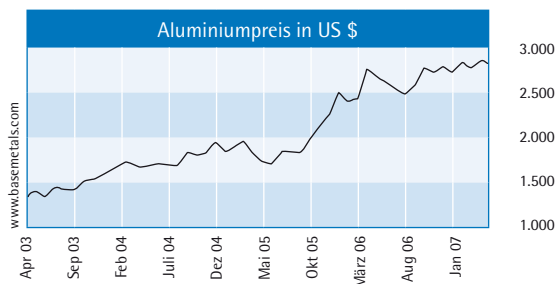
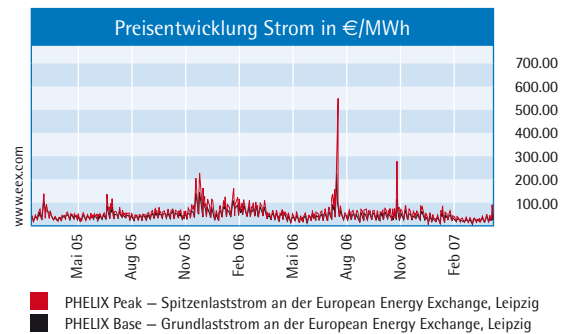
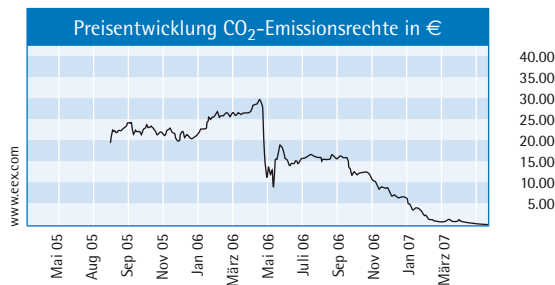
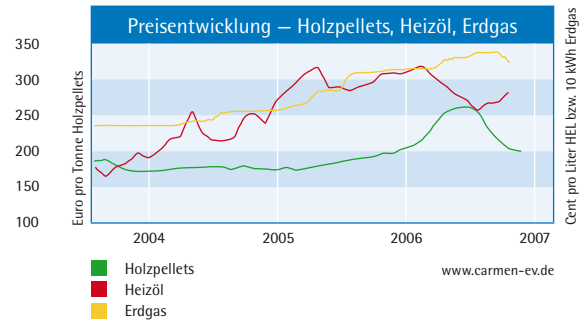
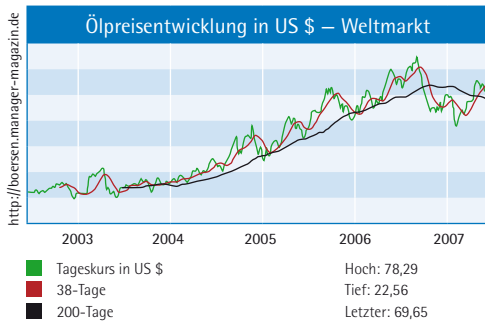
Globalstrahlung – April 2007



Förderprogramme

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Anlagen kleiner 5 Megawatt, je nach Anlagenart (Freiflächenanlage, Aufdachanlage, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer Photovoltaikanlage und Erwerb eines Anteils an einer Photovoltaikanlage im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100% der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- Euro, Kreditlaufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
SOLARTHERMIE		
Marktanreizprogramm – Thermische Solaranlagen (Bafa)	Je nach Vorhaben (Errichtung oder Erweiterung), Verwendungszweck, Größe der Anlage und Art des Antragstellers unterschiedliche Fördersätze je angefangenem Quadratmeter installierter Bruttokollektorfläche	www.energiefoerderung.info
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Typ der Anlage. Für Anlagen, die aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60% des Referenzertrages erzielen können, besteht kein Vergütungsanspruch mehr.	www.energiefoerderung.info
Marktanreizprogramm	Zuschuss für automatisch beschickte Biomassekessel (Holzpellets, Hackschnitzel) mit Leistungs- und Feuerungsregelung und automatischer Zündung, Scheitholzvergaserkessel mit Leistungs- und Feuerungsregelung	www.energiefoerderung.info
GEOOTHERMIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.energiefoerderung.info
ENERGIESPARENDES BAUEN + SANIEREN		
Ökologisch Bauen 2007 (KfW-Darlehen)	Für Träger von Investitionsmaßnahmen für selbstgenutzte und vermietete Wohngebäude. KfW-Energiesparhäuser 40, 60 und Passivhäuser: 100% der Bauwerkskosten (Baukosten ohne Grundstück), max. 50.000,- Euro je Wohneinheit Einbau Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien, Kraft-Wärme-Kopplung, Nah-(Fernwärme): 100% der Investitionskosten, max. 50.000,- Euro je Wohneinheit	www.kfw-foerderbank.de
KfW-Gebäudersanierungsprogramm – Zuschuss	Zuschüsse für die energetische Sanierung von selbst genutzten oder vermieteten Ein- und Zweifamilienhäusern oder Eigentumswohnungen, Höhe des Zuschusses abhängig von der eingesparten Energie nach Beendigung der Sanierungsmaßnahmen.	www.kfw-foerderbank.de
KfW-Gebäudersanierungsprogramm – Kredit	Darlehen für Investitionsmaßnahmen an selbstgenutzten und vermieteten Wohngebäuden, bis zu 100% der förderfähigen Investitionskosten einschließlich Nebenkosten (Architekt, Energieeinsparberatung, etc.), max. 50.000,- Euro je Wohneinheit	www.kfw-foerderbank.de

Rohstoffpreise



Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	Einheit	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rohöl ¹⁾	\$/b	18,62	18,44	16,33	15,53	16,86	20,29	18,86	12,28	17,44	27,60	23,12	24,36	28,10	36,05	50,64	61,08
Einfuhrpreise: ²⁾																	
– Rohöl	Euro/t	129,20	115,62	106,94	98,72	94,92	119,00	127,60	86,88	122,67	227,22	201,60	191,36	190,12	220,60	305,89	381,29
– Erdgas	Cent/m ³	8,54	6,92	7,13	6,62	6,17	6,55	7,91	6,26	5,13	9,15	12,01	10,28	10,86	10,42	13,89	18,64
– Steinkohlen	Euro/t	46,05	43,79	38,80	37,87	40,63	37,24	42,44	38,02	34,23	41,54	53,24	44,45	39,74	54,29	57,50	54,68
Verbraucherpreise:																	
Haushalte (einschl. MWSt):																	
– Heizöl leicht	Euro/100 l	26,38	24,34	24,77	23,08	21,94	25,92	26,57	22,10	26,52	40,82	38,45	35,14	36,46	40,60	53,59	57,30
– Erdgas	Cent/m ³	31,27	31,55	31,27	31,27	30,71	29,56	30,78	30,99	29,79	34,70	42,71	39,98	42,01	42,47	47,10	54,40
– Strom ³⁾	Cent/kWh	14,80	15,51	15,89	16,20	16,36	15,21	15,27	15,48	15,97	14,92	15,44	16,08	16,86	17,51	18,23	18,83
Industrie (ohne MWSt)																	
– Heizöl schwer ⁴⁾	Euro/t	114,70	103,31	101,46	106,11	106,75	117,62	118,82	100,05	117,88	188,92	168,57	184,42	187,34	175,03	242,64	296,13
– Erdgas ⁵⁾	Cent/m ³	14,33	13,45	12,96	12,51	12,45	12,76	13,81	13,13	12,52	16,72	21,14	19,23	21,09	20,73		
– Strom	Cent/kWh	6,91	6,96	7,03	6,82	6,74	6,62	6,37	6,05	5,34	4,40	4,89	5,15	5,79	6,19	6,76	
Verkehr (einschl. MWSt)																	
– Normalbenzin ⁶⁾	Euro/l	0,65	0,69	0,69	0,77	0,77	0,80	0,83	0,79	0,84	0,99	1,00	1,03	1,08	1,12	1,20	1,27
– Dieselmotoren ⁶⁾	Euro/l	0,55	0,54	0,56	0,59	0,58	0,62	0,64	0,59	0,64	0,80	0,82	0,84	0,89	0,94	1,07	1,12
Preisindizes																	
– Bruttoinlandsprodukt (nom.)	2000=100	74,4	79,8	82,2	86,3	89,6	91,0	92,9	95,3	97,6	100,0	102,5	104,0	104,9	107,4	109,0	111,6
– Lebenshaltung	2000=100	81,9	86,1	89,9	92,3	93,9	95,3	97,1	98,0	98,6	100,0	102,0	103,4	104,5	106,2	108,3	110,1
– Einfuhr	2000=100	97,7	95,6	93,9	93,7	93,5	93,6	96,5	94,2	92,9	100,0	100,5	98,3	95,7	95,8	97,6	100,7

¹⁾ b = barrel = ca. 159 l; Brent dated

²⁾ Wert für 2006 Durchschnittswert der Monate Januar bis November

³⁾ Tarifabnehmer (Haushaltsbedarf), incl. Ausgleichsabgabe, Stromsteuer und Mehrwertsteuer

⁴⁾ Durchschnittspreis bei Abnahme von 2001 t und mehr im Monat, ab 1993 bei Abnahme von 15 t und mehr im Monat und Schwefelgehalt von maximal 1%.

⁵⁾ Durchschnittserlöse

⁶⁾ Markenware mit Selbstbedienung

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft

Kurse an den DGS-Solarschulen

Datum / Ort	Veranstaltung	Themen	Veranstalter	Information
10. – 13. 09. 07 Berlin	Solar(fach)berater Photovoltaik	Grundlagen PV, Dimensionierung und Planung von PV-Anlagen, Auslegung von Modulen und Wechselrichtern, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Berlin	LV Berlin Brandenburg Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Fax: 030/ 29 38 12 61 Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de
08. – 11. 10. 07 Berlin	DGS – Fachkraft Photovoltaik	Strahlung, Komponenten von PV-Anlagen, Planung, Wirtschaftlichkeit, Förderung, ökologische Bewertung, Montage, Installation, Sicherheits- und Schutzvorkehrungen, Inbetriebnahme, praktische Übungen, Fehleranalyse, Wartung	DGS Solarschule Berlin	LV Berlin Brandenburg Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Fax: 030/ 29 38 12 61 Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de
12. 10. 07 Berlin	Rechnergestützte Simulation und Planung von Photovoltaischen Anlagen	Überblick über Dimensionierungssoftware und deren Schwerpunkte, Dimensionierung mit PV Sol und SolEm	DGS Solarschule Berlin	LV Berlin Brandenburg Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Fax: 030/ 29 38 12 61 Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de
14. – 17. 10. 07 Springe	Solar(fach)berater Photovoltaik	Grundlagen PV, Dimensionierung und Planung von PV-Anlagen, Auslegung von Modulen und Wechselrichtern, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Springe	Energie- und Umweltzentrum am Deister Bernd Rosenthal Tel.: 05044/ 975-20, Fax: 05044/ 975-66 Mail: rosenthal@e-u-z.de
19. – 20. 10. & 26. – 27. 10. 07 Unna / Werne	Solar(fach)berater Photovoltaik	Grundlagen PV, Dimensionierung und Planung von PV-Anlagen, Auslegung von Modulen und Wechselrichtern, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Unna / Werne	Freiher von Stein Berufskolleg Dieter Fröndt Tel.: 02389/ 98 96 20, Fax: 02389/ 98 96 229 Mail: froendt@bk-werne.de
01. – 02. 11. 07 Berlin	Biomasse in Kleinfeuerungsanlagen	Pellets und Holzhackschnitzel in Kleinfeuerungsanlagen, Feinstaubproblematik, Preisentwicklung, Versorgungssicherheit	DGS Solarschule Berlin	LV Berlin Brandenburg Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Fax: 030/ 29 38 12 61 Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de
02. – 03. 11. & 09. – 10. 11. 07 Unna / Werne	Solar(fach)berater Solarthermie	Grundlagen ST, Dimensionierung und Planung von ST-Anlagen, Auslegung von Kollektoren mit und ohne Heizungsunterstützung, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Unna / Werne	Freiher von Stein Berufskolleg Dieter Fröndt Tel.: 02389/ 61 160, Fax: 02389/ 98 96 229 Mail: froendt@bk-werne.de
05. – 08. 11. 07 Glücksburg	Solar(fach)berater Photovoltaik	Grundlagen PV, Dimensionierung und Planung von PV-Anlagen, Auslegung von Modulen und Wechselrichtern, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Glücksburg	artefact, Zentrum für Nachhaltigkeit in Glücksburg Werner Kiwitt Tel.: 04631/ 61 160, Fax: 04631/ 61 16 28 Mail: info@artefact.de, Internet: www.artefact.de
05. – 09. 11. 07 Kassel	Solar(fach)berater Photovoltaik	Grundlagen PV, Dimensionierung und Planung von PV-Anlagen, Auslegung von Modulen und Wechselrichtern, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Kassel	Oskar von Miller Schule Horst Hoppe Tel.: 0561/ 97 896-30, Fax: 0561/ 97 896-31 Mail: horst_hoppe@web.de
09. – 10. 11. & 23. – 24. 11. 07 Heidelberg	Solar(fach)berater Photovoltaik	Grundlagen PV, Dimensionierung und Planung von PV-Anlagen, Auslegung von Modulen und Wechselrichtern, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Heidelberg	SRH Berufliche Rehabilitation gGmbH Wolfgang Mitternacht Tel.: 06221/ 88-3740, Fax: 06221/ 88-2553 Mail: louse.driessch-dressler@bfw.srh.de
14. – 16. 11. 07 Berlin	Solar(fach)berater Solarthermie	Grundlagen ST, Dimensionierung und Planung von ST-Anlagen, Auslegung von Kollektoren mit und ohne Heizungsunterstützung, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Berlin	LV Berlin Brandenburg Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Fax: 030/ 29 38 12 61 Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de
08. – 11. 11. 07 Springe	Solar(fach)berater Solarthermie	Grundlagen ST, Dimensionierung und Planung von ST-Anlagen, Auslegung von Kollektoren mit und ohne Heizungsunterstützung, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Springe	Energie- und Umweltzentrum am Deister Bernd Rosenthal Tel.: 05044/ 975-20, Fax: 05044/ 975-66 Mail: rosenthal@e-u-z.de
19. 11. 07 Berlin	Solarthermische Großanlagen	Besonderheiten der Dimensionierung und Planung von großen ST-Anlagen, Auslegung von Kollektoren mit und ohne Heizungsunterstützung	DGS Solarschule Berlin	LV Berlin Brandenburg Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Fax: 030/ 29 38 12 61 Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de
21. – 24. 11. 07 Glücksburg	Solar(fach)berater Solarthermie	Grundlagen ST, Dimensionierung und Planung von ST-Anlagen, Auslegung von Kollektoren mit und ohne Heizungsunterstützung, Installation, Marketing, Fördermaßnahmen	DGS Solarschule Glücksburg	artefact, Zentrum für Nachhaltigkeit in Glücksburg Werner Kiwitt Tel.: 04631/ 61 160, Fax: 04631/ 61 16 28 Mail: info@artefact.de, Internet: www.artefact.de
26. – 29. 11. 07 Berlin	DGS – Fachkraft Photovoltaik	Strahlung, Komponenten von PV-Anlagen, Planung, Wirtschaftlichkeit, Förderung, ökologische Bewertung, Montage, Installation, Sicherheits- und Schutzvorkehrungen, Inbetriebnahme, praktische Übungen, Fehleranalyse, Wartung	DGS Solarschule Berlin	LV Berlin Brandenburg Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Fax: 030/ 29 38 12 61 Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de
30. 11. 07 Berlin	Rechnergestützte Simulation und Planung von Photovoltaischen Anlagen	Überblick über Dimensionierungssoftware und deren Schwerpunkte, Dimensionierung mit PV Sol und SolEm	DGS Solarschule Berlin	LV Berlin Brandenburg Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Fax: 030/ 29 38 12 61 Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de
3. 12. 07 Berlin	Photovoltaische Inselsysteme	Besonderheiten Photovoltaischer Inselsysteme, Kopplung an Speicher- und Hybridsysteme	DGS Solarschule Berlin	LV Berlin Brandenburg Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Fax: 030/ 29 38 12 61 Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de
08. 12. 07 Berlin, Heidelberg, Glücksburg, Kassel, Unna/Werne, Springe	Schriftliche Prüfungen an allen Solarschulen der DGS Abschluss: DGS-Zertifikat Solar(fach)berater PV / ST, DGS-Fachkraft PV / ST	Geprüft werden in schriftlicher Form die Kursinhalte der Seminare zur DGS – Fachkraft und zum Solarfachberater Solarthermie und Photovoltaik	DGS Solarschule Berlin DGS Solarschule Heidelberg DGS Solarschule Glücksburg DGS Solarschule Kassel DGS Solarschule Unna DGS Solarschule Springe	Berlin Christina Köhler, Liliane van Dyck Tel.: 030/ 29 38 12 60, Mail: dgs@dgs-berlin.de Heidelberg Wolfgang Mitternacht Tel.: 06221/ 88-3740, Mail: louse.driessch-dressler@bfw.srh.de Glücksburg Werner Kiwitt Tel.: 04631/ 61 160, Mail: info@artefact.de Kassel Horst Hoppe Tel.: 0561/ 97896-30, Mail: horst_hoppe@web.de Unna/Werne Dieter Fröndt Tel.: 02389/ 98 96 20, Mail: froendt@bk-werne.de Springe Bernd Rosenthal Tel.: 05044/ 975-20, Mail: rosenthal@e-u-z.de

	Straße/ PLZ Ort	Tel.-Nr./ Fax.-Nr.	e-mail/ internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.	Emmy-Noether-Str. 2 80992 München	089/524071 089/521668	info@dgs.de www.dgs.de
Präsidium (Bundesvorstand)	Dr. Jan Kai Dobelmann, Dr. Uwe Hartmann, Jörg Sutter, Antje Klauß-Vorreiter, Bernhard Weyres-Borchert		
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Sektion Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Sigmaringer Straße 25 10713 Berlin	030/8739891	re.wuest@est-ingenieure.de www.dgs-berlin.de
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Dr. Uwe Hartmann	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Geschäftsstelle Schleswig-Holstein Bernhard Weyres-Borchert	Kiefernweg 2 24321 Hohnwacht	04381/419137 04381/419145	dgs.hh-sh@t-online.de www.dgs-hh-sh.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum HH	Buxtehuder Staße 76 21073 Hamburg	040/35905820 040/35905825	bwb@solarzentrum-hamburg.de www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V. Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Breiter Weg 2 06231 Bad Dürrenberg	03462/80009 03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
LV Rheinland-Pfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 priv. 0631/31111 0631/2054131	hheinrich@rhrk.unikl.de
LV Saarland e.V. Theo Graff	Solarpark 66763 Dillingen	06831/706000 06831/706001	tgraff@tgbbsulzbach.de
Sektionen			
Augsburg/Schwaben Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de www.dgs.de/augsburg
Braunschweig Achim Franke	Langer Acker 11 38162 Cremlingen	05306/2834	solarfranke@gmx.de www.dgs.de/braunschweig
Bremen Renate Bohrisch	Pommernweg 15 28790 Schwanewede	0421/9885858 0421/9885859	dgs-bremen@nord-com.net www.dgs.de/bremen
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Sielowerstraße 3 03044 Cottbus	0355/694042 0355/694048	energie@5geld.de www.dgs.de/cottbus
Frankfurt/Südhausen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Kurze Steig 6 61440 Oberursel	06171/3912	laemmel@fbc.fh-frankfurt.de www.dgs.de/frankfurt
Freiburg/Südbaden Dr. Peter Nitz	Schauinslandstraße 2d 79194 Gundelfingen	0761/45885410 0761/45889000	nitz@ise.fhg.de www.dgs.de/freiburg
Hamburg Prof. Dr. Wolfgang Moré c/o Solargalerie Wohltorf	Börnsener Weg 96 21521 Wohltorf	04104/3230 04104/3250	wolfgang.more@alice-dsl.de www.etech.haw-hamburg.de und www.dgs.de/hamburg
Hanau/Osthessen Norbert Iffland	Theodor-Heuss-Straße 8 63579 Freigericht	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de www.dgs.de/hanau
Karlsruhe/Nordbaden Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/46504 0721/3841882	boettger@sesolution.de www.dgs.de/karlsruhe
Kassel/AG Solartechnik Harald Wersich c/o Uni Kassel	Wilhelmshöher Allee 73 34109 Kassel	0561/8046370 0561/8046602	wersich@uni-kassel.de www.dgs.de/kassel
Köln-Bonn-Aachen Prof. Dr. F.W. Grimme	Fischweiher 3 52072 Aachen	0241/176390 0241/176390	friedrichwilhelm.Grimme@post.rwth-aachen.de www.dgs.de/koeln
Mecklenburg-Vorpommern Dr. Holger Donle c/o sunproject	Oberer Bierweg 4 17034 Neubrandenburg	0395/4222792 0395/4222793	sunproject@klick-mv.de www.dgs.de/mecklenburg
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o solid GmbH	Heinrich-Stranka-Straße 3-5 90765 Fürth	0911/810270 0911/8102711	huettmann@solid.de www.solid.de und www.dgs.de/mittelfranken
München Hartmut Will c/o DGS	Emmy-Noether-Str. 2 80992 München	089/524071 089/521668	will@dgs.de www.dgs.de/muenchen
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/4843547	deiningner@nuetec.de www.dgs.de/muenster
Nord-Württemberg Eberhard Ederer	Rübenegasse 9/2 71546 Aspach	07191/23683	eberhard.ederer@t-online.de www.dgs.de/stuttgart
Rheinhausen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983280 06302/983282	r.franzmann@don-net.de www.dgs.don-net.de und www.dgs.de/rheinhausen
Sachsen Wolfram Löser c/o Löser-Solar-System	An der Hebemärchte 2 04316 Leipzig	0341/6513384 0341/6514919	drsol@t-online.de www.dgs.de/sachsen
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de www.dgs.de/sachsen-anhalt
Süd-Württemberg Thomas Strumberger	Ziegeleistr. 14 72636 Frickenhausen	07022/969284 07022/260544	info@strumberger-solartechnik.de www.dgs.de/tuebingen
Thüringen Prof. Dr. Michael Kappert c/o FH Erfurt	Postfach 10 13 63 99013 Erfurt	0361/6700358 0361/6700424	kappert@fh-erfurt.de www.dgs.de/thueringen
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Frank Späte	Ytterbium 4 91058 Erlangen	09131/925786 09131/925720	frank.spaete@rehaui.com
Biomasse Dr. Jan Kai Dobelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel - FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Photovoltaik Jörg Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o FH Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/1212840 0711/1212698	schumacher@zafh.net
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut Dutzenthal Haus 4 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Strählerweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	reyelts@t-online.de
Solarthermie Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o Solarzentrum HH	Buxtehuder Staße 76 21073 Hamburg	040/35905820 040/35905825	bwb@solarzentrum-hamburg.de und brk@dgs-berlin.de www.solarzentrum-hamburg.de
Pressearbeit Matthias Hüttmann	Heinrich-Stranka-Str. 3-5 90765 Fürth	0911/810270 0911/8102711	huettmann@dgs.de
Info-Kampagne "Altbausanierung" Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/46504 0721/3841882	boettger@sesolution.de

DGS FACHAUSSCHUSS HOCHSCHULE

Die Nachfrage nach qualifiziertem Personal im Bereich Regenerative Energien ist immens, laut einer aktuellen Studie des BMU werden bis 2030 jährlich ca. 10.000 neue Arbeitsplätze in diesem Bereich entstehen. Deutsche Hochschulen sind nach wie vor sicher führend in der Ausbildung zu Regenerativen Energien. Sie haben auf den steigenden Bedarf reagiert und bieten immer mehr Studiengänge und Ausbildungsschwerpunkte in diesem Bereich an.

Der 2005 wieder gegründete Fachausschuss Hochschule mit inzwischen rund 50 Mitgliedern aus dem ganzen deutschsprachigen Raum will u.a. dazu beitragen, neue Ideen auszutauschen und die engagierten Professoren besser zu vernetzen. Im Mittelpunkt des diesjährigen Treffens an der FH Biberach stand die Diskussion über neue Ausbildungsansätze und Lehrmodule, insbesondere zu Laborpraktika und Studienprojekten. Die Entwicklung

der Lehrinhalte bereits bestehender und neuer Studiengänge wurde ebenso diskutiert wie Möglichkeiten zur Angleichungen der Curricula, um den internationalen Austausch von Studenten zu erleichtern. Ein Schwerpunkt der Arbeit des Fachausschusses ist der Aufbau einer internationalen Datenbank mit Studiengängen im Bereich Regenerative Energien, die gemeinsam mit der International Solar Energy Society (ISES) umgesetzt werden soll. Aufgrund der starken Ausweitung der Angebote reichen die bisher gebräuchlichen Studienganglisten nicht mehr aus. Für Studierende wird es inzwischen immer schwieriger, die zu ihrem Ausbildungswunsch passende Hochschule zu finden. Eine sinnvoll nach Unterrichtssprache, Kosten und Studienschwerpunkten strukturierte Datenbank könnte hier Abhilfe schaffen, auch Arbeitskräfte suchende Firmen könnten davon profitieren. Für die Einrichtung der

Datenbank ist vom Fachausschuss eine Anschubfinanzierung durch das BMU beantragt.

Als Sprecher des FA Hochschule wurde Klaus Vajen (U Kassel) bestätigt, neu gewählt wurden als Stellvertreter Andreas Gerber (FH Biberach) und Andreas Luzzi (SPF Rapperswil, CH). Der Fachausschuss dankte den bisherigen Stellvertretern Viktor Wesselak (FH Nordhausen) und Wolfgang Brösicke (FHTW Berlin) für die geleistete Arbeit. Engagierte Hochschullehrer sind willkommen, am nächsten Treffen des FA Hochschule am 25./26.2.2008 in Rapperswil bei Zürich teilzunehmen.

ZUM AUTOR:

► *Prof. Klaus Vajen*

ist Sprecher des Fachausschusses Hochschule der DGS und Vizepräsident der International Solar Energy Society ISES
hochschule@dgs.de

DGS FACHAUSSCHUSS ENERGIEBERATUNG

Die energietechnische Modernisierung bestehender Wohngebäude bietet ein immenses Potential. Heizkosteneinsparungen, CO₂-Reduzierung und nachhaltige Beschäftigung im Heizungs- und Baugewerbe sind die Stichworte hierzu. Der Fachausschuss Energieberatung unterstützt die Entwicklung dieser Felder durch verschiedene Aktivitäten.

KfW CO₂-Gebäudesanierungsprogramm

Für die Bundesregierung ist die Energieeinsparung in Altbauten ein Schwerpunkt ihrer Klimaschutzpolitik geworden. Über das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der KfW begünstigt der Staat bereits seit 2001 Modernisierungswillige. Der Fachausschuss Energieberatung steht mit seiner Erfahrung und firmenunabhängigen Beratung Politik und Hausbesitzern zur Seite. Speziell das Wissen um Entscheidungsprozesse von Hausbesitzern ist bei politischen Entscheidungsträgern anerkannt. Der Fachausschuss begleitet die

Umsetzung des KfW-Förderprogramms in der Praxis. Im Mittelpunkt steht die Information von Hausbesitzer zur Förderberechtigung und die Aufklärung über die oftmals komplizierten Förderbedingungen. Derzeit sind verschiedenen Kooperationen mit Partnern aus der freien Wirtschaft in Vorbereitung. In einer Artikelserie wird in den nächsten Ausgaben der Sonnenenergie über die optimale Nutzung der Fördergelder im KfW CO₂-Gebäudesanierungsprogramm berichtet.

Energieausweis

Nach der für den Herbst vorgesehenen endgültigen Verabschiedung der neuen Energieeinsparverordnung EnEV 2007 durch den Bundesrat und den Richtlinien zum Energieausweis wird sich der Fachausschuss intensiv mit den Folgen für Hausbesitzer und Energieberater beschäftigen. Ein wichtiges Thema wird dabei die Vermögensschadenhaftpflichtversicherung für Energieausweisaussteller sein.



ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. (FH) Heinz D. Pluszynski*

Vorsitzender des Fachausschusses Energieberatung zählt mit rund 3.000 vom BAFA geförderten „Energiesparberatungen vor Ort“ und knapp 1.000 Nachweisen zum CO₂-Gebäudesanierungsprogramm zu den erfahrensten firmenunabhängigen Energieberatern in Deutschland

DIE DGS INFOKAMPAGNE ALTBAUSANIERUNG

Die KfW-Bankengruppe (vormals Kreditanstalt für Wiederaufbau) fördert seit 2001 die energietechnische Altbausanierung mit stark verbilligten Krediten (2,52 Effektivzins, Stand Juni 2007) und direkten Zuschüssen (bis 8.750 Euro pro Wohneinheit). Das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm ist momentan das beste Förderprogramm für die Altbaumodernisierung.

40 kg CO₂-Einsparung notwendig

Bis Ende letzten Jahres gab es als Zugangsvoraussetzung neben den aufwändigen Maßnahmenpaketen 0–3 die Möglichkeit, im Paket 4 die Förderberechtigung mit einfachen Maßnahmen zu erlangen. Dazu war es notwendig, sich durch einen zugelassenen Energieberater bestätigen zu lassen, dass eine CO₂-Einsparung von mindestens 40 kg/m² Gebäudenutzfläche erreicht wird. Wegen dieser sinnvollen, aber schwer verständlichen Forderung hat der Fachausschuss Energieberatung eine Info- und Motivationskampagne „Energietechnische Altbausanierung“ gestartet. Diese Kampagne ermöglichte Hausbesitzern oder stellvertretend Handwerkern eine kostenfreie Abschätzung vornehmen zu lassen.

über 3000 kostenfreie Abschätzungen durchgeführt

Es wurden über 3000 kostenlose Abschätzungen zur CO₂-Einsparung durchgeführt und auf Wunsch Energiesparberatungen an die Sachverständigen des DGS Netzwerks vermittelt, in deren Rahmen die geforderten Nachweise für das Paket 4 und für den Tilgungszuschuss erstellt wurden. Bei durchschnittlich 55.000 Euro Kreditbetrag pro Gebäude „reden wir hier über ein Investitionsvolumen von 165 Mio. Euro sowie zig Millionen kg CO₂ Einsparung“, so der DGS Fachausschussvorsitzende Heinz D. Pluszynski. In diesem Netzwerk sind ausschließlich firmenunabhängige Energieberater mit Zulassung zum Förderprogramm „Energiesparberatung vor Ort“ gemäß BAFA Richtlinien aufgeführt.

Infokampagne wird fortgesetzt

Seit der Änderungen der Zugangsvoraussetzungen und Förderbedingungen Anfang 2007 herrscht wieder oft Unklarheit bei Modernisierungswilligen. Wenig greifbar für den Laien ist dabei das Erreichen des „Neubauniveaus nach der Energieeinsparverordnung“.

Der Fachausschuss Energieberatung führt deshalb auch weiterhin eine kostenlose Abschätzung in Internet durch, ob diese Zugangsvoraussetzung erfüllt wird. Dazu sind lediglich einige Daten des Gebäudes unter www.dgs.de/kfw einzugeben. Der Hausbesitzer erhält auch weiterhin kurzfristig das Ergebnis und kann auf Wunsch einen staatlich zugelassenen Sachverständigen des DGS Beraternetzwerkes unterstützend bei der Sanierung zu Rate ziehen. Dieser erstellt dann auch für alle Maßnahmenpakete den geforderten Nachweis für den Tilgungszuschuss in Höhe von 5% oder 12,5% des Darlehensbetrages bzw. den direkten Zuschuss von 10% oder 17,5% des Investitionsbetrages.

Gebäudesanierung ist so günstig wie selten zuvor – nutzen Sie die staatlichen Fördermittel! Oder wollen Sie weiter Geld verheizen?

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Gunnar Böttger MSc*
ist Koordinator der DGS Infokampagne Altbausanierung
energieberatung@sesolutions.de
www.dgs.de/kfw

SOLPOOL – SOLARENERGIE FÜR SCHWIMMBÄDER

Seit Dezember letzten Jahres läuft das internationale SOLPOOL-Projekt, bei dem die DGS Projektkoordinator ist. Gefördert wird dieses Projekt wie auch SOLCAMP von der Europäischen Kommission im Rahmen des Programms „Intelligente Energie für Europa“. Ziel ist die verstärkte Nutzung solarthermischer Anlagen zur Schwimmbadwassererwärmung, in erster Linie in Freibädern.

Die solare Erwärmung von Schwimmbadwasser im Freibadbereich mit Hilfe von Kunststoffabsorbern stellt zwar die wirtschaftlichste aller solarthermischen Anwendungen dar – in Deutschland sind bereits ca. 600 Freibäder mit Absorberanlagen ausgerüstet – das Potential ist jedoch bei insgesamt 3.000 Schwimmbädern allein im kommunalen Freibad-

bereich immer noch recht groß und bei weitem nicht ausgeschöpft. Neben den kommunal betriebenen Freibädern kommen darüber hinaus die Schwimmbäder von privaten Betreibern z.B. in Hotels, von Sportvereinen oder auf Campingplätzen hinzu.

Die internationalen Partner in diesem Projekt kommen aus Italien, Frankreich, Ungarn, Slowenien, Tschechien und Griechenland. Die Provinz von Lecce (Italien) ist der einzige Vertreter einer Kommune, die übrigen Partner sind Energieagenturen. Auf deutscher Seite ist das TTZ in Bremerhaven mit im Management-Team vertreten.

Kernpunkte des Projekts sind zwei Kampagnen, die sich einerseits an die Schwimmbadbesitzer bzw. -betreiber und

andererseits an die relevanten Handwerksbetriebe wenden. Im Rahmen dieser Kampagnen wird u.a. geeignetes Informationsmaterial entwickelt und auf verschiedenen Ebenen und in unterschiedlicher Form an die Zielgruppen transportiert (Flyer, CD's, Internet). Im ersten Schritt wird als Grundlage für die Kampagnen eine Datenbasis erstellt, die alle wesentlichen Akteure und Informationen enthält wie Experten, Hersteller, Installationsbetriebe, Multiplikatoren, technische Lösungen, Fördermöglichkeiten, gute Beispiele etc. Diese Informationen werden internetgestützt allen an dem Thema Interessierten zur Verfügung stehen.

► Nähere Informationen

www.solpool.info

SCHÜLERSOLARTAG DER DGS-SEKTION SACHSEN-ANHALT SONNE MOBILISIERT HUNDERTE VON SCHÜLERN

Die Schüler von heute werden die Sonnenenergie bereits morgen effizient zum Einsatz bringen und Energievisionen realisieren. Denn sie werden die künftigen Städteplaner, Architekten, Handwerker und Energieexperten sein. Deshalb ist die DGS in besonderer Weise daran interessiert, Jugendliche mit den Möglichkeiten der technischen Nutzung alternativer Energien vertraut zu machen. Die DGS-Sektion Sachsen-Anhalt organisierte aus diesem Grund im Juni 2007 bereits zum zweiten Mal einen Schülersolartag, um bei Kindern und Jugendlichen das Interesse an den Nutzungsmöglichkeiten der Sonnenenergie zu wecken, sie für dieses Thema zu begeistern und umfassend über das breit gefächerte Spektrum zu informieren.

Ziel der DGS ist es, bei den Projekttagen in den Schulen die Thematik „Erneuerbare Energien“ aufzunehmen. Die Schüler sollen über eine nachhaltige Energiepolitik informiert sein. Unter Berücksichtigung des Klimawandels lautete das diesjährige Motto „Kinder retten unseren Planeten“.

Bereits in der ersten Ausgabe des Schülersolarsonntags 2006 gab es für die fast 300 Schüler viel Interessantes. Einer der Highlights: Ralf Henzler aus Taucha bei Leipzig war mit seinem Elektroauto angereist.

Absolut kostengünstig im Verbrauch, erreicht es stolze 60 km/h. Viele Schüler und geladene Gäste hatten die Möglichkeit, den knallgelben „CityEL“ selbst zu testen und eine kleine Runde damit zu drehen.

Aus Radebeul dagegen kamen Schüler vom Förderverein der Grund- und Mittelschule Oberlößnitz, die eine mobile, selbst gebaute Solartankstelle nebst damit betriebenen E-Kart präsentierten.

Außerdem gab es die Möglichkeit, unter fachkundiger Anleitung kleine Solarmodule zu bauen.

Vertreter der Jakob-Grimm-Schule Rotenburg erklärten die Wirkungsweise eines Solarkochers und das Südstadtgymnasium Halle/Saale informierte über eine auf dem Schuldach installierte Solaranlage.

Darüber hinaus wurde innovatives Solarspielzeug verkauft, das nicht nur die Jugendlichen begeisterte.

Auf großes Interesse bei den Schülern stieß auch das Photovoltaik-Lernsystem des Energie- und Umweltparks Thüringen e.V.

Für das leibliche Wohl war ebenfalls gesorgt: Solarmilchshakes wurden gemixt, Öko-Saft gereicht und die Bäckerei Raha aus Merseburg spendierte sog. „Sonnentaler“, ein süßes Gebäck, das mit einer gelben Zuckerguss-Sonne verziert war.



nicht nur die Kinder waren begeistert vom Elektroauto

DGS-SEKTION SÜD-WÜRTTEMBERG BEIM TAG DER OFFENEN TÜR DER HOCHSCHULE BIBERACH

Die DGS-Sektion Süd-Württemberg wird am 29. und 30. Juni mit einem Infostand am „Tag der offenen Tür“ der Hochschule Biberach vertreten sein. Alle Mitglieder und Interessierte sind herzlich eingeladen, den Stand zu besuchen. Auch werden noch Freiwillige gesucht, die bei Auf- und Abbau und der Betreuung des Standes mithelfen (Kontakt: Alexander Speiser, mobil: 0175/8897571, E-mail: A.F.W.Speiser@t-online.de).

Bei dieser Gelegenheit wird auch eine Karrierebörse organisiert. Namhafte Firmen aus dem Netzwerk der Hochschule sind ebenfalls auf dem Campus eingeladen, die sich mit Ständen und Vorträgen präsentieren. Am 29. Juni 2007 können

sich hier Studierende und Absolventen der Hochschule Biberach über Möglichkeiten für Praktikum, Abschlussarbeit oder Berufsstart informieren.

Am 30. Juni, dem „Langen Campus-Tag“, lädt die Hochschule die Öffentlichkeit ein – insbesondere Schülerinnen, Schüler, deren Eltern und Lehrer, die sich für die Studienangebote der Hochschule interessieren. Dabei wird über die Hochschule selbst und insbesondere den Studiengang Gebäudetechnik / Gebäudeklimatik informiert, sowie die Pläne über den geplanten Studiengang Energiesysteme erläutert.

Seit vier Jahrzehnten ist die Hochschule Biberach als einzige Bau-Hochschule bekannt. Architektur und Bauingenieur-

wesen sind die traditionellen Themen dieser ehemaligen Staatlichen Ingenieurschule. Die Entwicklung im Bauwesen hin zum Einsatz von Ressourcen schonenden Energien führte später zu einer Erweiterung im Bereich der Architektur um den Studiengang Gebäudetechnik / Gebäudeklimatik. Hier geht es um ökologisch wie ökologisch optimal abgestimmte Gebäude, gerade im Hinblick auf Behaglichkeit und Komfort für den Menschen.

Zum Sommersemester 2008 wird die Hochschule Biberach einen weiteren Studiengang im Bereich der regenerativen Energien anbieten: Rationelle und Regenerative Energien in Kooperation mit der Hochschule Ulm.

Nr. 1

Photovoltaische Anlagen

DGS Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie LV Berlin Brb

*Leitfaden für Elektriker, Dach-
decker, Fachplaner, Architekten
und Bauherren*

3. Auflage 2005, inkl. CD-ROM
(enthält Demoprogramme, Check-
listen, Kapitel Marketing, Übersicht
Dachgestelle und Montagevideos)
mehr unter www.dgs-berlin.de



89,00 Euro

zzgl. 7,90 Euro Versandkosten

Der Leitfaden ist vierfarbig illustriert sowie reich bebildert und damit hervorragend bei Schulungsveranstaltungen einsetzbar. Schwerpunkte sind neben der Planung und Auslegung von netzgekoppelten Anlagen die Auswahl des geeigneten Montagesystems und die Gebäudeintegration.

Nr. 2

Solarthermische Anlagen

DGS Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie LV Berlin Brb,
LV Hamburg/Schleswig-Holstein

*Leitfaden für das SHK-, Elektro-
und Dachdeckerhandwerk
für Fachplaner, Architekten,
Bauherren und
Weiterbildungsinstitutionen*

7. Auflage 2004 inkl. CD-ROM
(enthält Produktübersichten,
Checklisten, Formulare,
Demoprogramme, Montagevideos
sowie einen Mustervortrag)
mehr unter www.dgs-berlin.de



79,00 Euro

zzgl. 7,90 Euro Versandkosten

Im Vergleich zur 6. Auflage wurden neu aufgenommen die EnEV, Solare Kühlung und Solarthermische Kraftwerke, Lernsoftware zur Solarthermie sowie typische Mängel und deren Vermeidung aus der Sicht eines Sachverständigen.

Nr. 3

Bioenergieanlagen

Planung und Installation

DGS Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie e.V.

*Leitfaden für Investoren,
Architekten und Ingenieure*

2. Auflage 2006



65,00 Euro

zzgl. 7,90 Euro Versandkosten

Planung und Auslegung von Bioenergieanlagen des gesamten Spektrums von Holzverbrennung, Biotreibstoffen und der Gasverwertung

Nr. 4

Holzvergasung

DGS/FvB Statusseminar

DGS Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie e.V.

*Fachinformation für Investoren
und Betreiber*

1. Auflage 2005

inkl. CD-ROM



45,00 Euro

zzgl. 6,00 Euro Versandkosten

Tagungsband incl. CD mit umfangreichem Kalkulationsprogramm zum Statusseminar „Dezentrale Holz- und Biomasse Vergasung“

Nr. 5

Auf dem Weg in die solare Zukunft

– 30 Jahre DGS –

DGS Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie e.V.

1. Auflage 2005



19,90 Euro

zzgl. 5,10 Euro Versandkosten

In dem Band zum 30-jährigen Jubiläum der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. hat die Herausgeberin Prof. Sigrid Jannsen die Geschichte der Solarenergienutzung in Deutschland aufgearbeitet.

Nr. 6

Folien-CD „Solarthermische Anlagen“

DGS Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie LV Berlin Brb,
LV Hamburg/Schleswig-Holstein

*Umfangreiches Präsentations-
und Lehrmaterial zu allen
wichtigen Themen der
thermischen Solartechnik*

1. Auflage 2004
mehr unter www.dgs-berlin.de



139,00 Euro

zzgl. Versandkosten

Die CD enthält 431 Folien aus dem Leitfaden „Solarthermische Anlagen“ 7. Auflage und ist hervorragend für den Einsatz in Schulungs- und Weiterbildungsveranstaltungen geeignet.

Nr. 7

Nutzerinformation Photovoltaik

DGS Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie e.V.

2. Auflage 2007

Mindestbestellmenge 10 Stk.



zzgl. Versandkosten

Die Broschüre enthält auf 12 Seiten DIN A5 Wissenswertes zum Thema Photovoltaik und ist vor allem an Hausbesitzer und künftige Nutzer gerichtet. Grundlagen, Preise, Erträge und Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen werden erläutert. Mit einem Wort: eine Hilfe für all diejenigen, die vor dem Kauf einer Photovoltaikanlage stehen.

Nr. 8

Nutzerinformation Solarthermie

DGS Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie e.V.

2. Auflage 2007

Mindestbestellmenge 10 Stk.



zzgl. Versandkosten

Die Broschüre enthält auf 12 Seiten DIN A5 Wissenswertes zum Thema Solarthermische Anlagen und ist vor allem an Hausbesitzer und künftige Nutzer gerichtet. Grundlagen, Preise, Erträge und Wirtschaftlichkeit werden erläutert. Mit einem Wort: eine Hilfe für all diejenigen, die vor dem Kauf einer Solarwärmanlage stehen.

Nr. 9

Schulbroschüre „sonne macht schule“

Technische und didaktische Hilfen
im Umgang mit schulischen
Solaranlagen

Solarenergie Informations- und
Demonstrationszentrum

1. Auflage 2005

Auflagenhöhe 400 Exemplare

inkl. CD-ROM



7,50 Euro

inkl. MwSt. und Versand

Die Broschüre richtet sich an Lehrer, Eltern und Schüler und an alle Personen, die sich für Klimaschutz und Bildung nachhaltig einsetzen wollen

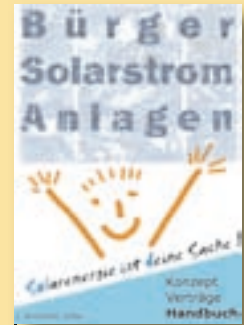
Nr. 10

Handbuch Bürger-Solarstromanlagen

Solarenergie Informations- und
Demonstrationszentrum

2., überarbeitete Auflage 2005

Auflagenhöhe 500 Exemplare



20,00 Euro

inkl. MwSt. und Versand

Das Buch hilft Hemmnisse und Befürchtungen bei Initiatoren und kommunaler Bürokratie im Vorfeld abzubauen und spart mühsamer Projektarbeit ein.

Nr. 11

SoLEM

Simulationsprogramm
für netzgekoppelte
Photovoltaikanlagen

entwickelt von Mitarbeitern der FH
München, Fachbereich Elektrotechnik
und Informationstechnik

Version 2.4 - 2004
Voraussetzung Version Excel 2000
mehr unter www.solem.de



75,00 Euro

inkl. MwSt. und Versand

Das Programm ermöglicht den preisgünstigen Einstieg in die professionelle Simulation von netzgekoppelten PV-Anlagen. SoLEM berücksichtigt Parameter wie z. B. Modultemperaturen, Horizontverschattung, Wirkungsgrade und Kabelverluste. Eine intuitive Benutzerführung ermöglicht ein Höchstmaß an Flexibilität.

Nr. 12

PVProfit 2.0

Wirtschaftlichkeit von
Photovoltaikanlagen

Sylvio Dietrich

2., überarbeitete Auflage 2006
Auflagenhöhe 1000 Exemplare

CD-ROM inkl. Buch



79,90 Euro

inkl. MwSt. und Versand

Dynamisches Berechnungsprogramm um die Investition in eine Photovoltaikanlage nach anerkannten betriebswirtschaftlichen Kriterien zu beurteilen.

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden

und mit der Vereinsmitgliedschaft künftig alle Ausgaben der **SONNENENERGIE** erhalten:

- | | | |
|--------------------------|---|------------|
| ☐ | ordentliche Mitgliedschaft (Personen) | 62 €/Jahr |
| ☐ | ermäßigte Mitgliedschaft (Schüler, Studenten, Azubis) | 31 €/Jahr |
| ☐ | außerordentliche Mitgliedschaft (Firmen) inklusive Eintrag im Firmenverzeichnis auf www.dgs.de und in der SONNENENERGIE | 250 €/Jahr |



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

Die **DGS** ist ...
Eine technisch-wissenschaftliche Organisation für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Mittler zwischen Wissenschaft, Ingenieuren, Handwerk, Industrie, Behörden und Parlamenten. Nationale Sektion der International Solar Energy Society (ISES) und Mitglied des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine (DVT).

Die **DGS** fordert ...
Die nachhaltige Veränderung der Energiewirtschaft durch die Nutzung erneuerbarer Energien. Technische Innovationen bei Energieerzeugung und -effizienz durch einen breiten Wissenstransfer. Solide Gesetze und technische Regelwerke für die direkte und indirekte Nutzung der Sonnenenergie

Die **DGS** bietet ...
Jährlich 6 Ausgaben der SONNENENERGIE als Teil der Vereinsmitgliedschaft. Rabatte bei DGS-Veranstaltungen, Publikationen und Schulungen sowie der RAL Gütegemeinschaft. Ein starkes lebendiges Netzwerk aus über 3.000 Solarfachleuten und Wissenschaftlern.



RAL-Solar Gütegemeinschaft

Sonderkonditionen für DGS-Mitglieder

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen. Für die Solartechnik bedeutet dies, dass Solaranlagen gut funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben, gebaut und betrieben werden, sowie hochwertige Komponenten verwendet werden. Das RAL-Gütezeichen Solarenergieanlagen wurde von der DGS im Jahre 2005 initiiert. Es bestimmt den Inhalt der technischen Lieferbedingungen für Komponenten, die Konzeption, die Montage, den Service und den Betrieb von solarthermischen und photovoltaischen Anlagen. Fach- und Endkunden können die technischen Lieferbedingungen kostenfrei nutzen, in dem sie in ihre Bestellungen, Ausschreibungen oder bei der Auftragsvergabe gerichtsfest den Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ aufnehmen. Die RAL Gütegemeinschaft überwacht ihre Mitgliedsunternehmen durch Prüfer neutral auf Einhaltung der technischen Bestimmungen und gibt Kunden so eine unabhängige Vertrauensbasis für die Auftragsvergabe. Mehr Informationen zum RAL-Gütezeichen und den Kriterien für eine Zertifizierung Ihres Unternehmens finden Sie unter www.ralsolar.de

Ja, ich möchte mit meinem Unternehmen Mitglied der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. werden.

Als außerordentliches DGS Mitglied erhalte ich folgende Sonderkonditionen:

Als Hersteller – Kategorie Komponenten			
☐	Photovoltaik (P1)	☐	Solarthermie (S1)
			2.200 €/Jahr statt 2.500 €/Jahr
Als Planer – Kategorie Konzeption			
☐	Photovoltaik (P2)	☐	Solarthermie (S2)
			300 €/Jahr statt 500 €/Jahr
Als Installateur – Kategorie Ausführung			
☐	Photovoltaik (P3)	☐	Solarthermie (S3)
			300 €/Jahr statt 500 €/Jahr
Als Fördermitglied ohne Zertifizierung (Händler, Großhändler, Vermittler)			
☐	Fördermitgliedschaft		300 €/Jahr statt 500 €/Jahr

Kontaktdaten

Meine Daten

Titel:	
Vorname:	
Name:	
Firma:	
Straße/Nr.:	
PLZ/Ort:	
Land:	
Tel.:	
Fax.:	
e-mail:	

Datum, Unterschrift

Bestellung Buchshop

Buch-Nr.	Titel	Anz.	Preis

☐ Als DGS-Mitglied erhalte ich 20% Rabatt auf meine Bestellung.
Meine Mitgliedsnummer lautet:

per Fax an: 089-521668

IMPRESSUM

Zeitschrift für erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Die SONNENENERGIE ist seit 1976 das offizielle Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e. V. (DGS)

Herausgeber

Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

Redaktion

Dr. Jan Kai Dobelmann (V. i. S. d. P.)
Dr. (Univ. Siena) Evi Thiermann (Koordination)

Emmy-Noether-Straße 2, 80287 München
Tel. 089/524071, Fax. 089/521668

sonnenenergie@dgs.de
www.dgs.de/sonnenenergie

Redaktionsteam

Falk Auer, Joachim Berner, Gunnar Böttger, Walter Danner, Jan Kai Dobelmann, Tomi Engel, Uwe Hartmann, Matthias Hüttmann, Christian Keilholz, Peter Nümann, Heinz D. Pluszynski, Hinrich Reyelts, Jörg Sutter, Evi Thiermann

Buchshop • Leserservice • Abonnementverwaltung

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)
Lieselotte Glashauser

Emmy-Noether-Straße 2, 80287 München
Tel. 089/524071, Fax. 089/521668

glashauser@dgs.de
www.dgs.de

Erscheinungsweise

sechsmal jährlich

Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder.
Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.

ISSN-Nummer 0172-3278

Bezug

Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder können weitere Stückzahlen der SONNENENERGIE zum Vorzugspreis erwerben – Einzelheiten siehe Buchshop. Die SONNENENERGIE ist nicht im Einzelverkauf erhältlich.

Druck

Ritter Marketing

Postfach 2001, 63136 Heusenstamm
Tel. 06106/9212, Fax. 06106/63759

ritter-marketing@t-online.de

Printline GmbH
prepress • print • service

Donaustraße 9, 63452 Hanau
Tel. 06181/913-0, Fax. 06181/913-129

www.printline-group.de

Layout und Satz

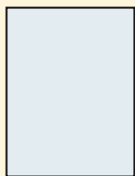
Satzservice S. Matthies

Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt
Tel. 0162/8868483

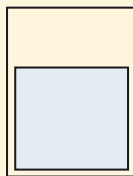
info@doctype-satz.de
www.doctype-satz.de

MEDIADATEN

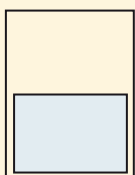
Anzeigeformate



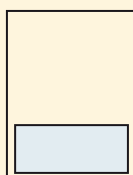
1/1 Seite
2.400,—
210 × 297 mm



2/3 Seite quer
1.600,—
174 × 175 mm



1/2 Seite quer
1.200,—
174 × 130 mm



1/3 Seite quer
800,—
174 × 85 mm

Platzierungswünsche Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

Besondere Seiten Zuschlag für die 2. Umschlagseite: 25 %, für die 3. Umschlagseite: 15%, für die 4. Umschlagseite: 40 %.

Farbzuschläge keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

Anzeigengestaltung Preisberechnung nach Aufwand (€ 60,- pro Stunde).

Rabatte Ab 3 Ausgaben 5 % – ab 6 Ausgaben 10 % – ab 9 Ausgaben 15 % – ab 12 Ausgaben 20 %. DGS-Mitglieder erhalten 10 % Sonderrabatt.

Zahlungsbedingungen Zahlungsziel sofort, ohne Abzüge. Skonto wird auch bei Vorauszahlung oder Lastschrift nicht gewährt.

Mehrwertsteuer Alle Preise verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Bei Aufträgen aus dem europäischen Ausland wird keine Mehrwertsteuer berechnet, sofern uns die USt-ID vor Rechnungslegung zugeht.

Rücktritt Bei Rücktritt von einem Auftrag vor dem Anzeigenschluss berechnen wir 20 % Ausfallgebühr. Bei Rücktritt nach dem Anzeigenschluss berechnen wir den vollen Anzeigenpreis.

Geschäftsbedingungen Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Bestandteil dieser Media-Daten sind.

Gerichtsstand Für alle Parteien wird Aachen verbindlich als Gerichtsstand vereinbart. Es wird verbindlich deutsches Recht vereinbart.

Auftragsbestätigungen Auftragsbestätigungen sind verbindlich. Sofern die Auftragsbestätigung Schaltungen beinhaltet, die über die Laufzeit dieser Mediadaten hinausreichen, gelten sie lediglich als Seitenreservierungen. Anzeigenpreise für künftige Jahre werden hiermit nicht garantiert.

Termine

Ausgabe	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
2007-04	01. Juni 2007	05. Juni 2007	15. Juni 2007
2007-05	17. August 2007	24. August 2007	01. September 2007
2007-06	19. Oktober 2007	26. Oktober 2007	01. November 2007

Postanschrift

Solar Verlag GmbH
Jülicher Str. 376
D-52070 Aachen

Anzeigenleitung

Heinz-Jürgen Härter
Tel. +49 (0)2 41 / 40 03 - 107
Fax +49 (0)2 41 / 40 03 - 307
heinz-juergen.haerter@solar-verlag.de

Anzeigenvertrieb

Annika Blankenheim
Tel. +49 (0)2 41 / 40 03 - 106
Fax +49 (0)2 41 / 40 03 - 306
annika.blankenheim@solar-verlag.de

GÜTE- UND PRÜFBESTIMMUNGEN RAL GZ 966:

Novellierungsvorschlag der Bestimmungen für die qualitative Differenzierung von Photovoltaikmodulen zur öffentlichen Diskussion

In der Fassung der Güte- und Prüfbestimmungen RAL GZ 966 vom Mai 2006 wird im Bereich Qualitätsanforderungen für Photovoltaik-Module auf die IEC 61215 Bezug genommen. Diese beinhaltet Tests für Umweltlasten, die durch Schnee, Wind, Strahlung, Temperaturunterschiede, Feuchte, Frost und Hagel auf Photovoltaikmodulen wirken.

Im Rahmen der Mitgliederversammlung der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen wurde eine Novelle dieses Bereiches der RAL GZ 966 durch die Einführung erweiterter Testverfahren beschlossen, die den Marktteilnehmern eine bessere qualitative Differenzierung von Photovoltaikmodulen ermöglicht.

Die Testbestimmungen gemäß IEC 61215 sehen vor, dass 6 PV-Module in 3 Pfaden auf Umweltlasten getestet werden. Zur besseren qualitativen Differenzierung der Module bringt die Gütegemeinschaft folgenden Vorschlag in die öffentliche Diskussion ein:

Analog zu dem Aufbau der IP Schutzart für elektrische Gehäuse soll ein System geschaffen werden, welches die Anforderungen verschiedener Umweltlastklassen auf Module für jedermann transparent durch zwei Ziffern kennzeichnet.

RAL-Umweltlastgrad:

RAL 1 3 [erste Ziffer, zweite Ziffer]

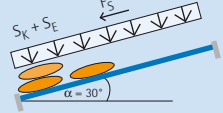
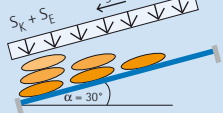
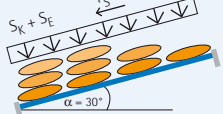
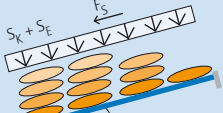
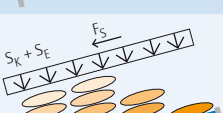
Die erste Ziffer symbolisiert hierbei den Umweltlastgrad für Temperatur-, Feuchte- und Frosttests. Die Skala reicht von 1 bis 7.

Die zweite Ziffer symbolisiert den mechanischen Lastgrad während der Modultests. Sie reicht ebenfalls von 1 bis 7.

Damit sich das System nahtlos in die bestehenden Regelungen einfügt, entspricht ein RAL 11 Modul exakt dem IEC 61215 Lasttest in der normalen (2,4 kN/m²) und ein RAL 13 Modul in der erweiterten (5,4 kN/m²) Ausführung.

Die folgenden Tabellen geben Auskunft über die Klassifizierung der Anforderungen nach dem RAL-Umweltlastgrad in beiden Ziffern.

Kommentare zu diesem Vorschlag bitte per e-mail an: dobelman@gueteschutz-solar.de oder an die Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V., Marie-Curie-Str. 6, 76139 Karlsruhe, Deutschland Fax: 0721 / 384 1882, www.ralsolar.de

RAL Umweltlastgrad zweite Ziffer (statische Last)	
RAL - 1	entspricht IEC 61215 Drucklast normal (2,4 kN/m ²)
RAL - 2	
RAL - 3	entspricht IEC 61215 Drucklast erweitert (5,4 kN/m ²)
RAL - 4	
RAL - 5	
RAL - 6	
RAL - 7	
Anzahl der Sandsackreihen á 4 Stk. bei 30° Modulneigung und Rahmen mit erhöhtem Reibkoeffizienten	

RAL Umweltlastgrad erste Ziffer (UV-Strahlung, Temperatur, Feuchte, Frost, Mechanik, Hagel, Zug und Kriechstrom)									
	RAL - 1	RAL - 1	RAL - 1	RAL - 2	RAL - 3	RAL - 4	RAL - 5	RAL - 6	RAL - 7
	IEC 61215 Standard entspricht RAL - 1						Automotive Minimum	Automotive Standard	Automotive Heavy Duty
Anzahl Module	2	2	2	mindestens 1	mindestens 1	mindestens 1	mindestens 1	mindestens 1	mindestens 1
UV-Vorkonditionierung	15 kWh	-	-	15 kWh	15 kWh	15 kWh	15 kWh	15 kWh	15 kWh
thermische Belastung	50 Zyklen -40° bis +85°C	200 Zyklen -40° bis +85°C	-	50 Zyklen -40° bis +85°C	100 Zyklen -40° bis +85°C	200 Zyklen -40° bis +85°C	500 Zyklen -40° bis +85°C	1.000 Zyklen -40° bis +85°C	1.500 Zyklen -40° bis +85°C
Feuchte/Wärme Prüfung	-	-	1.000h +85°C und 85% Feuchte	1.000h +85°C und 85% Feuchte	1.000h +85°C und 100% Feuchte	1.000h +85°C und 100% Feuchte	1.000h +85°C und 100% Feuchte	1.000h +85°C und 100% Feuchte	1.000h +85°C und 100% Feuchte
Luftfeuchte/Frost Prüfung	10 Zyklen -40° bis +85°C bei 85% Feuchte	-	-	10 Zyklen -40° bis +85°C bei 85% Feuchte	50 Zyklen -40° bis +85°C bei 100% Feuchte	100 Zyklen -40° bis +85°C bei 100% Feuchte	500 Zyklen -40° bis +85°C bei 100% Feuchte	1.000 Zyklen -40° bis +85°C bei 100% Feuchte	1.500 Zyklen -40° bis +85°C bei 100% Feuchte
Mechanische Last	-	-	IEC 61215 Druck-Zug mit 2,4 kN/m ²	IEC 61215 Druck-Zug mit 2,4 kN/m ² + siehe RAL Ziffer 2	IEC 61215 Druck-Zug mit 2,4 kN/m ² + siehe RAL Ziffer 2	IEC 61215 Druck-Zug mit 2,4 kN/m ² + siehe RAL Ziffer 2	IEC 61215 Druck-Zug mit 2,4 kN/m ² + siehe RAL Ziffer 2	IEC 61215 Druck-Zug mit 2,4 kN/m ² + siehe RAL Ziffer 2	IEC 61215 Druck-Zug mit 2,4 kN/m ² + siehe RAL Ziffer 2
Hageltest	-	-	Eiskugel 25mm mit 23m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23m/s auf 11 Stellen	Eiskugel 25mm mit 23m/s auf 11 Stellen
Festigkeit Anschlüsse	40 N Zug, Drehmoment	-	-	40 N Zug, Drehmoment	40 N Zug, Drehmoment	40 N Zug, Drehmoment	40 N Zug, Drehmoment	40 N Zug, Drehmoment	40 N Zug, Drehmoment
Kriechstromprüfung unter Benänsung	500 V oder Umax, sys	500 V oder Umax, sys	500 V oder Umax, sys	500 V oder Umax, sys	500 V oder Umax, sys	500 V oder Umax, sys	500 V oder Umax, sys	500 V oder Umax, sys	500 V oder Umax, sys

RAL Umweltlastgrad zweite Ziffer (statische Last)								
Umweltlastklasse	Schneelast S _k	Gesamtlast bei 30° = S _k +S _e (b=1m)	Höhengrenze (m) von Module mit 30° Neigung laut Schneelastkarte DIN 1055					Resultierende Hangabtriebslast auf Rahmen F _s
			Zone 1	Zone 1a	Zone 2	Zone 2a	Zone 3	
RAL - 1	1,97 kN/m ²	2,40 kN/m ²	ok	700	575	500	425	keine, da IEC 61215 normal (2,4 kN/m ²)
RAL - 2	2,32 kN/m ²	3,00 kN/m ²	ok	800	675	575	525	0,93 kN/m
RAL - 3	3,50 kN/m ²	5,40 kN/m ²	ok	ok	850	725	625	keine, da IEC 61215 erweitert (5,4 kN/m ²)
RAL - 4	3,75 kN/m ²	6,00 kN/m ²	ok	ok	900	750	675	1,50 kN/m
RAL - 5	4,89 kN/m ²	9,00 kN/m ²	ok	ok	1.075	925	825	1,95 kN/m
RAL - 6	5,86 kN/m ²	12,00 kN/m ²	ok	ok	1.175	1.025	900	2,34 kN/m
RAL - 7	6,72 kN/m ²	15,00 kN/m ²	ok	ok	ok	1.125	1.000	2,69 kN/m

Offizielles Mitgliedsverzeichnis der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Mitgliedsnummer	Firmenname	Adresse	Stadt	Webadresse	Kategorie	Datum der Zertifizierung
G001	SMA Technologie AG	Hannoverschr. Str. 1-5	D-34266 Niestetal	www.sma.de	P1	03. Apr 06
G002	Phönix Sonnenwärme AG	Am Treptower Park 28-30	D-12435 Berlin	www.sonnenwaermeag.de	S1,S1,S1	21. Mrz 07
G003	Leichtmetallbau Schletter GmbH	Heimgartenstr. 41	D-83527 Haag	www.solar.schletter.de	P1	05. Jul 06
G004	Dr. Sol Solarsysteme	An der Hebemächte 2	D-04316 Leipzig	www.drsol.de	S1,S2	
G005	Miles Wärmetechnik GmbH	Silcherstr. 19	D-76316 Malsch	www.milesgmbh.de	P2,P3,S2,S3	13. Dez 06
G007	Energio GmbH	Postfach 100550	D-75105 Pforzheim	www.energio-solar.de	P2	06. Dez 06
G010	Fa. H.G Lenkeit GmbH	Kulmbacherstr. 53	D-95460 Bad Berneck	www.lenkeit-dach.de	P2,P3	13. Dez 06
G012	Elektro Andreas Merker	Wiesengrundstr. 11	D-90765 Fürth	www.elektro-a-merker.de	P3	20. Jun 06
G013	Grammer Solar GmbH	Oskar-von-Miller-Str. 8	D-92224 Amberg	www.grammer-solar.de	S1	13. Apr 06
G014	Ikratos GmbH	Forchheimerstr. 4a	D-91338 Igensdorf	www.ikratos.de	P2,P3,S2,S3	30. Nov 06
G015	Kreitmair Elektrotechnik GmbH	Marienstr. 9	D-85298 Scheyern	www.kreitmair-solar.de	P2,P3,S2,S3	13. Dez 06
G016	Taconova GmbH	Rudolf-Diesel-Str. 8	D-78224 Singen	www.taconova.de	S1	16. Mai 07
G017	Ing. Büro regenerative Energiesysteme	Kügelgenweg 30	D-01108 Dresden		P2,S2	20. Jun 06
G019	Sun Peak Vertrieb	Darmstädter Str. 45	D-64673 Zwingenberg	www.sunpeak-vertrieb.de	P2,P3	25. Aug 06
G020	Conergy AG	Mittenwalderstr. 9	D-15834 Rangsorf	www.conergy.de	P1	
G021	Systemhaus Corona GmbH	Helmholtzstr. 3	D-26386 Wilhelmshaven	www.corona2000.de	P1,S1	26. Mrz 07
G022	Günther Spelsberg GmbH + Co. KG	Im Gewerbepark 1	D-58579 Schalksmühle	www.spelsberg.de	P1	
G023	Power Solar GmbH	Wilhelmstraße 47	D-63071 Offenbach	www.powersolar.de	P2,P3	20. Jun 06
G024	Ralos Vertriebs GmbH	Unterer Hammer 3	D-64720 Michelstadt	www.ralos.de	P1,P2,P3	20. Jun 06
G025	Soltech GmbH	Rachheide 12	D-33739 Bielefeld	www.solartechniken.de	P1	21. Mrz 07
G026	Mundt Energiekonzepte	Conradstraße 3	D-91126 Schwabach	www.mundt-energiekonzepte.de	P3,P3,S3,S3	05. Mai 06
G027	SST Neue Energien GmbH	Schneiderkruger Str. 12	D-49429 Visbek	www.schulz.st	P2,P3,S2,S3	
G029	Fronius International GmbH	Günter-Fronius-Strasse 1	A-4600 Wels	www.fronius.com	P1	23. Mai 06
G030	Proxygen Technologie GmbH	Hüttenstr. 1	D-93142 Maxhütte-Haidhof	www.proxygen.de	P2,P3	
G031	Sonnen und Alternativ Technik GmbH	Osterkoppel 1	D-25821 Struckum	www.alternativtechnik.de	P2,P3,S2,S3	26. Mrz 07
G034	Arntjen Solar GmbH	An der Brücke 33-35	D-26180 Rastede	www.arntjen.com	P2,P3	16. Apr 07
G035	ATB/TBB-Antennen-Umwelt-Technik	Dörferstr. 16	A-6067 Absam	www.atb-becker.com	P2,P3	20. Jun 06
G037	WM Photovoltaik GmbH	Neißenstr. 8	D-85221 Dachau	www.solarstrom-witte.de	P2,P3	25. Aug 06
G038	Stuber Energie & Sonnen GmbH	Pfarrer-Schmid-Str. 12	D-84048 Mainburg	www.stuber-energieberater.de	P2,P2,P3,P3	
G039	Stefan Ochs GmbH	Schottmüllerstr. 11	D-76275 Ettlingen	www.ochs-elektronunternehmen.de	P2,P3	21. Mrz 07
G040	Prentl Solar u. Energietechnik e.K.	Schramberger Str. 12	D-78078 Nidereschach	www.prentl-solar.de	P3	21. Mrz 07
G041	Michael Ortlieb Energie + Gebäudetechnik	Felsengasse 4	D-79244 Münsental	www.michael-ortlieb.de	P3,S3	16. Mai 07
G042	Jörg Titze Maschinenservice Elektroinstallation	Ernst-Thälmann-Str. 22	D-99423 Weimar		P3	
G043	Schmidt GmbH	Trierer Str. 52	D-54344 Kenn	www.ServiceCenter-Schmidt.de	P2,P3	20. Jun 06
G044	WIRSOL GmbH	Schwetzingen Str. 22-26	D-68753 Waghäusel	www.wirth-solar.de	P2,P3	06. Dez 06
G046	Binkert GmbH	Am Riedbach 3	D-79774 Albstadt	www.binkert.de	S2,S3	16. Mai 07
G047	Aeroline Tubesystems Baumann GmbH	Im Lehrer Feld 30	D-89081 Ulm	www.aeroline-tubesystems.de	S1	
G048	Suntechnics Solar GmbH	Anckelmannsplatz 1	D-20537 Hamburg	www.suntechnics.de	P1,P2,P3,S1,S2,S3	
G049	HG Baunach GmbH & Co. KG	Rheinstraße 7	D-41836 Hückelhoven	www.baunach.net	S1	20. Jun 06
G050	Maassen Solartechnik	Kronenstr. 44	D-40217 Düsseldorf	www.maassen-solar.de	P2,P3	20. Jun 06
G051	Sandler Energietechnik GmbH&Co KG	Apfeltrangerstr. 16	D-87600 Kaufbeuren	www.sandler-energie.de	S1	26. Mrz 07
G052	EEG Erneuerbare Energien Großhandel GmbH	Großenhainer Str. 101	D-01129 Dresden		P1	05. Jun 07
G053	Innotech-Solar GbR	Karolingerstr. 14	D-97505 Geldersheim	www.innotech-solar.de	P2,P3	30. Nov 06
G054	Energy Family Co. Ltd.	Mühlweg 13	D-88239 Wangen	www.energy-family.de	P2,P3	21. Mrz 07
G055	Iliotec Solar GmbH	An der Irlar Höhe 38	D-93055 Regensburg	www.iliotec.de	P2,P3,S2,S3	13. Apr 06
G056	Karutz Ingenieur GmbH	Mühlengasse 2	D-53505 Altenahr		P2	04. Apr 06
G057	Dehn+Söhne GmbH&Co KG	Hans-Dehn-Str. 1	D-92318 Neumarkt	www.dehn.de	P1,S1	13. Apr 06
G058	Solarpunkt	Munscheidstr. 14	D-45886 Gelsenkirchen	www.solarpunkt.com	P2,P3	
G059	Planungsbüro für Versorgungstechnik	Frankenstr. 30	D-91572 Bechhofen		S2	21. Mrz 07
G060	Solar Markt GmbH	Christaweg 42	D-79114 Freiburg	www.solarmarkt.com	P1,P1	21. Mrz 07
G072	sunways AG	Macairestr. 3-5	D-78467 Konstanz	www.sunways.de	P1	16. Apr 07
G074	Solarzentrum Allgäu	Gewerbepark 13	D-87640 Biessenhofen	www.solarzentrum-allgaeu.de	P1,P3	21. Mrz 07
G075	Kopf AG	Stützenstr. 6	D-72172 Sulz-Bergfelden	www.kopf-ag.de	P3	
G076	Projekt Sonne	Carl-von-Linde-Str. 41	D-85716 Unterschleißheim	www.projekt-sonne.de	P2,P3	
G079	Pepkonz Ltd.	Nordspange 18	D-91187 Röttenbach		P2	25. Aug 06
G080	Pro Terra Friedrich Schmid	Schwabenstr. 6	D-87700 Memmingen	www.pro-terra.de	P2,P3,S2,S3	30. Nov 06
G081	Seifermann Elektrotechnik	Landstr. 67a	D-76547 Sinzheim	www.seifermann-elektrotechnik.de	P2,P3,S2,S3	13. Apr 06
G082	General Solar Systems	Industriepark	A-9300 St. Veit / Glan	www.generalsolar.com	S1	25. Mrz 07
G083	Sonnenkraft GmbH Deutschland	Clemont-Ferrand-Allee 34	D-93049 Regensburg	www.sonnenkraft.de	S1	25. Mrz 07
G084	ISISun Energiesysteme GmbH	Neuenried 18b	D-87648 Aitrang	www.isisun.com	S1	25. Mrz 07
G085	ProSolar GmbH	Kreuzacker 12	D-88214 Ravensburg	www.pro-solar.de	S1	25. Mrz 07
G086	Dreyer bad & heizung GmbH	Dresdener Str. 11	D-91058 Erlangen	www.dreyer-gmbh.de	P2,P3,S2,S3	21. Mrz 07
G087	Ingenieurbüro Dr. Sporrer	An der Rehwiese 5	D-81375 München	www.dr-sporrer.de	S2	21. Mrz 07
G088	Kessler Werke	Große Kapellenstr. 24	D-67105 Schifferstadt	www.kessler-gewerke.de	P2,P3	
G089	Firma Garten Inh. Gerda Garten	Mittelbacherstr. 1	D-01896 Lichtenberg	www.wasser-wärme-solar.de	S3	16. Mai 07
G090	E-tec Guido Altmann	Herforder Straße 120	D-32257 Bünde	www.etec-owl.de	P3,S3	
G091	ELEKTROKASS	Aechterhookstr. 32	D-46325 Borken	www.elektrokass.de	P3	
G092	Solifer Solardach GmbH	Zuger Str. 7b	D-09599 Freiberg	www.solifer.de	S3	
G093	Osmer Solartechnik GmbH	Wörpedorfer Ring 3	D-28879 Grasberg	www.osmer-solar.de	P2,P3	
G094	Ideematec-Deutschland GmbH	Neusling 7	D-94574 Wallerfing	www.ideematec.de	P1	16. Mai 07
G095	Solare Energiesysteme Nord Vertriebsgesellschaft mbH	Wörpedorfer Ring 3	D-28879 Grasberg	www.sen.eu	P1	
G096	ZMK Ems-Solar GmbH	Markt 2	D-49716 Meppen	www.ems-solar.de	P2	
G097	Energie Concept, Müller & Mühlbauer GmbH	Im Gässlein 2	D-91230 Happurg	www.energie-concept.de	P2	
G098	Osswald GmbH	Weierweg 21	D-68794 Oberhausen-Rheinhausen	www.osswald-gmbh.de	P3	
G099	KACO Geräteechnik	Gottfried-Leibniz-Str. 1	D-74172 Neckarsulm	www.kaco-geraetechnik.de	P1	05. Jun 07
G100	Solar Energie Stefanakis	An der Steig 17	D-55271 Stadelken-Elsheim		P2	
G101	ISYS Marketing & Consulting GmbH	Industriegebiet zum Gerlen 5	D-66131 Saarbrücken	www.isys-eurosolar.de	P2	
G102	Solararchitektur Sonnenhaus GmbH	Hesselhoher Str. 8	D-80802 München	www.solar-architektur-muenchen.de	P2,S2	
Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. Marie-Curie-Str. 6, 76139 Karlsruhe, Deutschland dobelmann@gueteschutz-solar.de, www.ralsolar.de			Kategorie Komponenten: Photovoltaik (P1) Solarthermie (S1)		Kategorie Konzeption: Photovoltaik (P2) Solarthermie (S2)	Kategorie Ausführung: Photovoltaik (P3) Solarthermie (S3)

Sexy!



SWISS QUALITY

Die neue SolarMax S-Serie

Was bitte soll an einem Wechselrichter sexy sein? Nun, auch wenn er in solides Aluminium gekleidet ist, ist der SolarMax definitiv sexy: Er macht kein Theater, wenn es um Montage und Bedienung geht, kann ziemlich heiss werden (volle Nennleistung bei 45 Grad Umgebungstemperatur), bleibt aber dank dem klugen Kühlkonzept immer gelassen.

Ein weiter Eingangsspannungsbereich, der hohe europäische Wirkungsgrad und ein innovatives Regelverfahren für stabile Netzüberwachung (ENS) zeugen von hoher Intelligenz, was ebenfalls sexy ist. Und wenn Sie mehr der optische Typ sind: Betrachten Sie mal das schöne und übersichtliche Display. Na? Verliebt?

Haben Sie Lust auf einen ersten Flirt mit dem SolarMax? Sie werden an der Intersolar in der Halle 4, Stand 4.2.10 herzlich erwartet.



inter **solar** 2007

Europas
größte Fachmesse
für Solartechnik
Freiburg i. Br.
21.–23. Juni 2007

600 Aussteller
34.000 m²
26.000 Besucher

mit
3. Europäischer
Solarthermie-
Konferenz estec2007

und
3. PV Industry Forum



www.intersolar.de