

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Rasante Zeit – große Chancen

DGS-Präsident zieht Resümee seiner Amtszeit

Ausgezockt

Wie kann es weitergehen?

PV-Anlagen mit Qualität

RAL Güteschutz Solar sorgt für Sicherheit

Big Player der Photovoltaik

REC Solar baut auf Wachstum

Solardach auf der Autobahn

Die längste PV-Anlage der Welt bei Hösbach

Freiland-PV-Anlagen

Gründung auf Kleinpählen ist schnell und sicher

Stolze Genossen

Bioenergiedörfer werden immer mehr



Schwerpunkt

PHOTOVOLTAIK

Intersolar München 2009



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

SOLPOOL

Nutzerinformation enthalten

D: € 5,00 • A: € 5,20 • CH: CHF 8,50

ISSN-Nr.: 0172-3278

Nachhaltigkeit hat einen neuen Namen: Sovello.

Blicken Sie
in die Zukunft.
Auf der
Intersolar 2009
(27.-29. Mai)
in München:
Halle A1/Stand 150

Aus EverQ wird Sovello – ein Photovoltaik-Modulhersteller, der den gesamten Herstellungsprozess, vom Wafer bis zum Modul, unter einem Dach bündelt. Und eine neue Marke mit einer neuen Vision: Wir wollen das nachhaltigste Photovoltaik-Unternehmen der Welt werden. Schon jetzt bieten unsere Module die optimale Kombination aus Ökologie und Ökonomie, denn bei der Herstellung

benötigen wir durch die patentierten STRING RIBBON™ Wafer bis zu 50% weniger Rohstoffe und Energie. Sovello setzt auf „Made in Germany“. Innovative Technologie, überdurchschnittliche Langlebigkeit und hohe Leistung unserer Module sind das Ergebnis – und werden es auch bleiben.

Mit Sovello wird Sonnenenergie die Energie der Zukunft.

GOLDENE ZEITEN FÜR DIE PHOTOVOLTAIK-INDUSTRIE?



Dr. Uwe Hartmann

Solare Energie zum Schnäppchenpreis – so lautete eine Schlagzeile im Wirtschaftsteil der Berliner Zeitung vom 2. Februar dieses Jahres. In dem Artikel wird der PV-Branche in Deutschland eine rosige Zukunft vorhergesagt; die Stimmung sei hervorragend. Der Grund für diese Einschätzung ist der seit Dezember 2008 stark sinkende Preis für Solarmodule, so die Berliner Zeitung.

Zur Zeit liegen die Angebote für Dünnschichtmodule, mittlere Abnahmemengen vorausgesetzt, bei unter 2,00 €/Wp. Bei kristallinen Siliziummodulen werden Werte zwischen 2,30 und 2,50 €/Wp erreicht.

Das bedeutet, dass trotz sinkender Vergütung in Deutschland Photovoltaikanlagen in diesem Jahr rentabel betrieben werden können. Für Freiflächenanlagen und sehr große Dachanlagen gilt dies nicht oder nur sehr eingeschränkt. Die Vergütung ist für diese Anlagen sehr viel geringer als bei kleinen und mittleren Dachanlagen.

Damit ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich der PV-Markt in Deutschland in diesem Jahr zu einem Volumen von mehr als 1,5 GWp installierter Leistung entwickelt, sehr groß.

Allerdings sind die Kapitalkosten und Kreditausfallversicherungen für Investitionen aller Art, also auch für große PV-Anlagen, aufgrund der Finanzkrise stark gestiegen. Dies hat zur Folge, dass der Markt für kleine und mittlere Anlagen eine noch größere Rolle spielen wird als in der Vergangenheit. Mit dem neuen Tarif für selbstgenutzten Strom wäre damit ein weiterer wichtiger Schritt in Richtung Aufbau einer dezentralen Energiewirtschaft getan.

Die Chancen sind somit sehr gut, dass Deutschland in diesem Jahr Platz 1 des Weltmarktes zurückerobert, der im vergangenen Jahr von Spanien gehalten wurde.

Eine entscheidende Frage für die weitere Entwicklung des Photovoltaik-Weltmarktes ist natürlich:
Was wird sich in den USA tun?

Im Prinzip gelten für den Markt in den Vereinigten Staaten die gleichen Aussagen wie für Deutschland. Die Finanzierung von großen Anlagen wird erschwert werden. Die Rahmenbedingungen für kleine Anlagen sind sehr gut (tax credit, hohe Preise für Spitzenlaststrom). Bei Systempreisen von 3.300 €/KWp ist die Investition in eine PV-Anlage in Kalifornien heute schon rentabel. Schlussfolgerung ist, dass für den PV-Markt in

den USA (vor allem im Südwesten des Landes) künftig hohe Wachstumsraten zu erwarten sind.

Vor diesem Hintergrund nähert man sich weltweit in raschen Schritten der Marke von 10 GWp/a installierte Leistung. Im Jahre 2007 wurden weltweit etwa 2,8 GWp Leistung installiert. Die Schätzungen für 2008 liegen bei knapp 5 GWp, davon allein fast die Hälfte in Spanien. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass spätestens im Jahre 2012 auf der ganzen Welt mehr als 10 GWp installiert werden.

Zurück nach Deutschland:

Das Erreichen der Netzparität für PV-Strom, das primäre Ziel für die PV-Branche, rückt damit in greifbare Nähe. Falls die von verschiedenen Herstellern angekündigte Kostenreduktion bei der Produktion von Modulen (< 1 €/Wp für 2010) realisiert wird, kann Netzparität in Deutschland weit vor dem Jahr 2015 erreicht werden.

In Ländern mit gleicher Kostenstruktur, aber höherer Einstrahlung stehen die Chancen für ein früheres Erreichen noch besser.

Photovoltaik-Anlagen werden zum Massenprodukt. Damit tragen sie entscheidend zur Netzentlastung und Netzstabilisierung bei. Insofern steht bei der nächsten EEG-Novellierung das Thema Integrationsbonus und Systemdienstleistungsbonus ganz oben auf der Tagesordnung.

Zusammenfassend lässt sich sagen: die PV-Branche kann goldenen Zeiten entgegenblicken, das gesamte energiewirtschaftliche Umfeld verändert sich zu ihren Gunsten. Die rot-grüne Bundesregierung hat mit der Einführung des EEG im Jahre 2000 und der Tarifdegression ab 2004 dafür die Weichen nicht nur in Deutschland, sondern weltweit gestellt.

Mit sonnigen Grüßen

► **Dr. Uwe Hartmann**
Vize-Präsident DGS e.V.

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



12 INTERESSANTE ZEIT – GROSSE CHANCEN

DGS-Präsident zieht Resümee seiner Amtszeit

14 AUSGEZOCKT

Ökonomische Notwendigkeit eines ökologischen Wandels – Teil 2



24 PV-ANLAGEN MIT QUALITÄT

Der RAL Güteschutz Solar in der Praxis – Teil 2: Komponenten

27 BIG PLAYER IN PV

REC Solar – Modulherstellung im Norden Europas

30 AUTOBAHN-SOLARSTROMDACH BEI HÖSBACH-GOLDBACH

„Die wohl längste Photovoltaik-Anlage der Welt“



34 FREILAND-PV-ANLAGEN

Gründung auf Kleinpählen ist schnell und sicher

37 HELIOPLAN K1

Solarzellenintegration in eine Flügelstruktur

38 VISIKID

Kindgerechte Visualisierung der Energieerträge von PV-Anlagen



42 KLEBTECHNIK FÜR SOLARTECHNOLOGIE

Silicone halten den Umweltbeanspruchungen bei PV stand

44 SOLARAKTIEN IM FOKUS

Analysten bewerten Solaraktien

45 SOLARE TIPPS AUS DEM HOHEN NORDEN

In einem Buch: Erfahrungen aus 250 Solaranlagen



46 KLIMAFREUND WÄRMEPUMPE?

Fortsetzung: Zweijähriger Feldtest für Elektro-Wärmepumpen

50 IN 15 LÄNDERN EUROPAS ZU HAUSE

IHK Nürnberg: Treffpunkt für „Europäische Energiemanager“

52 REGENERATIVE ENERGIEN AN DEN HOCHSCHULEN

Jahrestreffen des Fachausschusses



54 STOLZE GENOSSEN

Das nordhessische Oberrosophe ist jetzt Bioenergiedorf

58 ÖLFIRMEN IN NÖTEN

Die aktuelle Finanzkrise erhöht den Förderrückgang

60 DIE NETZINTEGRATION VON ELEKTROFAHRZEUGEN

Auf welchem Weg kommt der Strom in die E-Mobile? – Teil 2

Hinweis:

Sind in einem Text die Überschriften in der DGS-Vereinsfarbe **Orange** gesetzt, wurde dieser von DGS-Mandatsträgern verfasst und repräsentiert die Meinung des Vereins.

Sind die Überschriften in einem Artikel in der Farbe **Blau** gesetzt, wurde er von einem externen Autor geschrieben und spiegelt dessen Meinung wieder.

EDITORIAL	3
LESERBRIEFE	6
30 JAHRE SONNENENERGIE	7
NACHRICHTEN	8

Teilnehmen und Mitwirken	78
DGS Mitgliedschaft	79

NUTZERINFORMATION SOLPOOL	66
DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	66
STRAHLUNGSDATEN	70
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	72
ROHSTOFFPREISE	75
DGS SOLARSCHULKURSE	76
DGS ANSPRECHPARTNER	77
SONDERSEITEN DER RAL-GÜTEGEMEINSCHAFT	80
IMPRESSUM	83

DGS AKTIV

SERVICE

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

auf dem Weg in die solare Zukunft ...

werden Sie Mitglied im starken Netzwerk
www.dgs.de/beitritt



LESERBRIEFE

► ...

Hallo Herr Dobelmann,

Ihr Editorial (in der SONNENENERGIE Heft 2/2009; Anm. d. Red.) und die Notwendigkeit in der Berichterstattung über den fachlichen Tellerrand hinaus zu schauen wird sicherlich von Vielen nicht gerne gesehen. Bitte weiter so!

...

Herzliche Grüße aus Dortmund
Reinhard Kilmer

► ...

In Ihrer neuesten Ausgabe habe ich mit Interesse den Bericht „Ausgezockt – Aktienkurse lügen nicht“ gelesen. Ich fand diesen Bericht sehr gut, nur dass ein sehr wichtiger Teil fehlt. Ich bin nämlich der Ansicht, dass diese Finanz-/Wirtschaftskrise keine Episode ist, sondern, dass sie das Ende des Kapitalismus einleiten wird. Bereits 1989, als das kommunistische System in Osteuropa zusammenbrach, sagte ich mir: „Und wann ist der Kapitalismus am Ende?“. Die Berichte seitdem in den Medien haben inzwischen dieses Gefühl verstärkt. Die Menschheit als Ganzes hat nur eine Chance davonzukommen: Wenn der Mensch in den Mittelpunkt gestellt wird.

Manfred Tippel, Darmstadt

► ...

Einspeisereduzierung zum 1.7. für Photovoltaik

Bereits seit der Einführung des EEG im Jahr 2000 war die Einspeisereduzierung auf das Jahresende (31.12.) festgelegt. Aus finanzpolitischer Sicht war dies si-

cher das richtige Datum. Aber wir schlagen den Einspeisereduzierungstermin am 1.7. (ab 2010) vor.

Mit den Jahren wuchs die Photovoltaik zu einer immer größer werdenden mittelständischen Industrie heran. Die Montagefirmen spezialisieren sich und haben „nur“ Photovoltaik im Angebot.

Dies bedeutet fest angestellte Monteure, die tagtäglich Photovoltaik-Anlagen installieren. Feste Mitarbeiter müssen natürlich das ganze Jahr über beschäftigt werden. Der Photovoltaikmarkt ist aber geprägt durch ein Saisongeschäft.

Gegen Ende des Jahres gibt es drei Kundengruppen. Die „normalen“ Kunden die auf das Thema Photovoltaik aufmerksam wurden und sich eine Anlage auf das Dach bauen lassen wollen. Steuerersparer, die nach einem erfolgreichen Geschäftsjahr von ihrem Steuerberater die Empfehlung bekommen noch etwas zu investieren. Und die Kunden, die im laufenden Jahr beraten wurden und sich noch nicht entschließen konnten, dann aber plötzlich Torschlusspanik bekommen und unbedingt noch die „hohe“ Förderung erhalten wollen.

Bei einem hohen Beratungsaufwand und langer Bedenkzeit der potenziellen Kunden beraten wir natürlich viele Interessenten im Voraus. Dies führt dazu, dass die Torschlusspanik eine ganze Menge von Menschen, oft auch Bestandskunden erfasst, denen wir nicht absagen können. Der Effekt ist, wir nehmen zu viele Aufträge an, mit dem Risiko, dass wir bei einer Schlechtwetterperiode Kunden auf das nächste Jahr vertrösten müssen. Eventuell sogar mit Konventionalstrafe.

Der hohe Auftragsbestand gegen Jahresende führt natürlich zu einem erhöhten

Druck auf die Montagetrupps. Diese versuchen eine PV-Anlage an einem Arbeitstag abzuschließen, um die Baustelle nicht mehr anfahren zu müssen. Kleinste Störungen führen aber bei einer maximalen Arbeitszeit von 6 Stunden zu zeitlichen Verzögerungen von einem ganzen Arbeitstag. Oder aber die Monteure gehen Risiken ein, die nicht gerechtfertigt sind. Letztendlich liegt die Entscheidung beim Baustellenleiter, ob er seine Monteure noch auf das Dach schickt. Jahreszeitbedingt können die Dächer nass, gefroren, glatt und schneebedeckt sein. Die winterliche Kleidung (Winterjacken, dicke Unterwäsche, Mützen und Handschuhe) schränkt die Bewegungsfreiheit der Monteure zusätzlich ein. Damit sind sie einem unnötigen Risiko ausgesetzt. Wir sind der Meinung, die Gesundheit unserer Monteure steht vor jedem Investoreninteresse. Bei Kälte und Dunkelheit kann man nicht optimal montieren.

Dieser Arbeitsschutzgedanke war der auslösende Aspekt unserer Überlegungen zur Einspeisepreisreduzierung.

Als weiterer Vorteil sehen wir die Verteilung der Nachfrage nach Solarmodulen. Wenn es uns gelingt, die Interessenten, die den Druck der Einspeisereduzierung brauchen um einen Vertrag zu unterzeichnen, im Mai/Juni zu bedienen, erhalten wir einen zweiten Nachfragepeak nach Solarmodulen und schwächen den Jahresendpeak ab. Am Jahresende wird es immer noch genug Aufträge durch die Investoren (Steuer) Kunden geben. Deren Photovoltaik-Engagement wird ja weiterhin vom Steuerjahr geprägt.

Erhard Renz
Öffentlichkeitsarbeit
Ralos

Das Partnersystem für Solarfachhändler: Perfekte Planung – Top Konditionen

www.jms-solar.de

Werden Sie Partner!

Kommen Sie
in unser

Teamgeist
Erfolg
Aktiv
Miteinander

Infos unter:
www.jms-solar.de/partner
Tel. 08821-730630-25

**MIT UNS
STARTEN
SIE DURCH!**



jms
solar handel gmbh

Davon profitieren jms Partner:

- Planungs- und Preissicherheit
- Gebietsschutz
- Preisnachlass für Partner
- Anlagenplanung und Auslegung
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Marketingunterlagen
- Internetauftritt
- Messestand
- Workshops, Verkaufstrainings
- Know-how und Service ohne Ende...

30 JAHRE SONNENENERGIE

TECHNIK KANN AUCH OPTISCH SCHÖN SEIN (SONNENENERGIE HEFT 6, NOVEMBER/DEZEMBER 1977)

Bis Ende 1977 waren etwa 5.000 Solaranlagen in der BRD installiert worden. Aber wie sahen diese Sonnenhäuser aus? Optische Umweltverschmutzung sei, so die DGS, kein notwendiger Preis für weniger Energieverbrauch. Dafür müssten an erster Stelle die beträchtlichen Möglichkeiten der an einer Sonnenenergienutzung orientierten Baustoffwahl und Baugestaltung stehen. Aus diesem Grund sollte der DGS-Arbeitskreis „Bauliche Integration von Solaranlagen“ schon damals einen kurzfristigen Erfahrungsaustausch unter den Architekten herbeiführen. Einige Beispiele in diesem Heft sollten erste Anreize geben, mit den damaligen gestalterischen Mitteln und Baustoffen,

die Umgebungswärme und insbesondere die Sonneneinstrahlung zur Wärmeversorgung und Klimatisierung von Gebäuden zu nutzen.

Im selben Jahr ergab sich aus der Prognose der Bundesregierung, dass, wenn 1985 circa 2% des gesamten Energiebedarfs der BRD durch neue Energiequellen gedeckt werden sollten, bis dahin mindestens 2 Millionen Haushalte mit Solaranlagen ausgerüstet werden. Darüber hinaus sah man weitere Einsatzgebiete in öffentlichen Schwimmbädern, Hotels, Geschäften, Krankenhäusern, Büro- und Verwaltungsgebäuden, Schulen und Turnhallen, Campingplätzen u.v.m. Man erwartete im Einzelnen, dass sich der Bestand an reinen

Brauchwasseranlagen um das 30fache, an reinen Schwimmbadheizungen um das 45fache und an kombinierten Anlagen mit Zusatzheizung um das 20fach erhöhen würde.

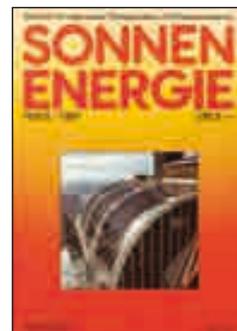


MARKT FÜR PHOTOVOLTAIK IM WACHSEN (SONNENENERGIE HEFT 6, NOVEMBER/DEZEMBER 1987)

Der Markt für Photovoltaik-Produkte war in den Jahren vor 1987 ständig gewachsen und für Interessenten kaum noch zu überblicken. Deshalb hatte das Öko-Institut eine Übersicht erstellt. Besonders bemerkenswert war, dass sich der Preis für PV-Module seit 1985 fast halbiert hatte, auf jeden Fall aber stark gesunken war. Auffällig waren auch die Gewinnspannen, die sich aus einem Vergleich der Großhandelspreise mit den Endkundenpreisen ergaben. In einigen Fällen lagen die Gewinnspannen über 100%. Aus Sicht der Händler war das durch ein umfangreiches Beratungsangebot und niedrige Verkaufszahlen gerechtfertigt. Aus Verbrauchersicht wäre jedoch eine Weitergabe niedri-

gerer Preise wünschenswert gewesen. Auf einem Seminar im Herbst 1987 zum Stand der Solartechnik wurden die Unterschiede zwischen Flach- und Vakuumröhrenkollektoren erörtert. Flachkollektoren, so der Referent, könnten sowohl direkte, als auch diffuse Strahlung nutzen. Bezüglich des Wirkungsgrades hatten Flachkollektoren beim TÜV Bayern die besten Werte erzielt: bis zu 83%. Vakuumröhrenkollektoren hatten dagegen nur einen Wirkungsgrad von 63/64%. Daher war ihre Wirtschaftlichkeit zum damaligen Ölpreis auch noch zweifelhaft. Bei geringerer Einstrahlung, bedecktem Himmel und diffuser Strahlung bringen sie allerdings eine etwas höhere Leistung als

Flachkollektoren. Der größte Vorteil des Vakuumröhrenkollektors liegt in der Isolierung, er hat geringere Wärmeverluste als ein Flachkollektor. Dafür ist er aber andererseits auch wesentlich teurer.



BIOMASSE NICHT MEHR ASCHENPUTTEL (SONNENENERGIE HEFT 6, NOVEMBER/DEZEMBER 1997)

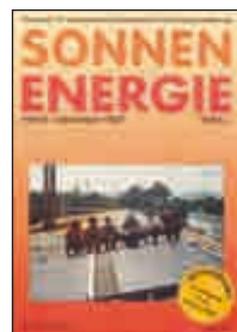
1997 entdeckte man die Biomasse als wertvollen Energieträger, nachdem sie lange Zeit das Aschenputtel unter den erneuerbaren Energiequellen war. Holz, Stroh und organische Abfälle hatten kein High-Tech-Image und wurden wenig beachtet. Doch nun traten die Vorzüge ins Bewusstsein. Am 20. Oktober 1997 fand in Garching bei München der erste Europäische Biomassetag statt. Und der damalige bayerische Landwirtschaftsminister Reinhold Bocklet betonte, dass Biomasse sehr gut speicherfähig und oft sehr nahe an der Wettbewerbsschwelle sei. Für Bayern sah man damals ein Biomassepotential von 12% des Primärenergieverbrauchs, der tatsächliche Anteil aber lag 1997 bei nur

3%. Durch 55 Millionen DM Fördermittel sollte er mittelfristig auf 5% angehoben werden.

Außerdem wurde dem Leser in diesem Heft ein Einblick in Beteiligungsprojekte im Bereich erneuerbarer Energien gegeben. Dazu wurden die Inhalte und Seriosität von Beteiligungsangeboten an Windkraft- und Photovoltaikprojekten in Deutschland geprüft. Das schnelle Geld, so fand man heraus, ist allerdings mit Windkraft- und PV-Anlagen nicht zu verdienen. Für Leute mit Geduld, Geld und Ökologiebewusstsein sei sie jedoch die Beteiligung der Wahl.

In der Delegiertenversammlung von 1997 hat die DGS ein neues Präsidium gewählt: Thomas Schmalschläger war nun neuer

Präsident, zur Vizepräsidenten waren Prof. Sigrid Janssen und Frank Hummel gewählt worden. Dr. Heinz H. Hohmann übernahm den Posten des Schriftführers und Horst Rödiger wurde Kassenwart.



DIESE AUSGABEN STEHEN ALS PDF-DATEIEN AUF DER WEBSEITE WWW.DGS.DE ZUM DOWNLOAD BEREIT.

ERNEUERBARE ENERGIEN SCHAFFEN ARBEITSPLÄTZE

Die Branche der erneuerbaren Energien verzeichnet einen regelrechten Arbeitsplatzboom und trägt damit erheblich zu Wachstum und Beschäftigung in Deutschland bei. Darauf weist der Bundesverband Erneuerbare Energie (BEE) anhand von Zahlen zur Entwicklung der Branche hin, die das Bundesumweltministerium veröffentlicht hat. Danach ist die Zahl der Beschäftigten im vergangenen Jahr um 30.000 auf 280.000 gestiegen. „Die erneuerbaren Energien leisten Hervorragendes für Beschäftigung und Klimaschutz in Deutschland. Deshalb müssen wir an einem klaren Ausbaupfad festhalten und die geltenden Rahmenbedingungen erhalten und weiterentwickeln“, fordert BEE-Präsident Dietmar Schütz.

Was passiert, wenn gesetzliche Regelungen kurzfristig verändert würden, zeige sich an der dramatischen Entwicklung bei den Biokraftstoffen. Dort sei der Absatz im vergangenen Jahr eingebrochen. Entsprechend habe sich die Zahl der Arbeitsplätze in der Biokraftstoffbranche um über zehn Prozent verringert, wie aus den Zahlen des Umweltministeriums hervorgehe. „Erst die Besteuerung und die Einführung der Quotenregelung und nun die drohende Absenkung der Biokraftstoffquote: Die Politik hat die Rahmenbedingungen für die Biokraftstoffproduktion in Deutschland in kurzer Zeit mehrfach verschlechtert und so die getätigten Investitionen der Unternehmen gefährdet – mit dem Ergebnis, dass jetzt teure Kapazitäten still stehen und Arbeitsplätze abgebaut werden“, sagt Schütz.

Der BEE warnt vor nachträglichen Veränderungen der Rahmenbedingungen in anderen Teilen der Erneuerbare-Energien-Branche. Wer den gesetzlich vereinbarten Atomausstieg rückgängig machen wolle, stelle eine wesentliche Investitionsbedingung im Stromsektor in Frage. Das Ergebnis würde ähnlich



folgeschwer wie bei den Biokraftstoffen sein, mit verheerenden Folgen für Arbeitsmarkt und Klimaschutz. „Wir brauchen keinen neuen Fonds aus Atomstromgeldern, sondern die konsequente

Fortschreibung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, um unseren Beitrag zur Klima schonenden Stromproduktion zu leisten und noch mehr neue Arbeitsplätze zu schaffen.“

Die „Wohlfühlprodukte“ von TACONOVA

Sie finden in unserem Lieferprogramm Armaturen für:

- Abgleichen** | für exakten, hydraulischen Abgleich bei einfacher Handhabung
- Regeln** | für zukunftssichere Heizanlagen
- Mischen** | für konstante Temperaturen

- Entlüften** | für vollautomatisches Entlüften
- Verteilen** | für stufenlos regulierbare Durchflussmengen
- Solar** | für maximale Nutzung der Sonnenenergie



MESSE Intersolar München
27.-29.04.09, B6.220

BUNDESTAG STOPPT GESETZ ZUR FÖRDERUNG VON BIOKRAFTSTOFFEN

Der Bundestag hat am 27. März eine Lesung über ein umstrittenes Gesetz zur Förderung von Biokraftstoffen kurzfristig von der Tagesordnung genommen. Darauf hatten einige Bundestagsabgeordnete gedrängt. Dazu gehörten die CDU-Politiker Helmut Lamp und Norbert Schindler, die Vorsitzenden des Bundesverbandes Bioenergie (BBE) und des Bundesverbandes der deutschen Bioethanolwirtschaft (BDBE). Nach dem Gesetzentwurf sollten die bislang geltenden Biokraftstoffquoten rückwirkend zum 1. Januar 2009 von 6,25 auf 5,25 Prozent gesenkt und von 2010 bis 2014 bei einem Mindestanteil von 6,25 Prozent eingefroren werden. „Die Senkung der Biokraftstoffanteile in Benzin und Diesel hätte eine stärkere Nutzung fossiler Kraftstoffe und eine

Reduzierung des Einsatzes von Biokraftstoffen um 19 Prozent bedeutet“, erklärte Schindler. Begründet hatte die Bundesregierung die Gesetzesinitiative mit der Nutzungskonkurrenz zu Nahrungsmitteln und dem Fehlen von Nachhaltigkeitskriterien. Der Vorschlag, Benzin mit einem zehnpromzentigen Bioethanolanteil (E 10) als zusätzlichen Kraftstoff zuzulassen, sollte im Bundestag mit Verweis auf eine Motorenunverträglichkeit bei Altfahrzeugen abgelehnt werden.

Schindler wies daraufhin, dass für europäisches Bioethanol angesichts sinkender Nahrungsmittelpreise in Deutschland und des Preisabsturzes bei Getreide von einer Nutzungskonkurrenz nicht die Rede sein könne. „Es ist nicht nachvollziehbar, die Senkung der Biokraftstoffanteile mit ei-

ner Konkurrenz zu Nahrungsmitteln zu begründen“, sagte der BDBE-Vorsitzende. Außerdem habe der Gesetzentwurf die in der EU auch für Bioethanol geltenden Nachhaltigkeitskriterien ignoriert. Nachhaltigkeitsprobleme bei importierten Biokraftstoffen seien kein Grund, die heimische Bioethanolproduktion zu benachteiligen. Einen Verzicht auf E 10 bezeichnete er als Verstoß gegen die im vergangenen Dezember beschlossene EU-Kraftstoffqualitätsrichtlinie 98/70, die die Markteinführung des Biokraftstoffs in allen EU-Staaten vorsieht. „Den Verzicht auf E 10 mit Motorenunverträglichkeit zu begründen, wäre angesichts der gerade verlängerten Abwrackprämie für Altfahrzeuge geradezu grotesk“, erklärte Schindler.

OFFSHORE BASIS CUXHAVEN EINGEWEIFT

Niedersachsens Wirtschaftsminister Philipp Rösler hat am 20. März in Cuxhaven den von der landeseigenen Hafengesellschaft Niedersachsen Ports (NPorts) errichteten Offshore-Hafen eröffnet. „Damit haben wir alle Voraussetzungen für den Aufbau der ersten Windparks auf hoher See geschaffen. Jetzt kann das Zeitalter der Offshore-Windenergie beginnen“, sagte der Minister. Rund 24 Millionen Euro hat das Land in den Hafenbau investiert. Mit dem gleichen Betrag hat die EU das Projekt gefördert. Der innerhalb von zwölf Monaten gebaute neue Hafen bietet beste Voraussetzungen für die Verladung und Verschiffung von Großteilen und ist speziell auf die Anforderungen der Offshore-Windenergiebranche abgestimmt.

Mit der Cuxhaven Steel Construction GmbH (CSC) und der AMBAU GmbH haben bereits zwei Firmen ihre Produktionsstätten auf dem Gelände errichtet. CSC baut und montiert Gründungsstrukturen für Offshore-Windenergieanlagen, AMBAU produziert Offshore-Türme. „Wir haben mit dem neuen Hafen jetzt beste Bedingungen, um unsere Gründungsstrukturen schnell und sicher zu den Windparks in der Nordsee zu verschiffen. Und uns erschließen sich von Cuxhaven aus die Offshore-Projektgebiete in der Ostsee“, erklärt CSC-Geschäftsführer Manfred Bruhn, warum sein Unternehmen im neuen Hafen investiert hat. AMBAU-Geschäftsführer Joachim Görlitz sieht ebenfalls gute Per-

spektiven für die Zukunft: „Wir sind bei den beiden deutschen Offshore-Pionierprojekten Alpha Ventus und Bard Offshore 1 dabei. Weitere Großprojekte für Offshore-Anlagen sind vertraglich gebunden und werden produktionsseitig schon vorbereitet.“ Die beiden Firmen wollen bis Ende 2011 rund 1.000 neue Arbeitsplätze in Cuxhaven schaffen.

Andere Firmen wollen nachziehen. So plant das Bauunternehmen Ed. Züblin AG den Bau einer Fertigungsstätte für Betonfundamente von Offshore-Windkraftanlagen. „Mit der Offshore-Industrie etabliert

sich eine neue industrielle Branche in einer bisher strukturschwachen Region, die zahlreiche neue Arbeitsplätze schafft und vorhandene Arbeitsplätze sichert“, betont Cuxhavens Oberbürgermeister Arno Stabbert. In wenigen Wochen sollen in Cuxhaven und Emden die ersten Komponenten für den Offshore-Windpark „BARD Offshore 1“ verladen werden. Der Bau dieses ersten deutschen Windparks auf See rund 100 Kilometer vor Borkum ist für den Frühsommer geplant. Voraussichtlich im Herbst 2009 werden die ersten Windkraftanlagen auf hoher See ans Netz gehen.



Foto: Niederschensports

Der neue Offshore-Hafen in Cuxhaven bietet sich als Basis für den Bau von Offshore-Windparks an

SOLARWÄRMEBRANCHE VERKAUFT MEHR ANLAGEN

Die Zahl neu installierter Solarwärmanlagen hat sich 2008 gegenüber dem Vorjahr mehr als verdoppelt. Das meldet der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW). Insgesamt sind in Deutschland nach Verbandsangaben 1,25 Millionen Solarsysteme in Betrieb. Allein im vergangenen Jahr kamen 210.000 Anlagen dazu. Auch in diesem Jahr rechnet der Verband mit einer anhaltend hohen Nachfrage. „Dafür sprechen weiterhin attraktive staatliche Zuschüsse und die Erwartung vieler Bürger, dass die Energiepreise mittelfristig wieder auf ein hohes Niveau steigen werden“, sagt BSW-Geschäftsführer Carsten Körnig. Einer Forsa-Umfrage zufolge plant jeder fünfte Eigenheimbesitzer den Kauf einer regenerativen Heizungsanlage in den nächsten fünf Jahren.

Attraktive Förderzuschüsse haben nach Einschätzung der Solarindustrie maßgeblich zum Solarboom beigetragen. Beim Austausch eines alten Heizkessels gegen einen neuen solarunterstützten Brennwert- oder Pelletskessel erhalten Eigenheimbesitzer je nach Größe der Anlage bis zu 4.800 Euro als Investitionskostenzuschuss. Auch das hohe Preisniveau für Erdgas und Heizöl dürfte 2008 die Nach-

frage beflügelt haben. „Der Solarmarkt 2008 brach alle bisherigen Rekorde. Nie zuvor und in keinem anderen Land Europas wurden jemals mehr Solarheizungen installiert“, berichtet Körnig. 60 Prozent

der neu installierten Solaranlagen werden inzwischen zur Heizungsunterstützung eingesetzt, 40 Prozent der neuen Solaranlagen dienen ausschließlich zur Warmwasserbereitung.



Foto: Rotex

Rekordjahr für die Solarwärmeindustrie: 2008 wurden Sonnenkollektoren mit einer Fläche von 2,1 Millionen Quadratmeter auf deutschen Dächern montiert, 120 Prozent mehr als im Jahr zuvor

SIEMENS BETEILIGT SICH AN ITALIENISCHEM HERSTELLER VON SOLARRECEIVERN

Siemens Energy übernimmt 28 Prozent der Anteile am italienischen Solarunternehmen Archimede Solar Energy SpA. (ASE) und baut damit sein Geschäft mit solarthermischen Kraftwerken aus. ASE ist der einzige Hersteller von Solarreceivern, die mit geschmolzenem Salz als Wärmeleitmedium arbeiten, Siemens Marktführer bei Dampfturbosätzen für solarthermische Kraftwerke. Mit der Kombination beider Technologien will Siemens die Effizienz dieser Anlagen erhöhen und die Produktionskosten für Solarstrom senken. Über den Kaufpreis der Anteile haben die beiden Unternehmen Stillschweigen vereinbart.

„Mit dem Einstieg bei Archimede Solar Energy untermauert Siemens seine Absicht, der führende Anbieter von Lösungen für solarthermische Kraftwerke zu werden“, sagt René Umlauf, Geschäftsführer der Siemens-Division Renewable Energy. „Das Interesse unserer traditionellen Kunden im Energiesektor an dieser viel versprechenden Zukunftstechnologie

wird immer größer.“ Bis 2015 wird der Markt für solarthermische Kraftwerke nach Schätzungen von Siemens zweistellige Zuwachsraten aufweisen und ein Volumen von über zehn Milliarden Euro erreichen.

Archimede Solar Energy ist ein Tochterunternehmen der Industriegruppe Angelantoni Industrie SpA. Es ist das weltweit einzige Unternehmen, das in seinen Solarreceivern für Parabolrinnenkraftwerke geschmolzenes Salz als Wärmeleitmedium nutzt. Im Vergleich zu dem sonst üblichen Thermoöl erhöht es laut Firmenaussage die Effizienz von solarthermischen Kraftwerken. Geschmolzenes Salz kann zudem als Wärmespeicher genutzt werden, mit dessen gespeicherter Energie solarthermische Kraftwerke auch nachts Strom produzieren können. Noch in diesem Jahr will das Unternehmen mit dem Bau einer neuen Fabrik für die Produktion von Solarreceivern beginnen, die 2010 in Betrieb gehen soll.



Foto: Siemens Energy

Siemens liefert Dampfturbinen für solarthermische Kraftwerke wie Andasol I und II in Spanien. Nun hat sich das Unternehmen an einem Solarreceiver-Hersteller beteiligt

„ Was macht
aus einem Produkt das
richtige Produkt?

„ Es leistet mehr,
als bislang gefordert wurde.

Als visionäres Unternehmen stellt Sunways immer wieder die richtigen Fragen – und liefert Kunden und Partnern entsprechende zukunftsfähige Lösungen made in Germany: Solar-Module und Solar-Inverter, die technologisch und ästhetisch immer wieder Maßstäbe setzen und insbesondere im System ihre einzigartige Leistungsfähigkeit beweisen. Bestes Beispiel:

Die neue Sunways
NT-Serie mit dem
höchsten europäischen
Wirkungsgrad
ihrer Klasse.

- Solar-Inverter mit bis zu 98 % Spitzenwirkungsgrad
- Erweiterte Eingangsspannung bis zu 900 V
- Leichte Installation und umfangreiche Monitoring-Funktionen



Entdecken Sie unsere
neuen Top-Produkte!



**inter
solar** 2009

Neue Messe München
27.–29. Mai 2009
Halle B4, Stand 150 und 153
www.sunways.de

Sunways
Eine Antwort voraus.

INTERESSANTE ZEIT – GROSSE CHANCEN

INTERVIEW MIT DR. JAN KAI DOBELMANN ZUM RÜCKBLICK AUF SEINE
AMTSZEIT ALS DGS-PRÄSIDENT



Dr.-Ing. Jan Kai Dobelmann MSc MBA
Präsident der DGS von 2005 bis 2009

SONNENENERGIE:

Herr Dobelmann, seit sechs Jahren gehören Sie dem DGS-Präsidium an und seit vier Jahren standen Sie als Präsident an der Spitze der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie, was hat Sie dazu bewogen nicht wieder als DGS-Präsident zu kandidieren?

Dobelmann:

Die Satzung der DGS ist eindeutig. Eine Präsidenschaft sollte nur zwei Amtsperioden, also maximal vier Jahre dauern. Danach sollte es nur in Ausnahmefällen möglich sein eine weitere Amtszeit hinzuzufügen. Diesem sinnvollen Satzungsansatz komme ich gerne nach, denn der Zeitpunkt für eine Übergabe der Amtsgeschäfte ist ideal. Der Verein ist nach turbulenten Zeiten stabil und sowohl inhaltlich als auch finanziell gut für die Zukunft aufgestellt.

SONNENENERGIE:

Sie sind seit sechs Jahren im Präsidium des Vereins und seit vier Jahren an der Spitze. Was war das wichtigste Ereignis in Ihrer Amtszeit?

Dobelmann:

Ganz klar die rasante Entwicklung der Märkte. Mit der Novelle des EEG und

den steigenden Öl- und Gaspreisen ist das Thema Energie vom Mauerblümchen zum Mammutbaum geworden. Dies ist für einen Verein wie die DGS, der dieses Bewusstsein seit über 30 Jahren fordert, ideal. Aber ein solches Wachstum schafft nicht nur eitel Sonnenschein, sondern beschwört auch notwendige interne Konflikte herauf.

SONNENENERGIE:

Welche Konflikte schweben Ihnen denn da vor?

Dobelmann:

Im Wesentlichen sind es zwei Spannungsfelder: Geld und Qualität.

SONNENENERGIE:

Wie stellt sich das im Bereich des Geldes dar?

Dobelmann:

Im Bereich des Geldes ist es die Feilscherei um Marktzahlen, allgemeine Förderbedingungen oder die erhöhte Degression beim EEG. Diese Feilscherei durch die Industrie ist nicht per se zu kritisieren, sie ist legitim, zeigt aber, wie normal unsere Branche geworden ist. Meine geschätzte Vorgängerin, Frau Ehrenpräsidentin Prof. Sigrid Jannsen, hat dies einmal so zusammen gefasst: „Das Sein bestimmt das Bewusstsein“. Genau dies haben wir in den letzten Jahren immer deutlicher in den Debatten gespürt, bei denen die DGS das Gegengewicht zu den Industriepositionen abgegeben hat.

SONNENENERGIE:

Sie sprechen vom Gegengewicht, zwischenzeitlich wurde sogar unterstellt, dass es ja etwas mehr als das war. Hat es Sie getroffen, dass man Ihnen im Rahmen der letzten EEG-Debatte unterstellt hatte Positionen der Atomwirtschaft und Energieversorger zu vertreten?

Dobelmann:

Ach wissen Sie, das ist doch Teil des Spiels, wer das nicht wegstecken und am Ziel festhalten kann, sollte ein solches Ehrenamt nicht annehmen. Auch wenn es bei der Debatte nicht immer sanft zugeht, sind wir als DGS mit dem erreichten

Kompromiss mehr als zufrieden. Solartechnik ist wirtschaftlich stark geworden und wird nun erheblich billiger. Wegen der gesunkenen Preise kommt es zur Installation von mehr Anlagen und mehr kWh Ökostrom in Deutschland und international. Das ist alles was zählt.

SONNENENERGIE:

Wie sieht es mit dem von Ihnen benannten Spannungsfeld der Qualität aus?

Dobelmann:

Für die DGS ist eines wichtig: Kilowattstunden erneuerbarer Energie. Wir möchten das Stromnetz und die Wärmeversorgung Deutschlands möglichst schnell und nachhaltig mit erneuerbaren Energien versorgen. Dies bedeutet aber, dass die Zuverlässigkeit der installierten Anlagen und Systeme noch deutlich besser garantiert werden muss.

SONNENENERGIE:

Wie soll das geschehen? Bisher wird doch eher sorglos installiert.

Dobelmann:

Gerade der massive Konflikt um die defekten Module von BP Solar hat gezeigt, was hinter dem derzeitigen System der Qualitätssicherung nach IEC steht: Nichts!

Alle Zertifizierer (TÜV, UL, PV GAP, etc.) haben sich mit der Begründung aus dem Staub gemacht, ja nur Muster von Modulen abzunehmen und nicht für die Serie Verantwortung zu tragen.

SONNENENERGIE:

Wenn aber die Zertifizierer keine Verantwortung tragen, wer trug sie dann, der Hersteller?

Dobelmann:

Leider nein, letztendlich juristisch nur der Handwerker als letzter der Kette! Er hat die Katze im Sack gekauft, ist aber verpflichtet dem Kunden eine funktionierende Anlage zu liefern und trägt damit das volle Risiko. Dies ist aus Sicht der DGS nicht fair, da jeder nur für die Tätigkeiten die Verantwortung tragen sollte, die er auch ausführt und überblicken kann.

SONNENENERGIE:

Und wie kann man das erreichen?

Dobelmann:

Im Wesentlichen durch Transparenz und verlässliche Angaben auf Datenblättern und Bestellungen. Die Anlagen brauchen keine Zertifikate von Dritten, sondern verlässliche und juristisch bindende Angaben des Herstellers, ein Pflichtenheft eben. Mit dem RAL Gütezeichen Solarenergieanlagen (www.ralsolar.de) wurden solche fairen technischen Lieferbedingungen vorgelegt, die kostenfrei für jedermann einsetzbar sind. Hier ist aber noch einiges zu tun, um die Akzeptanz von Teilbereichen der Solartechnik noch deutlich auf alle Bereiche auszuweiten, dies werden wir in nächster Zeit auch tun.

SONNENENERGIE:

Was haben Sie denn denen zu sagen, mit denen Sie im Laufe ihrer Amtszeit aneinander geraten sind?

Dobelmann:

Zunächst einmal bin ich guter Dinge, dass sich das Ganze wieder legen wird, schließlich wissen alle, warum es manchmal gekracht hat. Im Besonderen sind wir mit der Rückführung der Zeitschrift SONNENENERGIE, die zugegebenermaßen nicht ganz geräuschlos verlief, einigen als Querulanten aufgestoßen. Die publizistische Arbeit des Heftes zeigt aber, dass sich die Mühe gelohnt hat. Die SONNENENERGIE konnte unter meiner Chefredaktion und dem direkten Einfluss des Vereins unabhängiger werden. Themen wie die Zusammenhänge von Energiekosten und Rezessionsgefahren wurden von uns schon fast ein Jahr vor der Tages- und Wirtschaftspresse aufgegriffen und den Leuten vermittelt.

SONNENENERGIE:

Ist dies denn so wichtig? Es geht doch nur um Sonnenenergie!

Dobelmann:

Derartige Hintergrundinformationen sind gerade für Mitglieder unserer Branche besonders wichtig. Sie sind ja nicht nur Verkäufer, sondern vor allem Berater ihrer Kunden. Schließlich möchten die Menschen ja nicht nur eine Anlage, sondern erwarten eigentlich Energiesicherheit und Investitionsberatung. Nachdem Banker nun das Vertrauen der Bevölkerung verzockt haben, bieten sich die Fachleute der Erneuerbaren Energien geradezu als Vertrauensperson in wirtschaftlichen Fragen an. Das gilt solange die Sonne scheint, wir unsere Angaben seriös gestalten, hochwertige Produkte liefern und sauber installieren. Am Willen der Branche hierzu habe ich aber keinen Zweifel, bei der Ausführung dessen helfen wir ja.

SONNENENERGIE:

Herr Dobelmann zu guter Letzt. Mit 35 Jahren ist man noch ein wenig jung für das Dasein eines Alt-Präsidenten. Wie sieht Ihre Zukunftsplanung aus?

Dobelmann:

Zunächst werde ich mich einmal in der DGS den Projekten weiter widmen, die in meiner Amtszeit entstanden sind oder neu gestaltet wurden. Als geschäftsführendes Vorstandsmitglied der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. werden wir die Internationalisierung der Richtlinie angehen, ebenfalls bleibt die SONNENENERGIE ein interessantes Betätigungsfeld. Dann ist da noch die Möglichkeit sich nach sechs Jahren Vollzeit Ehrenamt jetzt einmal wirtschaftlich zu betätigen.

SONNENENERGIE:

Sie meinen in die Wirtschaft zu gehen?

Dobelmann:

Nein, nein, nicht in die Wirtschaft gehen. Das ist doch derzeit viel zu gefährlich! Ich meine ein wirtschaftliches Projekt im Markt zu starten. Diese turbulenten Zeiten öffnen doch an allen Ecken und Enden Chancen für neue Möglichkeiten. So wird sich bald im stagnierenden Markt der Mini-Kraft-Wärme-Kopplung auch mit Bioenergie einiges tun. Vielleicht hüpfte ich ja bald einmal mit einem innovativen grünen Heizungskonzept vorbei ...

Zur Person

Dr. Jan Kai Dobelmann wurde 1974 in Ulm geboren. Nach einem Auslandsaufenthalt an einer High School in Texas und dem Zivildienst als Blutbote im Universitätsklinikum Bonn studierte er Bauingenieurwesen an der Universität Karlsruhe. Nach Abschluss des Studiums war er als Doktorand an der Staatlichen Lehr- und Forschungsanstalt für Weinbau, Gartenbau und Landwirtschaft tätig und bearbeitete dort das Themengebiet Abwässer, Reststoffe und Energie in der Weinerzeugung. Während dieser Zeit absolvierte er zwei Aufbaustudiengänge an der Universität Weimar (Master of Science) und der Fachhochschule Braunschweig/Salzgitter (Master of Business Administration). Dr. Dobelmann promovierte an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus zur Thematik Kohlenstoffelimination in bewachsenen Bodenfiltern. Er ist verheiratet und hat eine Tochter.

Kontakt: dobelmann@dgs.de

Auf die Schiene,



fertig, los!

**Darauf haben Sie gewartet!
Mit der Universal-Montageschiene von TS-Solar wird die Montage von PV-Modulen zum Kinderspiel:**

Eine Universalschiene für alle Montagesituationen



Eine Universalschraube für alle Verschraubungen

Die Montage aller gängigen PV-Module wird mit nur einem Verlegesystem durchgeführt. Das System ist leicht handhabbar und vielseitig einsetzbar.

Selbstsichernde Schrauben ohne Muttern erfordern nur noch ein Werkzeug: Einfacher geht es nicht!

Auch die Lagerhaltung wird weitgehend reduziert und doppelte Lagerhaltung vermieden.

Start frei für die neue Einfachheit bei der Montage von PV-Modulen!

TS solar

TS Solar GmbH & Co. KG
Industriestraße 18 · D-26629 Grobefehn
Tel. +49 (0) 49 43 91 91 901
Fax +49 (0) 49 43 91 91 902
info@ts-solar.com · www.ts-solar.com

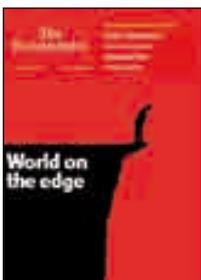
AUSGEZOCKT

DIE ÖKONOMISCHE NOTWENDIGKEIT EINES ÖKOLOGISCHEN WANDELS TEIL 2: WIE KANN ES WEITERGEHEN?

Teil 1 dieses Artikels in der letzten Ausgabe der SONNENENERGIE hatte die Analyse der akuten Verfassung von Börsen und Weltwirtschaft zum Thema. Im folgenden zweiten Teil steht die Diskussion möglicher Auswege und notwendiger Veränderungen zur Schaffung eines nachhaltigen Wirtschaftssystems im Vordergrund.

Am Beispiel der amerikanischen Börse und des Dow Jones Index wurde im ersten Teil aufgezeigt, wie sehr in den letzten Dekaden die Motoren der westlichen Wirtschaftssysteme heiß gelaufen waren und durch gigantische Spekulationsblasen mehr und mehr an Fundament und Substanz verloren hatten. Nach einem zunächst scheinbar grenzenlosen und exponentiellen Anstieg der Börsenwerte sind wir gegenwärtig auf dem besten Weg in eine globale Wirtschaftskrise zu driften.

So unterschiedlich die Ansätze von Regierungen auch sein mögen, klar ist: Weltweit werden die verschiedenen Wirtschaftsregionen nicht gleich betroffen sein. Sie werden gestärkt oder geschwächt aus dieser Krise hervorgehen. Es besteht eine logisch begründete Wahrscheinlichkeit, dass sich dabei die globalen Waren-, Energie- und Finanzströme neu formieren und in andere als die bisher gewohnten Richtungen und Regionen fließen. Wir stehen am Scheideweg, geologisch gesehen quasi eine tektonische Plattenverschiebung, die die Wasserscheiden beeinflusst. Viele etablierte Industrienationen werden dabei ihren Rang an viele aufstrebende Schwellenländer abtreten. Dies wurde ja bereits in der CIA-Studie „Global Trends 2025“ vorhergesagt, leider nicht im nun verzeichneten Tempo.



Geschwindigkeitsrausch im freien Fall

Die Dynamik, mit welcher sich mittlerweile unser gesamtes gesellschaftli-



Was sind 700 Milliarden Dollar? – 62 Güterwaggons mit 100 Dollarscheinen

ches Umfeld ändert, unsere angelegten ökonomischen, aber auch politischen und sozialen Glaubenssätze auf harte Proben gestellt werden und die tägliche Nachrichtenflut von bisweilen gar hilflos anmutenden reaktiven, kurzfristigen Maßnahmen politisch motivierter Kurskorrekturen über uns hereinbricht, ist beeindruckend.

Wir alle sind nun hautnah Zeitzeugen, wie gegenwärtig weltweit Regierungen ihren Baukasten zur Krisenintervention weit geöffnet haben und auf verschiedenen Ebenen Impulse anstoßen, um zum einen das blockierte und auseinanderfallende Räderwerk des heißgelaufenen Wirtschaftgetriebes wieder zum Rotieren zu bringen und zum anderen das Vertrauen der Bevölkerung in die Funktionsfähigkeit dieses lichterloh brennenden ökonomischen Antriebsstranges wieder herzustellen.

Der Ausgang dieser Krise ist ungewisser denn je. Historische Beispiele taugen nichts ob der schieren Dimension des Problems und dessen Globalität. Wir bewegen uns auf einem Flug ins Unbekannte. Die ehrwürdige Bank of England, Großbritanniens Staatsbank, gab kürzlich zu etwas seit 315 Jahren Unerhörtes und nie Dagewesenes zu tun – ohne Substanz Geld drucken. Das so genannte Experiment des „quantitative easing“ soll

mit 150 Milliarden Pfund aus der Notenpresse die Wirtschaft stimulieren und die Krise abmildern.

Jedoch binden die bisher eingeleiteten Maßnahmen überwiegend wertvolle Kapital-, aber auch psychologische Ressourcen wie Zeit, Vertrauen und Motivation zur primären Stabilisierung des Status Quo und dienen weniger dem schnellen und konsequenten Anstoßen und Umsetzen nachhaltiger Veränderungen im besten volkswirtschaftlichen Sinne.

Dabei wäre es jetzt durchaus an der Zeit, schnellstens grundlegende strukturelle Maßnahmen durchzusetzen. Maßnahmen, die nicht auf Verlust- bzw. Zukunftsangst, sondern auf Wissenschaft und Rationalität basieren und dem fundamentalen Grundsatz der volkswirtschaftlichen und ökologischen Gesamtoptimierung folgen. Solche würden es ermöglichen, die Weichen für die Zukunft richtig zu stellen; selbst wenn dies bedeuten würde, dass der immer noch sehr schnell fahrende Wohlstandszug zunächst abgebremst werden muss, um bei der Kurskorrektur auf das neue Gleis nicht aus der Bahn geworfen zu werden. Das ist immer noch besser, als weiterhin mit ungebremster Fahrt oder gar dem Versuch wieder zu beschleunigen, auf dem toten Gleis dem schon sichtbaren Prellbock entgegen zu jagen.

Wirkungsvoll!



Die SolarMax S-Serie

Die SolarMax S-Serie bietet eine breit gefächerte Produktpalette aus Stringwechselrichtern für's Einfamilienhaus und Zentralwechselrichtern für Solarkraftwerke an. Dank der langjährigen Erfahrung und der steten Optimierung zeichnen sich die Geräte durch modernste Technologie, hochwertige Qualität, Zuverlässigkeit, maximale Erträge und ein sehr gutes Preis-/ Leistungsverhältnis aus.

Wirkungsvoll sind die SolarMax S-Serie Wechselrichter dank einem ausgereiften Kühlkonzept, einem hohen Wirkungsgrad und im Bezug auf minimalen Montage-, Platz- und Wartungsaufwand. Weil alle SolarMax-Geräte hochwertig verarbeitet sind und jederzeit einwandfrei arbeiten, bietet Sputnik Engineering eine langjährige Garantie auf allen Produkten. Ein gut funktionierender Aftersales-Service begleitet Sie, solange Ihr SolarMax S-Serie in Betrieb ist. Klingt gut, oder?



Krankheit im System

„If capitalism is survival of the fittest“ – „Wenn Kapitalismus das Überleben des Stärksten sichert...“ Dieser Theorie kapitalistisch geprägten Wirtschafts-Darwinismus ist die Mehrzahl der Staaten in der „westlich“ orientierten Welt seit über einem halben Jahrhundert gefolgt – und die Teilnehmer an diesem globalen Experiment – die Einwohner der industriellen Staaten – sind dafür mit materiellem Wohlstand belohnt worden.

Die Fundamente dieses politischen und wirtschaftlichen Systems und die damit auch assoziierten sozialen Strukturen und Erwartungshaltungen sind uns wahrhaft in Fleisch und Blut übergegangen. Viele Menschen in der „westlich“ dominierten Welt haben nie anderes erfahren und sind fern jeder Vorstellung, dass etwas Fundamentales mit diesem System nicht stimmen könnte, denn eine der Kernaussagen des kapitalistisch-darwinistischen Prinzips ist, dass jegliche wirtschaftliche Fehlentwicklung automatisch und unbarmherzig den überlegenen und damit gesünderen Entwicklungsrichtungen des Systems weichen muss und hierdurch das Wirtschaftssystem selbst automatisch immer in sich gesund den optimalen Zustand seiner Funktionalität herstellt. So ist unsere Überzeugung eingestellt, und das in der Vergangenheit geradezu explosionsartige Anwachsen von Wohlstand und Reichtum bestätigte uns in dieser Vorstellung ohne uns jemals Anlass zum Hinterfragen gegeben zu haben.

Betrachtet man statt ökonomischer Zusammenhänge reale biologische Prozesse, so schließt Darwin jedoch nicht aus, dass bestimmte fundamentale Veränderungen wie z. B. Autoimmunschwächen oder Krebserkrankungen auftreten könnten, die zu einem bisweilen sogar spontanen systemischen Kollaps führen können. Rückübertragen auf wirtschaftliche Prozesse ist daher bei der Betrachtung der gegenwärtigen Gesamtsituation durchaus die theoretische Möglichkeit des totalen Scheiterns des gegenwärtigen Wirtschaftssystems zu berücksichtigen, da sich globale Veränderungen eingestellt haben könnten, die eben genau dieses Scheitern hervorrufen.

Neben vielen tausend Milliarden derartig kreiierter US Dollar zur Stützung des beispiellos konsum- und energiever-schwenderisch orientierten Wohlergehens der amerikanischen Zivilbevölkerung wurden zudem tausende Milliarden von geliehenen Dollars in die Finanzierung von Kriegen investiert, die – unabhängig von jeder Bewertung ihrer Notwendigkeit – nachhaltigen Einfluss auf das globale wirtschaftliche und politische System nehmen mussten.



Die hierdurch mittlerweile eingetretenen substantiellen Veränderungen und Auswirkungen auf die Fundamente unseres bestehenden Wirtschafts- und Gesellschaftssystems sind endgültig und nicht reversibel. Unabhängig vom jetzigen Kollaps dieser gigantischen Finanzblase und damit einhergehend von Teilen des Wirtschaftssystems, nähert sich die Welt einem übergeordneten existenziellen Scheideweg, der potenziell in naher Zukunft die derzeitigen Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme durch gravierende ökologische und ökonomische Veränderungen zum Kollabieren zwingen kann.

Durch den offenkundigen Ausbruch der aktuellen Weltwirtschaftskrise ist mehr denn je eine Neubewertung der kritischen Einflussfaktoren erforderlich, die letztlich zur gegenwärtigen Krise und ihrer vollen Intensität geführt haben. Die Einführung und Umsetzung von wirksamen und nachhaltigen Gegenmaßnahmen nicht nur auf der wirtschaftlichen Handlungsebene, sondern auch auf der gesellschaftlichen Bewusstseinssebene, scheint unumgänglich. Volkswirtschaftliche Gewichtungsfaktoren stehen dabei gegen betriebswirtschaftliche, egoistische Motivationen gegen altruistische.

Die kurzlebige Psychologie und Macht des Geldes

Dan Ariely, ein bedeutender amerikanischer Professor für Verhaltensökonomik am MIT (Massachusetts Institute of Technology) und unter anderem Autor des Buches: „Denken hilft zwar, nützt aber nichts“, hat vor kurzem auf CNBC ein Interview gegeben und dabei wesentliche psychologische Komponenten beleuchtet, die allgemein unsere Interaktionen mit dem wirtschaftlichen und gesellschaftlichen System ausmachen, in welchem wir leben und dieses dadurch wiederum mitgestalten.

Vertrauen ist ein wichtiges Maß für die Stabilität des Fundaments einer jeden Volkswirtschaft. Vertrauen in die Stabilität selbst, aber auch in den realen oder fiktiven Wert und Nutzen der Gesamtheit der geschaffenen ökonomischen und sozialen Strukturen. Seiner Logik nach ist der Wert des Geldes und dessen relative Verfügbarkeit für solide und nachhaltige,

aber auch unsolide und spekulative Anlage- und Investitionsprojekte ein Spiegelbild des Maßes an Vertrauen, welches die Gesamtheit der Bevölkerung innerhalb einer Wirtschaftzone in das (eigene) Wirtschaftssystem hat.

Dan Ariely postuliert, dass die gegenwärtige Krise, deren Details und Ausmaß an Volksbetrug, Veruntreuung, sozialer Verantwortungslosigkeit, wie er es nennt, gepaart mit ungezügelter Bereitschaft zur Aufgabe ganzer Grundlagenbereiche des sozialen Lebens einzig zur Befriedigung der individuellen Gier, aber auch die kriminelle Energie, die im einzelnen dahinter steht, in den letzten Monaten zu einem unumkehrbaren Vertrauensverlust in der gesamten Bevölkerung geführt hat.

Er veranschaulicht dies mit der provokativen Frage, welchem Manager von Citigroup, Lehmanns, oder anderen Finanzinstituten, wie zum Beispiel dem Madoffschen Imperium, man sein angespartes Privatvermögen mit einem guten Gewissen treuhänderisch anvertrauen möchte – und fragt gleichzeitig, ob nach den gegenwärtig gemachten Erfahrungen jemals wieder irgendjemand bereit sein würde, dieses zu tun.

Er schlägt radikal vor, diese ganzen Finanz- und Automobilfirmen schnellstens sich selber zu überlassen und mit sich selber untergehen zu lassen, denn dies sei seiner Ansicht nach für die Wiederherstellung des Verbrauchervertrauens und des Vertrauens der Bevölkerung in das eigene Wirtschafts- und Sozialsystem unerlässlich; für die ganze Welt soll deutlich sichtbar und effektiv die zügellose Gier und Unverschämtheit der verantwortlichen Manager bestraft werden, indem sie genau die Konsequenzen erleiden, die sie selber heraufbeschworen haben. Es sei wichtig, dass sich der „natürliche Lebenszyklus aus Gier und Niedergang schließen kann, ohne dass jemand einen Tropf oder Antibiotika bereitstellt, oder eine Intensivstation, die von der Allgemeinheit bezahlt wird“.

In letzter Konsequenz ist somit seine Forderung, die „Bailouts“ zu stoppen, das Geld zu nehmen und damit stattdessen ein neuartiges Bankensystem parallel hochzuziehen, eines, das nicht mehr Gelder für unsichere Spekulationen missbrauchen und veruntreuen darf und kann, sondern eines, das sich ausschließlich an geringeren und natürlichen Wachstumsraten orientiert und dem folglich entsprechende Grenzen für Gewinnspannen auferlegt sind – ein für Amerikaner wahrhaft revolutionärer Gedankenansatz, der irgendwo zwischen Stiftungscharakter und „Islamic Banking“ angesiedelt scheint.

Kernelemente des Islamic Banking

- Regeln, die das Islamic Banking umzusetzen versucht, sind das
- allgemeine Zinsverbot (Riba)
 - Verbot der Spekulation (Gharar) und das
 - Verbot des Glücksspiels (Maysir, Quimar)

Bailouts sind eine Systemchimäre

Die derzeit von der Politik an allen Ecken und Enden eingesetzte Maßnahme, kränkelnde Unternehmen mit staatlichen Unterstützungen am Leben zu erhalten, sind eine Systemchimäre aus Planwirtschaft und Kapitalismus. Sie dürften in einem kapitalistisch geprägten System per Definition nicht existieren. Sie blockieren die Selbstreinigungskraft des Systems, nach dem Anbieter am Markt absterben und dadurch Platz für neue Anbieter mit besseren Strukturen und Angeboten schaffen.

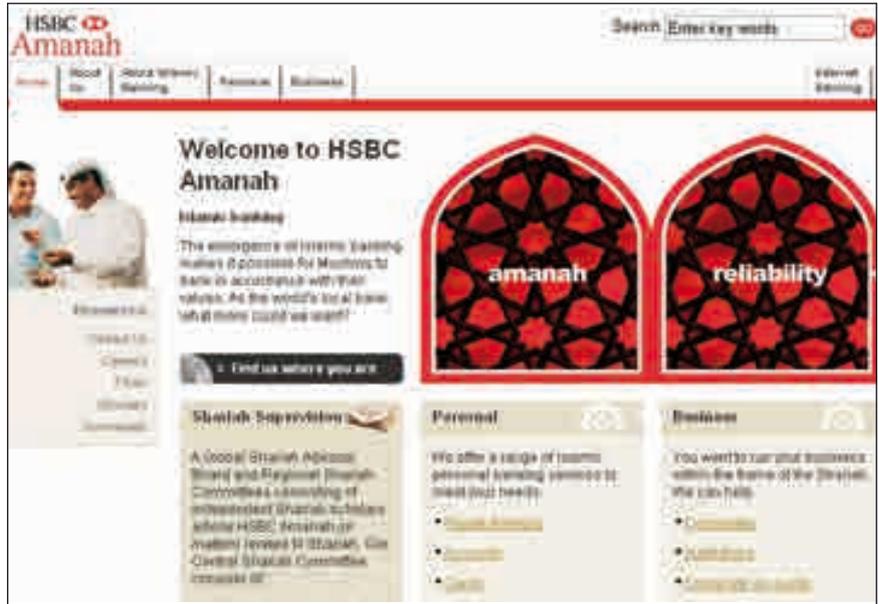


KfW-Förderbank: Stiftungsnahes Konzept, zweckbezogenes Geld zu fairen Konditionen

Diesem notwendigen Selbstreinigungsprozess stellt sich die Politik mit fragwürdigen Argumenten und unglaublichen Mengen an Geld entgegen: „Too Big to Fail“, zu groß um es fallen zu lassen, ist eines davon. Stellenweise fragt man sich aber, ob dieses Erhalten von Strukturen, um jeden von Dritten gezahlten Preis, nicht einfach einen anderen Hintergrund besitzt – der Aufrechterhaltung des eigenen Einflusses.

Sicher ist jedoch, dass viele dieser Unter-

nehmen und Strukturen objektiv nicht zu retten sind, da sie einem internen Systemversagen unterliegen. Sie sind nicht temporär, sondern branchenbedingt strukturell krank. Als der Benzinpreis in Deutschland oder den USA rasant stieg, wurden die Auswirkungen des ineffizienten Flottenverbrauches erstmals im Portemonnaie der Bürger sichtbar. Hierdurch wurde gnadenlos offengelegt, wie eine verfehlte Modellpolitik einem ganzen Unternehmenszweig die Zukunft entziehen kann.



Etliche internationale Banken wie die British-Chinesische Großbank HSBC bieten Islamic Banking

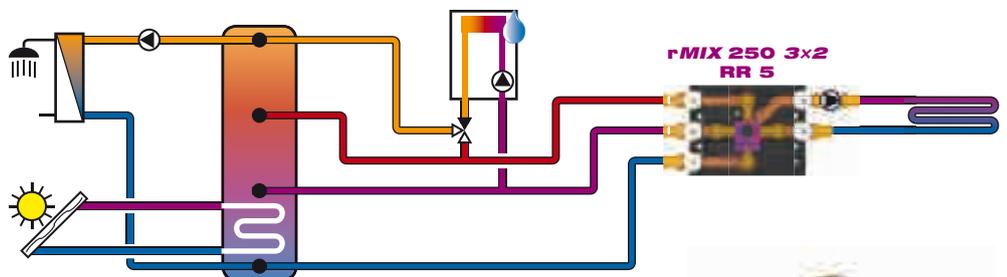


Baunach
rendeMIX

Mehr Solarerträge durch das Zwei-Zonen-Prinzip

Die Solaranlage unterstützt die Heizung, indem die gewonnene Wärme in einen sogenannten Pufferspeicher eingelagert wird. Erst wenn die Solaranlage nicht mehr genug Wärme liefert, werden andere Wärmelieferanten dazugeschaltet.

Um eine hohe Effizienz des Pufferspeichers zu gewährleisten, mischt der **rendeMIX** nicht das heiße mit dem kalten Wasser, sondern entnimmt im Gegensatz zu gewöhnlichen Dreiwegemischern das warme Wasser aus der Mitte.



Das bringt mehr Warmwasserkomfort, mehr Solarnutzung und dadurch einen geringeren Verbrauch fossiler Brennstoffe.

Energie sparen nützt allen



Vertrauen – Alles wie gehabt?

Wie wichtig das Vertrauen der Bevölkerung in das eigene politische und wirtschaftliche System ist, konnten wir beobachten, als in Amerika und in England die ersten Banken und Hypothekenfinanzierer quasi über Nacht zusammenbrachen. Weltweit waren wir kurz vor der Situation eines Vertrauensverlustes und das Zusammentreffen dieser Ereignisse mit einem Wochenende führte gar mancherorts zu einer vorübergehenden Auszahlungsknappheit von Bargeld an Geldautomaten.



Daraufhin beeilten sich die führenden Wirtschaftsnationen, eine Garantie für private Spareinlagen und Vermögen abzugeben, um so zu verhindern, dass wesentliche Teile des Kapitals quasi über Nacht dem Markt entzogen würden – was wahrscheinlich zum spontanen Kollaps des globalen Finanz- und Währungssystems geführt hätte.

Die spontane Priorität lag darin, ein Minimum an Verbrauchervertrauen wieder herzustellen, bzw. aufrecht zu erhalten. Staaten können diese Art von Garantie zunächst leicht abgeben. Zum einen wird deren relative Kreditwürdigkeit am höchsten eingestuft, und zum anderen können sie jederzeit in letzter Konsequenz das zum Einhalten ihrer Zusagen benötigte Geld selber „drucken“ um sich über die dann unweigerlich einsetzende Inflation schleichend der selbstauferlegten Zahlungsverpflichtung zu entledigen. Erste Beispiele von Staaten, die die Druckerpresse angeworfen haben und diesen Weg gehen werden, gibt es bereits.

Bei diesem komplexen Vorgang aus Zusage und graduell intensivierendem Rückzug von der Zusage kommt es wesentlich darauf an, dass die schleichende Geldentwertung derart langsam erfolgt, dass sie von allen vertrauensvoll in einer Schicksalsgemeinschaft mitgetragen wird.

Die gesellschaftlichen Konsequenzen dieses Prinzips sind in jeder Hinsicht bemerkenswert, denn es funktioniert nicht nur zur Reduktion direktschuldnerischer Verpflichtungen, sondern auch innerhalb der etablierten Sozialsysteme wie der Rentenversicherung. Zum Beispiel lässt sich derart gestaltet mit einer zeitweise auf vielleicht 10–12% erhöhten

Inflationsrate über einen begrenzten Zeitraum von vielleicht 5 oder 7 Jahren der kaufmännische Gegenwart der Rentenzahlungsverpflichtungen halbieren, was einer faktischen Abschaffung des Rentensystems gleich käme, denn die Konsequenz wäre die Abhängigkeit von Sozialhilfe der überwiegenden Mehrheit der Rentempfänger.

Was bleibt übrig?

Bisweilen gleichen die verzweifelten „Rettungspakete“, die in diesen Tagen von den Regierungen der Welt in immer schnellerer Abfolge und in immer größeren Umfängen verabschiedet werden, in gewisser Weise dem Versuch, eine potenziell tödliche virale Infektion mit der Gabe von Antibiotika zu bekämpfen, wobei der mangelnden Wirksamkeit der verordneten Therapie mit immer stärkeren Dosen begegnet wird.

Es besteht eine begründete Wahrscheinlichkeit, dass weltweit die Aktienindizes auf einem sehr niedrigen Niveau konsolidieren, welches sich schlussendlich primär am realen Produktivitätszuwachs orientieren wird und weniger an phantasievollen Bewertungsfaktoren. Am Beispiel des Dow Jones verblieben einem phantasiefreien Index dauerhaft eventuell nur 2.000 Basispunkte.

Millionen von Menschen haben bereits ihre Altersvorsorge, Krankenversicherung, Immobilienhypothek oder auch die Finanzierungsmöglichkeit für die Schulausbildung ihrer Kinder verloren, weil diese primär auf der globalen Spekulationsblase aufbauten, die am Höhenflug der Aktienindizes ihren Gipfel erreichte. Viele weitere Millionen Menschen werden global noch folgen. Der Ernst der Situation macht zurzeit weder vor norwegischen Rentenfonds noch vor deutschen oder europäischen Kapitallebensversicherungen halt. Teilweise sind deren Versicherer nicht einmal mehr in der Lage, die gesetzlich vorgeschriebene Mindestverzinsung der Kapitalbeträge sicherstellen zu können.

Aber selbst wenn man unterstellt, dass jene ca. 2–3%, je nach Abschlussjahr des Versicherungsvertrages, weiterhin aufgebracht werden könnten, wird eine für die Zukunft prognostizierte Geldentwertungsrate im zweistelligen Bereich dazu führen, dass die eingezahlten und für das Alter angesparten Gelder immer weniger wert werden anstatt mehr.

Reaktionen sind bisher nicht nachhaltig ausgerichtet

Wir sind in den letzten Dekaden geradezu wie ein pawlowscher Hund darauf konditioniert worden, dass wie selbstverständlich alle wichtigen und unwichtigen

Ge- und Verbrauchsgüter des alltäglichen und nichtalltäglichen Lebens immer schneller und immer billiger produziert werden und dem Konsum zur Verfügung stehen.

Es ist mittlerweile sogar zur Selbstverständlichkeit geworden, defekte Gegenstände oder Geräte nicht mehr zu reparieren, sondern sie durch neue zu ersetzen. Selbst technisch einwandfreie Produkte vornehmlich elektronischer Bauart weisen durch immer kürzer werdende Innovationszyklen eine begrenzte und kurze Gebrauchsdauer auf. Dies macht mittlerweile nicht einmal mehr vor Produkten von der Größe einer Waschmaschine oder eines Kühlschranks halt. Wir haben uns daran gewöhnt, nicht mehr zu reparieren, sondern zu ersetzen.



Umweltprämie – Der 5-Milliarden-€-Wahnsinn

Ein neuer Gipfel dieser kulturellen Entwicklung ist durch die Einführung der Abwrackprämie für gebrauchte PKW, die ein Mindestalter von 9 Jahren übersteigen, erreicht. Durch die staatliche Zwangsverordnung der maximalen sinnvollen Lebensdauer des Produktes Automobil wird geradezu ein subventionierter Freibrief zur beschleunigten Ressourcenvernichtung ausgestellt. Das hierzu etwa soviel Geld bereit gestellt wird, wie für die Sanierung aller maroden Schulgebäude in Deutschland notwendig wäre, ist angesichts der Beteuerungen der letzten Jahre durch die Politik sparen zu müssen, nicht verständlich.

Die Konsequenz dieses Vorgehens ist jedoch noch viel fataler. Fortan ist jeder Automobilhersteller dazu ermutigt, das Produkt Automobil auf eben genau diese von staatlicher Seite gewünschte und unsinnig kurze Lebensdauer auszulegen, was geradezu eine Halbierung der Produktanforderungen bedeutet. Wo vor noch nicht allzu langer Zeit Baugruppen und Komponenten auf bis zu 15 Jahren Lebensdauer bei einer automobilen Gesamtleistung von mehr als 250.000 km ausgelegt wurden, kann nun ab sofort dank des neuen Belohnungssystems das Nutzungszeitfenster zu begrenzen, die Qualität und Robustheit des Produktes deutlich abgesenkt werden. Äquivalent bedeutet eine Absenkung des automobi-

len Nutzungszeitraumes auf 9 Jahre eine Verringerung der statistischen Gesamtleistung auf ca. 150.000 km.

Aus ökologischer Sicht eine nur beschränkt nachvollziehbare Vorgehensweise, für den automobilen Kunden der nahen Zukunft jedoch eine Chance zum sorglosen Konsumieren, denn schon heute bieten zahlreiche Hersteller in einigen Märkten eine Garantie von 6 Jahren für eine unbegrenzte Kilometerleistung an. Wird die kleine, unbedeutende zeitliche Lücke zwischen 6 und 9 Jahren noch geschlossen, verhält sich das Automobil der Zukunft wie die Waschmaschine von heute. Einmal zahlen oder über die gesamte Laufzeit leasen und ohne jedes weitere finanzielle Risiko nutzen. Am Ende der staatlich sanktionierten Lebensdauer wird das alte weggeworfen und gegen ein neues Auto eingetauscht.

Konsum versus Nachhaltigkeit

Allgemein beginnt mit der Herstellung und Anschaffung eines jeden Produkts dessen unvermeidlicher Lebenszyklus, der darin übergeht, dass mit fortschreitender Lebens- und Gebrauchsdauer immer mehr Primäraufwand in die Instandsetzung zur Erhaltung der benötigten Produkteigenschaften aufgewendet werden muss, bis schließlich eine Weiterverwendung nicht mehr möglich oder nicht mehr sinnvoll ist und das Produkt entsorgt werden muss.

Ein weiterer regulierender Faktor für die weiterführende Nutzbarkeit und Effektivität des Produktes ist gesetzt, da für den fortschreitenden Instandsetzungsbedarf das gewünschte Produkt selbst verstärkt eingesetzt werden muss und dabei wiederum umso stärker dem Alterungsprozess seines Lebenszyklus ausgesetzt wird.

Von diesen Produkten gibt es bereits eine ganze Menge im realen Leben. Anschaulich kann man sich dies beispielsweise verdeutlichen, indem man sich vorstellt, dass ab einem bestimmten LKW Aufkommen auf bundesdeutschen Autobahnen 90% aller LKW nur noch mit Ersatzteilen für LKW unterwegs sein müssen, um die gesamte Fahrzeugflotte am Laufen zu halten.

Ein anderes Beispiel wäre die Reparatur der durch übermäßiges LKW Aufkommen zerstörten Autobahnfahrbahnen. Um sie wieder instand zu setzen, müssen mehr und mehr LKW über eben genau diese Autobahnen fahren, um die benötigten Rohstoffe für die lokalen Reparaturen von weit weg herbei zu schaffen und zerstören bei diesem Prozess gleichzeitig immer mehr und mehr von der Ressource Autobahnfahrbahn.

Aber auch primärenergetische Beispiele lassen sich anführen, beispielsweise muss ab einem gewissen Ausbeutungsgrad ei-

nes Ölfeldes ein immer höherer und steigender Energieaufwand eingesetzt werden, um mit immer geringer werdender Effizienz immer weniger nutzbares Öl zu fördern.

Diese Betrachtungsweise lässt sich ohne Weiteres auch auf sich verändernde gesellschaftliche Parameter wie z. B. die Altersstruktur übertragen, wo beispielsweise immer weniger Beschäftigte immer mehr und immer länger für eine immer weiter ansteigende Anzahl von Arbeitslosen, Geringverdienern, Kranken, Rentnern oder Pensionären aufkommen müssen, bei gleichzeitiger kontinuierlicher Verringerung und Verknappung der verfügbaren Ressourcen „qualifizierter Arbeitsplatz“ und „gesichertes Einkommen“.



Verbrauchervertrauen – eine fragile Währung

Seit dem offenkundigen Ausbruch dessen, was von einer Seite schon als Weltwirtschaftskrise, und von der anderen Seite noch als kleine Konjunkturdelle bezeichnet wird, erfolgt zudem das Einsetzen und die vermehrte Ausbildung psychologischer Einflussfaktoren wie die der unterschwellig wachsenden, unspezifischen Angst und Vorahnung, dass unser derartig ausgeübter Lebensstil nicht mehr lange so wie gewohnt weiter gehen kann. Genährt werden diese Ängste zurzeit noch primär durch die täglich wachsende Anzahl von Unternehmensinsolvenzen, Entlassungen und Kurzarbeitszeitanträgen. Unternehmen kollabieren und verlagern in immer weiter steigendem Ausmaße erst ihre Fertigung und Arbeitsplätze, dann anschließend ihren gesamten Firmensitz ins Ausland und fallen damit dauerhaft auf der staatlichen Einnahmeseite als steuerzahlende Füllhörner aus.

Es besteht eine reelle Gefahr, dass die sich in der Gesellschaft ausbreitende lähmende Angst vor der Ungewissheit über die Zukunft wiederum genau die für eine sozial gesicherte Zukunft zutiefst notwendigen gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Veränderungen blockiert.

Die fundamentalen und existenziell bedeutsamen Auswirkungen der kontinuierlichen Verschiebung der Altersstruktur, der Struktur der Bedürftigkeiten und der Leistungsströme, aber auch der zunehmende



Energie verbinden ...

... mit ganzheitlichen RADOX[®]SOLAR Verbindungslösungen.

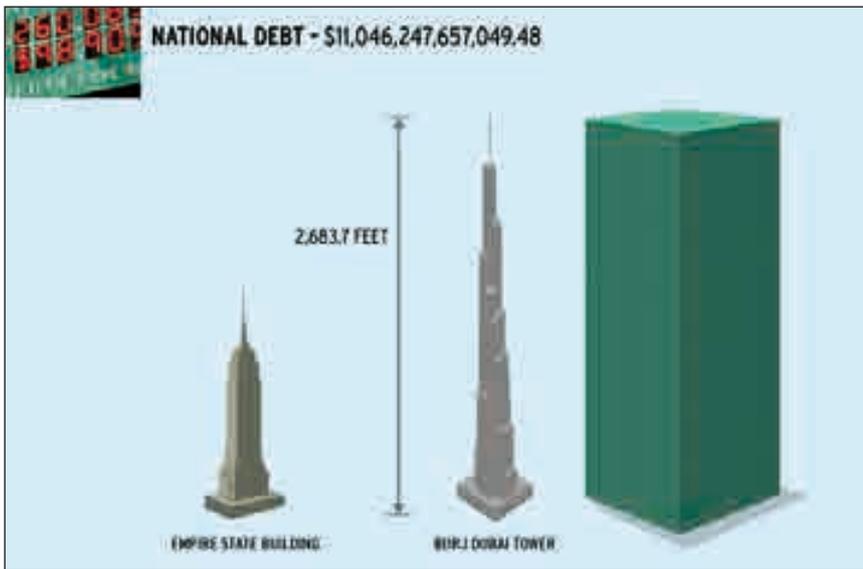
- Schnelle und einfache Montage
- Unkompliziert und sicher

Bauen Sie auf Qualität, die Ihre Solarenergie sicherstellt.

Besuchen Sie uns im HUBER+SUHNER Solarmobil und entdecken Sie die Verbindungssysteme der Zukunft. Wir sind für Sie unterwegs in Deutschland, Österreich und in der Schweiz.

HUBER+SUHNER GmbH

Mehlbeerenstrasse 6
 D-82024 Taufkirchen
 +49 89 6 12 01-0
 info.de@hubersuhner.com



Das Schuldenberg der Amerikanischen Regierung in 1 Dollar Scheinen

Verlust qualifizierter und Gewinn erwirtschaftender Arbeitsplätze, erzeugen ein ängstliches Klima reaktionärer Tendenzen und müssen ebenso wie der zunehmende gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Einfluss einer veralteten und unzeitgemäßen Infrastruktur bei der anstehenden Lösung dieser Probleme ernstgenommen und berücksichtigt werden.



Die Krise wird die Welt verändern

Die Auswirkungen der derzeitigen Vorgänge auf den Globus können nicht unterschiedlicher sein. Während die westliche Welt mit Wachstumsproblemen kämpft, die als solche zu bezeichnen sind, nämlich einer 5%igen Rezession, macht sich die aufstrebende Wirtschaftsmacht China Sorgen um eine Wachstumsdelle auf 6%. Deutschland legt Programme auf, um mit 5 Milliarden Euro alte Autos in die Schrottpresse zu schieben und größtenteils ausländische Kleinwagen zu importieren. China nimmt 10 Milliarden Dollar in die Hand, um Infrastrukturprojekte mit chinesischen Unternehmen bei ihren Nachbarn in Südostasien zu günstigen Konditionen anzubieten. In Deutschland wird die Wirtschaft mit einem Konjunkturpaket I und II an den Tropfen genommen, damit dringend notwendige Investitionen und Reformen in den Unternehmen selber, wie die Energieeffizienz der Produktion, weiter aufgeschoben werden können. Außerdem werden selbst

strategische Wirtschaftsbereiche nun voll zur Investition durch Drittstaaten geöffnet, wie jüngst bei Daimler Benz. Wie die Global Trends 2025 Studie vorhergesagt hatte, nimmt man in China und Arabien diese Chance wahr, schickt mit Staatsgeld ausgestattete Investorenrudel aus, um günstig Technologien, Know How und Unternehmen einzukaufen. Dieser Mechanismus ist für die aufstrebenden Nationen mehr als ein Teil des Ansatzes zur Lösung der vorhandenen Problematik, es ist die Zukunftsinvestition schlechthin.

Wirtschaft und Substanz haben sich von einander entfernt

So wie sich der amerikanische Kreationismus vom Darwinismus entfernt hat, hat sich die Kreation der Superspekulationsblasen und „Investment Vehicles“ von der realen Substanz gesunden Wirtschaftens entfernt. Mittlerweile sind wir alle darauf geprägt, dass es ohne Unterbrechung immer weiter wirtschaftlich bergauf gehen wird und gehen muss, bei jeder notwendigen Einsicht in die Grenzen des Wachstums.

Mehr und mehr Banken und ganze Industriezweige werden entweder verstaatlicht und nach dem Gießkannenprinzip mit frisch gedruckten Milliarden beglückt. Wenn dieser Prozess anhält, ist das Ende der freien Marktwirtschaft eingeläutet, denn es geht am Ende nur noch darum, wer am schnellsten Geldscheine drucken und verteilen kann. So notwendig, wie es jetzt sein mag, ein Mehrfaches des Brutto sozialprodukts an mehr oder weniger ungedeckten Krediten als Treibstoff in den stotternden und rauchenden Motor der Weltwirtschaft zu werfen, damit wenigstens irgendetwas verbrannt wird, so klar ist auch, dass wir damit das Fundament für eine Inflationsspirale und nachfolgende „Wirtschaftsreform“ legen.

Ein wenig mag diese Vorgehensweise dem Wiederbelebungsversuch eines Dinosauriers durch Mund zu Mund Beatmung ähneln. Es bleibt bis auf weiteres abzuwarten, ob diese Therapie Erfolg haben wird.

Was lehrt uns die Physik?

Die in Teil 1 angeführten Alpha- und Beta-Strategen beschreiben die populationsbezogenen zeitlichen Wechselwirkungen zwischen einer wachsenden Population von Organismen und deren für dieses Wachstum verfügbare Ressourcen. Sie beschreiben das dynamische Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage und lassen sich allgemein auf jede zeitliche Abfolge von miteinander wechselwirkenden Prozessen, bei welchen Ressourcen in der Form von Materie oder Energie ausgetauscht werden, anwenden.

Ein populäres Beispiel zur Illustration dieses Phänomens ist die These von „Peak Oil“. Allgemein folgt die Gewinnung und der Verbrauch einer Ressource wie zum Beispiel des Rohöls dem Bedarf, wobei der sich dynamisch einstellende Wert, also der Preis, den wir bereit sind für die Ressource Rohöl zu bezahlen, wiederum eine Funktion der komplexen Wechselwirkung zwischen Angebot und Nachfrage ist. Der Preis, welcher für ein Produkt bezahlt wird, stellt gleichzeitig ein Maß für den Verzicht auf Optionen dar, denn schließlich kann das Geld, welches für ein Produkt ausgegeben wurde, nicht mehr für Alternativen ausgegeben werden. Solange das Angebot zeitnah der Nachfrage folgen und diese abdecken kann, folgt die Preisbildung im Wesentlichen rationalen marktwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Dieses ändert sich jedoch, sobald ein kritischer Punkt in dem Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage erreicht oder überschritten ist.

Im einfachsten Fall und im Falle des Rohöls ist dies ein „Peak“, ein Förder- und Produktionsmaximum, ab dessen Überschreiten die effektive Bereitstellung der spezifischen Ressource rückläufig ist. Ab diesem Punkt tritt eine gravierende Störung der Befriedigung der Nachfrage auf. Jede Verschiebung zwischen Angebot und Nachfrage in diese Richtung hat unweigerlich extreme existenzielle Auswirkungen. Gewohnheiten und Abhängigkeiten können nicht mehr ausreichend bzw. wie gewohnt befriedigt werden und existierende Infrastrukturen und getätigte Investitionen erfahren eine korrespondierende Wertminderung in dem Maße, wie ihre gegenwärtige und zukünftige Auslastung durch die sich verringemde Ressourcenverfügbarkeit beeinträchtigt wird.

Warum Vaillant ?

Weil jeder einen treuen Partner braucht.

Wir versprechen nicht nur Partnerschaft - wir leben sie auch.

Seit 1874 stehen wir für zuverlässige Partnerschaft und innovative Lösungen bester Qualität. Aber eine Partnerschaft mit Vaillant bedeutet für Sie mehr als nur perfekt aufeinander abgestimmte Systemlösungen und zufriedene Kunden. Wir bieten Ihnen außerdem eine umfangreiche Werbeunterstützung sowie regelmäßige Trainings- und Weiterbildungsmaßnahmen. Damit Ihre Mitarbeiter genauso auf dem neusten Stand sind wie unsere Systeme.

Wie auch Sie von Vaillant profitieren, erfahren Sie unter www.vaillant.de oder Infoline **0180 5 999120** (14 Cent/Minute aus dem deutschen Festnetz, ggf. abweichende Mobilfunkgebühren)

■ Wärme ■ Klima ■ Neue Energien

Weil  **Vaillant** weiterdenkt.

Irrationale starke Schwankungsbreiten des Preises, den wir für die jeweilige Ressource zu bezahlen bereit sind, können die Folge sein, zum einen durch die sich abzeichnende Verknappung in die Höhe getrieben, zum anderen aber auch durch eine geringe relative Abnahme der Nachfrage stark nach unten gedrückt, da auf dem absoluten hohen Niveau des Ressourcenflusses zwischen Produktion und Verbrauch bereits geringe prozentuale Abweichungen extreme Mengen an Über- oder Unterproduktion ausmachen.

Neben dem klassischen „Peak“-Szenario, wie es beim Erdöl postuliert wird, ist auch ein Szenario vorstellbar, bei dem eine weitere Steigerung des Angebots zwar noch möglich ist, aber auch der Bedarf überproportional ansteigt. In jedem Fall tut sich ab einem spezifischen und kritischen Zeitpunkt eine Lücke zwischen Bedarf und tatsächlicher Versorgung auf, ab welchem die Beziehung zwischen Angebot und Nachfrage zunehmend instabil und unvorhersehbar wird.

Das gilt prinzipiell für jede Ressource, die wir anzapfen, wie beispielsweise Eisenerz, Uran, Aluminium, Trinkwasser, Kohle, Gas, Öl, seien es die tropischen Regenwälder oder der Fischbestand der Weltmeere. Alles unterliegt diesem zutiefst fundamentalen Naturprinzip. Anders ausgedrückt: Es kann kein grenzenloses stabiles Wachstum geben, da der Planet Erde, auf dem wir leben, für unsere wachsenden Bedarfe nicht an Umfang und Oberfläche mitwächst. Den Gefallen tut unser Heimatplanet uns nicht.

Komplexe Sozialstrukturen mit ihren über die Jahre demoskopischen Verschiebungen der Bevölkerungsstruktur folgen ebenfalls diesem prinzipiellen Kurvenverlauf, weil die unterschiedlichen Generationen beim Austausch von Gütern und Dienstleistungen untereinander wechselwirken, denn dann gibt es eine Angebots- und Nachfragefunktion. Ein Beispiel hierfür ist der Generationenvertrag, der in seiner gegenwärtigen realen Ausprägung dazu führt, dass bei einer sich verringern Geburtenrate die Schere zwischen Leistungserbringern und Leistungsempfängern weiter aufklappt. Wohl wissend, dass der deutsche Sozialstaat sich langsam und kontinuierlich dem bankrotten Ende seiner Existenz nähert und Renten, Krankenkassen-, Pflege-, Arbeitslosenversicherungskosten nicht mehr wirklich bezahlt werden können, scheint es trotzdem so, als ob erst ein Kollaps der Sozialsysteme eine grundlegende und nachhaltige Veränderung herbeiführen wird.

Es scheint beinahe so, als ob es hier funktionale Parallelen und Ähnlichkeiten gibt zu dem sich gegenwärtig abzeich-

nenden Kollaps der internationalen Finanz- und Wirtschaftssysteme, aber auch zu dem sich abzeichnenden Kollaps des globalen Ökosystems.



Leben mit den Konsequenzen

Einstmals sinnvoll anmutende wirtschaftspolitische Grundsatzentscheidungen, wie zum Beispiel die Privatisierung des Energiesektors, müssen aus volkswirtschaftlicher Sicht ständig neu bewertet und gegebenenfalls revidiert werden, da sich im Hinblick auf Verfügbarkeit und Versorgungssicherheit Verschiebungen ergeben.

Strukturelle Herausforderungen wie zum Beispiel die allwinterlich wiederkehrenden temporären Lieferengpässe bei russischem Erdgas, aber auch das zeitweise Erreichen der maximalen Übertragungskapazität des europäischen Elektrizitätsverbundnetzes erfordern politische Handlungsentschlossenheit und volkswirtschaftlich nachhaltige Investitionen.

Darüber hinaus kann die exzessive Abhängigkeit von importierten Energiequellen nur durch eine langfristig angelegte Stärkung und strukturell optimierte Integration von dezentral orientierten einheimischen regenerativen Energiequellen sowie einer kontinuierlichen Steigerung der Energieeffizienz verringert werden.

Die Theorie der freien kapitalistischen Marktwirtschaft mit all ihren Vorzügen verbreitet ihre fundamentalen Schwächen genau in dem Moment, in dem ein einsetzender Ressourcenmangel erkennbar wird und die Bevölkerung oder wesentliche Teile der Bevölkerung irrational, emotional reagieren. Solange ein Wirtschaftsgut in der Phase des ressourcenbezogenen Überflusses existiert, ist stabiles und starkes Wachstum möglich. Jedoch geschieht dies auch auf Kosten der psychologischen Prägung der beteiligten Konsumenten, primär der Ausbildung einer Abhängigkeits- und Erwartungshaltung, deren Störung oder Erschütterung massive und irrationale Auswirkungen nach sich ziehen kann.

Egal welche funktionale oder ressourcenbezogene Schere aus Angebot und Nachfrage nach dem Erreichen ihres absoluten oder relativen Peaks auseinander klafft, egal ob es soziale Strukturen, Infrastruktur oder Warenströme realer

Wirtschaftsgüter betrifft: Die Anfälligkeit derartig komplexer Systeme für geringste Störungen und Verschiebungen ist ab Erreichen dieses kritischen Punktes um ein Vielfaches größer, verglichen mit dem vorherigen Zustand stabilen Wachstums im Ressourcenüberfluss, bei dem das Potenzial der langanhaltenden Überversorgung vorherrschte.

Daraus folgt, dass derartig gestresste Angebots-Nachfrage-Systeme hochgradig instabil werden können und am Ende selbständig ohne weiteres Zutun kollabieren können, ganz so wie ein elektrischer Asynchronmotor, den man durch kontinuierliche Laststeigerung bis über sein Kipppunkt hinaus überlastet hat und der nun nach der vorhergehenden stabilen Phase der selbständigen und unbesorgten automatischen Lastanpassung unvermittelt und plötzlich zum vollständigen Stillstand abgebremst wird.

Eine abrupte Unterbrechung des gewohnten Tagesablaufs im Hinblick auf Energieverfügbarkeit und Konsummöglichkeiten muss daher im Interesse sozialer Stabilität in jedem Fall verhindert werden, was wiederum die derzeitige finanzpolitische Gießkanne mehr als verständlich erscheinen lässt.

Es ist bereits 1 Minute vor 12

Am Darwinistischen Prinzip der evolutionären Zwanganpassung sowie am ersten und zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, also der Energieerhaltung und des unaufhaltsamen Ausgleichs aller vernetzten Energie- und Stoffströme, führt auch in der globalisierten kapitalistischen Marktwirtschaft auf Dauer kein Weg vorbei.

Kontinuierlich wachsende Differenzen und Spannungen zwischen Angebot und Nachfrage müssen irgendwann unter dem steigenden Druck der Naturgesetze kollabieren, ebenso wie man einen geschlossenen Raum nicht abkühlen kann, indem man die Tür des Kühlschranks öffnet, der sich in diesem Raum befindet. Es wird dann im Gegenteil umso wärmer im Raum, je kälter man die Regelung des Kühlschranks stellt – ganz nach dem Prinzip der ineffizienten LKW, die nur noch Ersatzteile für andere LKW transportieren.

Die fossile Energieparty ist vorbei – wir spüren es nur noch nicht so richtig. Die ständige Verringerung der Verfügbarkeit fossiler Ressourcen und deren ineffiziente Verwendung wird in jedem Fall in Zukunft eine globale Neuordnung in Form einer Zwanganpassung nach sich ziehen.

Ökologisch ist diese Zwanganpassung bereits im vollen Gange. Das beschleunigt

nigte Abschmelzen von Eismassen an den Polen, in Grönland, aber auch in Teilen des europäischen Festlands, das Auftauen von bis dato Permafrostböden, Dürren und Überschwemmungen, Wirbelstürme, ein Ansteigen des Meeresspiegels, der schon heute weite Bereiche der pazifischen Inselflandschaften unbewohnbar gemacht hat, steigende Wassertemperaturen und Kohlendioxidspiegel, die die riesigen Korallenriffe dieses Planeten nicht nur ausbleichen, sondern auch deren Wachstum unterbinden, gigantische Müllinseln im Meer, die sich mit sauerstofflosen Todeszonen abwechseln, zwischen denen sich die kümmerlichen Überreste überfischter Fischbestände zu retten versuchen, die schleichende Vergiftung von Lebewesen über die gesamte Nahrungskette, insbesondere zu den Polen hin, die unter anderem zu Unfruchtbarkeit führt, Ozonloch, sich ausbreitende Neophyten und Neozoen, all dies und noch viel mehr sind multiple und gravierende Verschiebungen in dem komplexen Gleichgewichtssystem, welches die Grundlage unserer biologischen Existenz ist.

Ausweg: Nachhaltigkeit

Auch wirtschaftlich wird sich in jeder Beziehung ein neuer globaler Gleichgewichtszustand einstellen als Antwort auf die gegenwärtige Krise und globale Verschiebung der Marktkräfte. Die dabei erfolgende komplexe Neuordnung von Angebot (Ressourcen) und Nachfrage (Konsumenten) wird mit hoher Wahrscheinlichkeit dazu führen, dass sich in den etablierten Industrienationen fossile Energieträger und Rohstoffe weiter verteuern und verknapfen, sowie deren kontinuierliche Verfügbarkeit nur noch begrenzt sichergestellt werden kann. Dringend benötigte volkswirtschaftliche Ressourcen müssen künftig verstärkt ins Ausland umgelenkt werden, um zum einen die steigenden Kosten für die primären Energieträger aufzubringen und zum anderen den Transport und die Weiterleitung politisch und militärisch zu sichern.

Vorrangig sollte daher auch jetzt in der Krise die nachhaltige Umstellung der Energieversorgung auf regenerative Energieträger sein, um langfristig eine starke und souveräne Volkswirtschaft zu gestalten und zu sichern. Das existierende traditionelle System und die traditionellen Strukturen der zentralen und ineffizienten Wandlung fossiler Energieträger muss beschleunigt ergänzt und substituiert werden durch eine kontinuierliche Aufwertung und Integration dezentraler und erneuerbarer Energiequellen.

Das Ausschöpfen lokal verfügbarer regenerativer Energiequellen, Dezentralisie-

rung und Steigerung der Energieeffizienz sind die Schlüsselwörter zur Entschärfung des gegenwärtigen Ressourcenkonfliktes auf dem Energiesektor. Dieses Ziel muss global, vorrangig, aber auf europäischer Ebene mit entsprechender Priorität und Intelligenz vorangetrieben werden. Die Bonner Konferenz für erneuerbare Energien 2004 hat dies in ihrer Abschlusserklärung bereits vorhergesagt:

154 Staaten dieser Erde teilen die Vision, dass Erneuerbare Energien zusammen mit einer erhöhten Energieeffizienz eine der wichtigsten und am weitesten verbreiteten Energiequellen der Menschheit werden und dass sie neue Möglichkeiten für eine Kooperation zwischen allen Staaten eröffnen.



Das letzte Wort: Es kann gut gehen, wenn wir das Richtige tun!

Der Zeitpunkt, die notwendige energetische Wende mit aller Ernsthaftigkeit anzugehen, könnte gar nicht besser sein. Europa und insbesondere Deutschland ist weltweit führend auf den technischen Gebieten der regenerativen Energieerzeugung sowie der Energieeffizienzsteigerung und daher faktisch die einzige Region auf der Erde, die eine solche Energiewende momentan einleiten und vollziehen kann. Hier sollten alle, die in diesem Sektor aktiv sind, auch einmal ein Wort mit der Politik reden, jetzt in die Zukunft zu investieren und nicht die Vergangenheit zu alimentieren.

ZU DEN AUTOREN:

► *Dr.-Ing. Jens Berkan* ist Chefentwickler im Ingenieurbüro solutions. Vor dieser Tätigkeit war er bei BMW und General Motors für Energiefragen im Antriebsstrang verantwortlich und an der Entwicklung des Elektroautos Chevy Volt beteiligt.

berkan@sesolutions.de

► *Dr.-Ing. Jan Kai Dobelmann MSc MBA* ist Präsident der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

dobelmann@dgs.de



Wagner & Co
SOLARTECHNIK

Solartechnik aus Leidenschaft



Die Gründer von Wagner & Co



Visionen bewegen.

Als Solarpioniere fertigen wir seit 30 Jahren mit Leidenschaft Solarsysteme für Wärme und Strom. 3mal Testsieger in Folge bei Stiftung Warentest - Ihr Gewinn!

www.wagner-solar.com

PV-ANLAGEN MIT QUALITÄT

DER RAL GÜTESCHUTZ SOLAR IN DER PRAXIS – TEIL 2: DIE KOMPONENTEN



In dieser neuen Artikelserie wird in ausführlicher Weise der praktische Umgang mit dem RAL Güteschutz Solar für PV-Anlagen beschrieben. Diese Serie umfasst 5 Teile. Der aktuelle Artikel beschreibt den RAL Güteschutz Solar für die PV-Komponenten, die die Qualität sicherstellen und die konkreten Vorteile für Kunden, die RAL nutzen.

Inhalt der Artikelserie

PV-Anlagen mit Qualität

1. Einführung
- 2. RAL Solar P1 – Die Komponenten**
3. RAL Solar P2 – Die Planung
4. RAL Solar P3 – Die Ausführung
5. RAL Solar P4 – Der Anlagenbetrieb

Warum RAL Güteschutz für Komponenten von Solaranlagen?

Neben der Planung und der korrekten Montage ist die Auswahl von qualitativ hochwertigem Material die entscheidende Qualitätsfrage. Rund 85% der Investitionskosten einer schlüsselfertigen Solarstromanlage entfallen allein auf Solarmodule und Wechselrichter. Während kleine Fehler z.B. bei der Montage auch noch später korrigiert werden können, ist die Auswahl der Module eine Entscheidung auf Lebenszeit der Solaranlage.

Durch die Auslegung zwischen Modulen und Wechselrichter kann auch der Wechselrichtertyp nicht einfach gegen einen anderen Hersteller ausgetauscht werden. Im Folgenden werden aber auch Kabel, das Montagesystem und weitere Komponenten betrachtet. Die RAL-Solar Güte- und Prüfbestimmungen, auf die hier Bezug genommen wird, stehen unter www.ralsolar.de kostenlos zum Download bereit.

Qualität von RAL vorgeschrieben

Die RAL Güte- und Prüfbestimmungen, die inhaltlich von der DGS erarbeitet wurden, nennen die Qualitätsansprüche für eine Solarstromanlage, die langfristig haltbar, sicher und funktionsfähig bleiben soll. „Gute fachliche Praxis“ nennt das der Fachmann, „gute Qualität“ würde ein Anlagenbesitzer dazu sagen.

Für Solarstromanlagen teilen sich die Güte- und Prüfbestimmungen in vier Kategorien:

- Komponenten (P1)
- Planung (P2)
- Ausführung (P3)
- Service und Betrieb (P4)

Die Solarmodule

Mit der Spezifikation der Solarmodule beginnt die Qualitätsbeschreibung der Komponenten, die in diesem Serienteil behandelt wird. Die Güte- und Prüfbestimmungen zielen nun nicht auf eine Bewertung der konkreten Leistung der Solarmodule ab, sondern erste Anforderung an das Solarmodul ist das Datenblatt selbst. Um eine gute Auslegung einer Solarstromanlage zu ermöglichen, muss das Datenblatt eine Reihe von Spezifikationen enthalten, die für einen Planer (oder die entsprechende Planungssoftware) wichtig sind. Neben den Strom- und Spannungswerten des Moduls gehören dazu auch die Temperaturkoeffizienten, die eine Aussage über die Veränderung der elektrischen Werte bei hohen und tiefen Temperaturen machen. Das Gewicht und die statische Belastbarkeit des Solarmoduls sind entscheidende Eingangsgrößen für die Auslegung der Unterkonstruktion.

Warum fordert RAL diese Angaben? Nur mit diesen Angaben auf dem Moduldatenblatt kann ein Planer die optimale Auslegung einer PV-Anlage vornehmen. Achten Sie auch darauf, von wem das Datenblatt erstellt wurde: Ist es der Hersteller selbst oder ein anderer Betrieb, der z.B. die Module fertigen lässt und unter seinem Namen vertreibt? Nur der Aussteller des Datenblattes ist für die genannten Angaben auch verantwortlich. Ein Datenblatt ohne Angabe des Erstellers, das nur ein buntes Logo in der Ecke trägt, ist wertlos.

RAL fordert auch die Kenndaten der Module (Güte- und Prüfbestimmungen Kapitel 2.1.1.2). Neben der Vorlage des IEC-Zertifikates und der Schutzklasse II (siehe Teil 1 der Serie) betrifft das insbesondere die Seriennummer. Sowohl der Hersteller als auch der Kunde kann die Module eindeutig identifizieren, wenn eine Seriennummer vorhanden ist, am besten auf einem Typenschildchen, das in das Modul selbst einlaminiert wurde. Für größere Anlagen ideal: Ein abgedruckter Barcode neben der Seriennummer ermöglicht das schnelle Abscannen der Module auf dem Dach oder schon im Lager. Weiterhin wird der RAL-Solar Umweltlastgrad definiert. Hier muss der Hersteller Angaben zur Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse machen; dieser Punkt wurde in Ausgaben der SONNENENERGIE bereits ausführlich behandelt.

Von RAL empfohlen (aber keine Mussvorgabe) ist die Abgabe der Flash-Daten an den Kunden, damit er sich davon überzeugen kann, dass die konkret gelieferten Module auch die Daten einhalten, die das Datenblatt verspricht. Klären Sie



Vorbildlich: Seriennummer mit Barcode einlaminiert im Modul

das auch bereits vor der Bestellung: Werden Flash-Daten geliefert? Und wenn ja, wann? Wenn die Anlage bereits errichtet und abgenommen ist, helfen Ihnen die Protokolle in der Dokumentation kaum weiter. Im besten Fall erhalten Sie die Daten schon rund eine oder zwei Wochen vor Montage der Module. Im Zweifel können dann noch Änderungen vorgenommen werden, bevor die Anlage auf dem Dach ist.

Weiterhin müssen in einem Datenblatt oder der entsprechenden Montageanleitung auch Angaben des Modulherstellers zu der ordnungsgemäßen Befestigung eines Modules gemacht werden. Fehlen diese Angaben des Herstellers, so kann die Leistungsgarantie für den Kunden vollständig erloschen sein, wenn es nach Jahren zu Modulusfällen kommt und sich dann herausstellt, dass der Installateur die Solarmodule z.B. an falschen Punkten befestigt hat.

Warum wird diese Vorgabe von RAL gemacht?

Der Installateur kann ein Solarmodul nur dann richtig befestigen, wenn der Hersteller das vorher auch beschrieben hat. Nur in diesem Fall ist auch die Leistungsgarantie des Moduls langjährig gültig.

Der Wechselrichter

Doch nun zur zweiten wichtigen Komponente, dem Wechselrichter. Auch hier gibt der Güteschutz RAL-Solar keine konkreten Zahlenwerte (wie z.B. Wirkungsgrade) vor. RAL-Solar fordert nur (wie bei den Modulen) eine Angabe von allen planerisch notwendigen Werten auf dem Datenblatt des Herstellers, damit der Planer (oder Handwerker) eine gute Auslegung machen kann. Neben den elektrischen Daten sind weitere Werte gefordert, die dem Kunden bei der Bewertung von Angeboten weiterhelfen. So muss

beispielsweise die Nachtleitung P_{NACHT} angegeben werden, die einen möglichen nächtlichen Stromverbrauch des Gerätes beschreibt, ebenso der Geräuschpegel in dB(A). Wichtig ist diese Angabe, wenn die Geräte im Dachboden nahe bewohnten Räumen eingebaut werden sollen.

Wichtigste Kenngröße ist aber zweifelsfrei der elektrische Wirkungsgrad des Gerätes. Hier fordert RAL nicht nur die Nennung des maximalen Wirkungsgrades, sondern auch die Angaben im Teillastbereich. Weiterhin werden in Teil 2.1.2.4 der Güte- und Prüfbestimmungen auch verschiedene sicherheitsrelevante Anforderungen sowie die EMV-Verträglichkeit an Wechselrichter gestellt.

Warum wird diese Vorgabe von RAL gemacht?

Ein Planer kann nur dann eine Solarstromanlage gut auslegen, wenn er neben den Modulwerten auch die elektrischen Daten des Wechselrichters genau kennt. Die Einhaltung von sicherheitsrelevanten Punkten muss selbstverständlich sein.

Solarkabel und Steckverbinder

Eine ganze Reihe von Kabelherstellern bieten auf dem Markt inzwischen spezielle Kabel für Solaranlagen an, die auch von den meisten Handwerkern eingesetzt werden. Von RAL wird nun die Spezifikation sichergestellt und beschrieben: Die Leitungen müssen doppelt isoliert sein, das Kabelmaterial der entsprechenden Norm entsprechen und bei Verlegung im Außenbereich muss auf UV- und Ozon-Beständigkeit sowie auf den Temperaturbereich geachtet werden, in dem die Leitungen verlegt werden. Im Hochsommer können Leitungen schon durch den Stromfluss selbst warm werden, zusätzlich erwärmt sich die Leitung weiter, z.B. wenn sie in einem geschlossenen Kabelkanal verlegt ist. Für Steckverbinder wird außerdem die Angabe des IP-Grades gefordert. Damit weiß ein Planer, ob die Steckverbindung staub- und wassergeschützt ist oder noch weitere Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Warum werden diese Vorgaben von RAL gemacht? Damit eine lange Lebensdauer der Kabel und damit der gesamten

Sunmodule®
SW 160/165/170/175/180/185 mono

Verhalten bei Standardtestbedingungen		SW 160	SW 165	SW 170	SW 175	SW 180	SW 185
Leistung im Bestpunkt	P_{max}	160 Wp	165 Wp	170 Wp	175 Wp	180 Wp	185 Wp
Leerlaufspannung	V_{oc}	43,8 V	44,0 V	44,2 V	44,4 V	44,6 V	44,8 V
Spannung bei Maximalleistung	V_{mpp}	35,0 V	35,3 V	35,5 V	35,8 V	36,0 V	36,3 V
Kurzschlussstrom	I_{sc}	5,00 A	5,10 A	5,20 A	5,30 A	5,40 A	5,50 A
Strom bei Maximalleistung	I_{mpp}	4,58 A	4,68 A	4,79 A	4,89 A	5,01 A	5,10 A

Verhalten bei 800 W/m ² , NOCT, AM 1,5		SW 160	SW 165	SW 170	SW 175	SW 180	SW 185
Leistung im Bestpunkt	P_{max}	114,4 Wp	118,0 Wp	121,5 Wp	125,1 Wp	128,7 Wp	132,3 Wp
Leerlaufspannung	V_{oc}	39,6 V	39,8 V	40,0 V	40,2 V	40,4 V	40,5 V
Spannung bei Maximalleistung	V_{mpp}	31,4 V	31,6 V	31,9 V	32,1 V	32,3 V	32,5 V
Kurzschlussstrom	I_{sc}	4,13 A	4,22 A	4,30 A	4,38 A	4,46 A	4,55 A
Strom bei Maximalleistung	I_{mpp}	3,64 A	3,73 A	3,81 A	3,90 A	3,98 A	4,06 A

Geringe Wirkungsgradreduktion im Teillastverhalten bei 25°C: bei 200 W/m² werden 95 % (+/- 3 %) des STC Wirkungsgrades (1000 W/m²) erreicht.

Verwendete Materialien		Kenngrößen zur optimalen Systemeinbindung	
Zellen pro Modul	72	Maximale Systemspannung SK II	1.000 V _{DC}
Zelltyp	monokristallines Silizium	Rückstrombelastbarkeit	keine externen Spannungen größer als V _{DC} auf das Modul einprägen
Zellmaße	125 x 125 mm ²		

Thermische Kenngrößen		Weitere Angaben	
NOCT	46°C	Leistungstoleranz	+/- 3 %
TK I _{sc}	0,036 %/K	Anschlussdose	IP 65
TK V _{oc}	-0,33 %/K	Stecker	MC Typ 4

Vorderseite

Seitenansicht

Rückseite

Aufbau

Quelle: SolarWorld

IEC 61215
Schutzklasse II

Die SolarWorld AG behält sich Spezifikationsänderungen vor.
Dieses Datenblatt entspricht den Vorgaben der EN 50380.
Dieses Datenblatt ist auch als englische Fassung erhältlich.



Kabelkanal

Datenblatt eines Solarmoduls

Wer steckt hinter RAL Solar?



Mit der gemeinsam betriebenen Gründung des „Reichsausschusses für Lieferbedingungen“ – fortan „RAL“ genannt, schufen Wirtschaft und Politik die bis heute für die Gütesicherung zuständige unabhängige Institution in Deutschland. Derzeit existieren rund 160 verschiedene Gütezeichen.

www.ral.de



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

Die DGS hat die fachlichen Güte- und Prüfbestimmungen entwickelt. Neben den Fachausschüssen und dem Präsidium sind und waren auch Mitarbeiter des solid-Zentrums in Fürth sehr engagiert.

www.dgs.de

Solaranlage gewährleistet werden kann. Defekte Kabel sind auch ein großes Sicherheitsrisiko!

Anschlusskästen des Solargenerators

Auch beim Anschlusskasten kann eine gute oder eine schlechte Komponente eingesetzt werden. Nur im Detail ist das für den Kunden sichtbar, deshalb fordert RAL-Solar einen Umgebungstemperaturbereich von -29 bis +65 Grad Celsius für diese Geräte, eine Witterungsbeständigkeit (UV, Ozon) und einen IP-Schutzgrad von mindestens IP54, damit darf das Gerät auch im Außenbereich eingesetzt werden.

Montagesysteme

Im Gegensatz zu den Anschlusskästen oder Kabeln werden für die Montagesysteme von RAL-Solar umfangreiche Vorgaben gemacht, da die Unterkonstruktion für die Langlebigkeit und korrekte Anbringung der Solarmodule wichtig ist. Unter Kapitel 2.1.5 der Güte- und Prüf-

bestimmungen wird daher neben der Standsicherheit (statisch) und der Langlebigkeit (Wetter und Korrosion) auch eine gute Handhabbarkeit gefordert. Explizit ist die Vermeidung scharfer Kanten genannt, da dies für die Monteure, aber auch für spätere Reparaturen nachteilig sein kann. Weiterhin muss eine Angabe zur Begehbarkeit des Montagesystems vorhanden sein, damit hier später keine Schäden durch Unwissenheit entstehen. Bei den Soll-Bestimmungen (die nicht eingehalten werden müssen) wird eine ausreichende Hinterlüftung sowie eine Möglichkeit zur witterungsgeschützten Unterbringung der Verkabelung genannt. Dies ist von Vorteil, kann aber baulich auch anders realisiert werden (z.B. durch die Verlegung eigener Kabelkanäle, wenn die Unterkonstruktion keine Möglichkeit bietet).

Wie werden die RAL-Solar-Bestimmungen durchgesetzt?

Ein Anbieter von Solar-Komponenten kann sich freiwillig den Güte- und Prüfbestimmungen von RAL-Solar unterwerfen. Er tritt dann dem Verein bei und wird erstmalig zertifiziert. Der Anbieter darf dann auch mit dem RAL-Solar-Logo werben, wie dies zahlreiche Beispiele (Von SMA über Kaco bis Schletter) bereits praktizieren. Wiederholungsprüfungen durch den Güteschutzverein sichern die Qualität langfristig.

Wie kann der Kunde von RAL-Solar profitieren?

Der Kunde kann eine Bestellung „gemäß RAL GZ 966 für Komponenten der Solartechnik“ ausführen, dann sind alle Beschreibungen in den RAL-Solar Güte- und Prüfbestimmungen automatisch bindender Vertragsbestandteil. Dies ist



Bild: Energo

Unterkonstruktion einer PV-Anlage

auch unabhängig davon, ob der Anbieter selbst als Betrieb RAL-zertifiziert ist oder nicht.

Weitere Informationen zum Güteschutz Solar:

www.gueteschutz-solar.de

Der dritte Teil der Serie wird sich in der nächsten SONNENENERGIE mit den Güte- und Prüfbestimmungen im Bereich der Planung Photovoltaik (P2) beschäftigen. Welche Wünsche hat der Kunde? Soll die Anlage möglichst verschattungsfrei oder möglichst groß werden? Wie wird das dokumentiert? Lesen Sie dazu mehr im nächsten Heft.

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys. Jörg Sutter* ist Vizepräsident der DGS. Er ist seit nahezu zehn Jahren im Bereich PV-Projektierung und PV-Anlagenbetrieb tätig.
sutter@dgs.de



Unter www.gueteschutz-solar.de findet sich alles Wissenswerte rund um RAL Solar

BIG PLAYER IN PV

REC SOLAR – MODULHERSTELLUNG IM NORDEN EUROPAS

In dieser neuen Artikelserie stellt die SONNENENERGIE ausgesuchte Photovoltaik-Anbieter vor, die oftmals nicht im Rampenlicht stehen, aber trotzdem zu den wichtigsten Akteuren in dieser Branche gehören. Zu Beginn werden wir Mitgliedsfirmen der DGS beziehungsweise ihre Firmengruppen vorstellen.

Im ersten Teil der Serie präsentieren wir den Solarmodulhersteller REC Solar.



Wer den Ort Glava in Schweden sucht, wird selbst in Google nicht gleich fündig. Die kleine Gemeinde liegt im Süden Schwedens, malerisch zwischen zwei größeren Seen eingefasst, im Westen von einem großen Naturschutzgebiet begrenzt. Der Ort zieht sich entlang einer Ortsstraße weitläufig, die Häuser haben keine Gärten und stehen nur verstreut in der Landschaft. 400 Kilometer westlich von Stockholm dominiert die Natur, man glaubt, die Menschen hier kennen keinen Lärm und keinen Stress.

Und doch hat sich in Glava ein Global Player der Photovoltaik angesiedelt, der inzwischen weltweit zu den größten der Branche gehört: REC.

Die Gruppe REC

REC Solar gehört zur REC Gruppe (www.recgroup.com), die weltweit im Photovoltaik-Markt aktiv ist. Die Holding REC ASA hat ihren Sitz in Oslo; der operative Teil der REC Gruppe ist in drei Bereiche aufgeteilt:

REC Silicon

Die REC Silicon ist in den USA beheimatet und produziert Silan (als Vorprodukt) und polykristallines Silizium, hauptsächlich für die Solarindustrie. REC Silicon ist weltweit einer der größten Solarsilizium-Produzenten, aktuell wird eine Produktionsausweitung in Moses Lake/Washington hochgefahren.

REC Wafer

In zwei Werken in Norwegen werden multikristalline Wafer für Solarzellen produziert, in einem weiteren Werk monokristalline Wafer. REC Wafer steht weltweit an einer der ersten Stellen bei der Herstellung von multikristallinen Solarwafer und beliefert (neben der Modulproduktion innerhalb der Gruppe) auch zahlreiche namhafte Zellhersteller der Branche.

REC Solar

Weiter in der Wertschöpfungskette produziert REC Solar Solarzellen (in einem Werk im Norden Norwegens, Narvik) und Solarmodule (im schwedischen Glava). In einigen Märkten bietet REC auch komplette Solarsysteme an. Die in Schweden gefertigten Solarmodule werden hauptsächlich in Europa und den USA angeboten, Deutschland ist aufgrund des EEG eines der Hauptabsatzländer.

Historie und Marktwachstum

Begonnen wurde Mitte der 90er Jahre mit der Waferproduktion und der Projektentwicklung im Bereich erneuerbare Energien. Im Jahr 2000 wurden einige Firmen unter dem neuen Dach REC zusammengefasst. Seit 2002 erfolgt die Zellproduktion bei REC Solar und die Siliziumproduktion bei REC Silicon. Die Produktionskapazitäten wurden ausgebaut, auch Zukäufe wurden getätigt. Ende 2007 arbeiteten rund 1.800 Mitarbeiter weltweit für REC, die als norwegische Aktiengesellschaft an der Börse in Oslo gelistet ist.

Die Modulproduktion der REC Solar ist in den vergangenen Jahren rasant gewachsen und wird derzeit weiter erhöht. 2004 wurden gerade einmal 5 MWp produziert, in diesem Jahr beträgt die Produktionskapazität bereits 156 MWp. In der Modulproduktion allein sind knapp 250 Mitarbeiter beschäftigt.

REC hat sich schon früh zum Ziel gesetzt, einen möglichst großen Teil der Wertschöpfungskette abzudecken. Nachdem sich REC selbst den Zugriff auf entsprechende Minen in den USA gesichert hat und die Produktion von Solarsilizium selbst vornimmt, ist dies zweifelsfrei gelungen.



Prüfung von Solarzellen in Glava.



Impressionen aus dem schwedischen Glava

Ziele und Visionen

Das Ziel, das sich REC gesteckt hat, ist kurz beschrieben: REC will weltweit führender Anbieter von Lösungen für die Solarenergienutzung sein. Im Bereich des Solarsiliziums und der multikristallinen Wafer wurde Platz 1 auf der ganzen Welt bereits erreicht. Den möchte man jetzt halten.

„Für uns ist es sehr wichtig, hier die Nummer 1 zu sein und wir möchten das selbstverständlich auch in den kommenden Jahren bleiben. Auch um das zu schaffen, haben wir Projekte im Bereich der Zell- und Modulherstellung gestartet“, so der Executive Vice President REC Solar, John Andersen jr., im Interview mit

der SONNENENERGIE Mitte 2008.

Bei der Modulherstellung stand REC Solar im Jahr 2007 weltweit auf Platz 11. Im kommenden Jahr möchte man eine Platzierung unter den TOP10 erreichen.

Dabei bleibt das Ziel der Netzparität fest im Visier: „Der Zeitpunkt ist abhängig von der Marktentwicklung, langfristig kann Photovoltaik aber nur erfolgreich sein, wenn grid parity erreicht wird“, so John Andersen jr.

Die Modulproduktion

Die der REC Solar zugeordnete Tochterfirma REC Scanmodules produziert im schwedischen Glava im 5-Schicht-Betrieb. Mehrere parallel laufende Linien verbinden zuerst die Solarzellen zu Strings, bereiten die Strings für die Module vor und laminieren die Module. Im nächsten Schritt werden robotergesteuert Modulrahmen und Anschlussdose angebracht und die Verbindung in der Anschlussdose mit vorbereiteten Anschlussleitungen hergestellt. Nach den einzelnen Schritten der vollautomatischen Fertigung wird mittels elektrischer Analyse die Qualität von Strings und Modul getestet. Defekte Zellen oder Strings können so direkt manuell ersetzt werden und führen nicht zum Ausschuss eines gesamten Modules. Doch nicht nur die elektrischen Eigenschaften werden überwacht: Insgesamt fünf automatische Kamera-Inspektionssysteme prüfen die optischen Eigenschaften von Zellen, Strings, Laminat-Vorbereitung, fertigem Laminat und der Anschlussdose. Alarm wird ausgelöst, wenn z.B. die Zellverbindungen nicht passgenau auf die Solarzellen aufgebracht wurden.

Gleichzeitig wird die Qualität der Produktion ständig elektronisch und manuell überwacht und statistisch ausgewertet, dadurch erfolgt eine permanente Verbesserung der Prozesse. „Trotz des vollautomatischen Ablaufes entscheidet am Ende immer ein Mitarbeiter in einer letz-

ten Sichtprüfung, ob das Modul unseren hohen Qualitätsansprüchen genügt“, so der Qualitätsingenieur Stefan Wingskog zu unserem Autor bei einer Werksführung. Es sollen auch Fehler gefunden werden, die dem elektronischen Kameraauge entgehen. Einen hohen Stellenwert hat bei REC daher auch die Qualifizierung des Personals. Derzeit werden viele Mitarbeiter, die in den im Aufbau befindlichen Produktionsanlagen arbeiten werden, in Glava geschult.

Die Module werden direkt im Werk geflasht und auf Paletten versendet.

Produkte

REC Solar bietet derzeit zwei Modulserien an, die beide mit multikristallinen Zellen arbeiten und das gleiche Rahmenmaß aufweisen (1,665 x 0,95 m):

Die A-Serie besteht aus Modulen der Leistungsklasse von 205 bis 230 Wp, die Spanne der AE-Serie reicht von 205 bis zu 235 Wp. Bei der AE-Serie sind die Solarzellen sauer texturiert, um die Zelleffizienz weiter zu erhöhen.

Alle Module haben die IEC-Zertifikate, Schutzklasse II, sind mit MC-Anschlusskabeln und -steckern sowie einem eloxierten Aluminiumrahmen ausgestattet und erfüllen die erhöhte statische Belastbarkeit (5400 Pa).

Technologie

REC ist von der Zukunft der waferbasierten Solarzellen überzeugt. Neben der eigenen Zellproduktion ist REC auch gemeinsam mit Evergreen und Q-Cells mit einem Drittel der Anteile an der Sovello AG (ehemalige EverQ) beteiligt, die aktuell mit rund 1.100 Mitarbeitern ein Jahresvolumen von 100 MW Solarzellen nach der StringRibbon™-Technologie produziert. Eine Beteiligung an der CSG Solar im Bereich mikro-kristalliner PV-Module wird derzeit wieder reduziert.

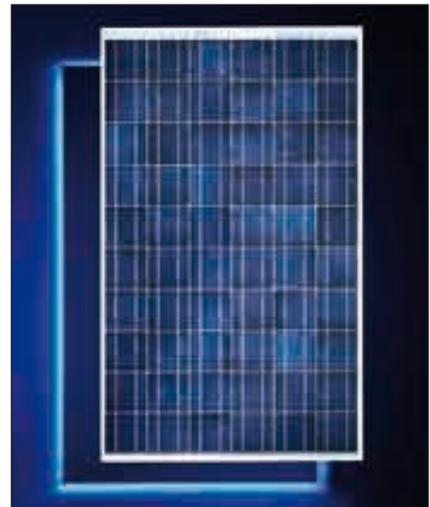


Bild: REC Solar

Hochwertigkeit und Qualität kennzeichnen die REC-Module.

Bei der Siliziumherstellung ist die Wirbelschichtreaktor-Technologie zur Polysiliziumabscheidung eine der wichtigen technologischen Fortschritte. Dabei werden gegenüber dem klassischen Siemens-Reaktor rund 80–90 Prozent des Energieverbrauchs für den Granulierungsprozess eingespart.

Neben dieser Energieeinsparung sollen auch dünnere Wafer, dünnere Drahtsägen (zur Abfallvermeidung) und bessere Prozesstechnologien zu einer massiven Kostensenkung beitragen. Ziel bis zum Jahr 2010 seitens REC ist eine Kostenreduktion um rund 50% gegenüber 2005 im Zusammenspiel der unterschiedlichen technologischen Maßnahmen. Ein Teil der Kosteneinsparung wird auch durch die massive Kapazitätserweiterung erreicht (Skalierungseffekt).

Qualität und Umweltverantwortung

Die Module werden unter hohen Qualitätsmaßstäben produziert. Bedienungs- und Montageanleitungen (wie von RAL-



Universität der Künste Berlin

An der Universität der Künste Berlin ist in der Fakultät Gestaltung – Institut für Architektur und Städtebau (Lehrstuhl für Versorgungsplanung und Versorgungstechnik, Prof. Dr.-Ing. Christoph Nytsch-Geusen) folgende Stelle zu besetzen:

Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in

– Vgr. II a BAT – (i.d.F.d. Anwendungs-TV Berliner Hochschulen) zur Weiterqualifikation (Promotion) für vier Jahre.

Besetzbar: demnächst

Kennziffer: 2/1083/09

Aufgabengebiet: Mitarbeit im interdisziplinären Forschungsprojekt „Developing Energy-Efficient Urban Fabric in the Tehran-Karaj Region“ innerhalb des Team 2 (Urban Infrastructure Systems): Entwicklung und Bewertung von Varianten einer energieeffizienten Wärme- und Kälteversorgung für eine neu errichtete Wohnsiedlung mit 2.000 Wohneinheiten im Iran unter Berücksichtigung der Nutzung erneuerbarer Energien (Solarthermie, Biomasse); Modellierung und Simulation von komplexen Energieversorgungssystemen (Energiezentralen, Nahwärme- und Nahkältenetze, thermische Verbraucher). Die Forschungsaufgaben werden in enger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Technischen Universität Berlin aus den Bereichen Stadtplanung und Architektur sowie in Kooperation mit den iranischen Forschungspartnern bearbeitet. Weitere Informationen zum Forschungsprojekt siehe unter <http://www.youngcities.org>.

Anforderungen: Abgeschlossenes Hochschulstudium der Energietechnik, der Gebäudetechnik, des Bauingenieurwesens, des Maschinenbaus oder einer verwandten Studienrichtung. Erforderlich sind ausgewiesene Kenntnisse in mindestens zwei der drei Bereiche Erstellung von Energiekonzepten, Entwurf thermischer Energieanlagen oder energetische Gebäude- und Anlagensimulation. Erwünscht ist ein sicherer Umgang mit Simulationswerkzeugen für komplexe technische Systeme (z. B. Modelica, TRNSYS, MATLAB/Simulink).

Die Universität ist besonders um die Einstellung und Förderung von Frauen bemüht. Den Prinzipien des Gender Mainstreaming wird Rechnung getragen. Anerkannte Schwerbehinderte werden bei gleicher Eignung bevorzugt berücksichtigt. Bitte weisen Sie auf Ihre Schwerbehinderung ggf. bereits in der Bewerbung hin.

Bewerbungen sind mit aussagefähigen Bewerbungsunterlagen **unter Angabe der Kennziffer bis zum 8. Juni 2009** an die **Universität der Künste Berlin – ZSD 1 – , Postfach 12 05 44, 10595 Berlin**, zu richten. Ausschreibungstext auch unter www.udk-berlin.de.

Die Bewerbungsunterlagen können aus Kostengründen nur mit beigefügtem und ausreichend frankiertem Rückumschlag zurückgesandt werden.

Die REC Group in Zahlen

Umsatz 2008	rund 935 Mio. Euro
Gewinn 2008	rund 289 Mio. Euro
Marktkapital	rund 2,7 Mrd. Euro
Streubesitz Aktien	rund 77%
Mitarbeiterzahl	ca. 2.300 weltweit
Polysilizium	10-11.000 MT in 2009
Waferfertigung	rund 1.000 MW in 2009
Zellfertigung	rund 225 MW in 2009
Modulfertigung	rund 156 MW in 2009



Zellenstrings werden automatisch vor der Laminierung abgesetzt.

Solar gefordert) liegen vor. Die Module genügen der statisch anspruchsvollen Belastung von 5.400 Pa (551 kg/qm). Die Energierückgewinnungszeit bei kristallinen REC-Solarmodulen lag im Jahr 2007 nachweislich bei rund 1,7 Jahren, inzwischen wird bereits ca. ein Jahr erreicht (Installation im sonnigen Süden vorausgesetzt).

REC versucht, die Umweltauswirkungen in allen Produktionsschritten zu minimieren. Die scharfen skandinavischen Umweltvorschriften werden sogar übertroffen. An den REC Silicon-Produktionsstandorten zur energieintensiven Siliziumherstellung wird nur mit Strom aus Wasser gearbeitet.

Nicht zuletzt sei erwähnt, dass REC Mitglied der DGS ist und derzeit auch der erste Modulhersteller am PV-Markt ist, der das RAL-Gütezeichen gemäß P1 (Komponenten) führt.

Ausblick

REC hat sich ein weiteres überdurchschnittliches Wachstum vorgenommen.

Für diese zukünftige Expansion hat REC weltweit zahlreiche Standorte gesichtet, den Zuschlag hat nach intensiver Prüfung und Verhandlung schließlich Singapur erhalten. Dort wird derzeit 30 Minuten von der Stadtmitte entfernt ein neuer REC-Fertigungsstandort errichtet, der einen massiven Ausbau der Kapazitäten erlaubt: Neben Forschung und Entwicklung werden dort zusätzliche Produktionslinien von REC Wafer (Wafer) und REC Solar (Zellen und Module) angesiedelt. Die projektierten Kapazitäten sind enorm:

- Waferfertigung: rund 740 MWp pro Jahr
- Zellfertigung: rund 550 MWp pro Jahr
- Modulfertigung: rund 590 MWp pro Jahr

Die Produktionsstätten sind aktuell im Bau, die Inbetriebnahmen der einzelnen Linien im Bereich der Zellen und Module ist ab dem 1. Quartal 2010 geplant.

Kontakt Deutschland

REC Solar Germany GmbH
Prinzregentenstraße 20
D-80538 München
Germany
Tel: 089/4423859-0
www.recgroup.com

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys. Jörg Sutter*
ist seit 2003 Vizepräsident der DGS.
sutter@dgs.de

Die DGS-Sektion Münster plant folgende Veranstaltungen:

“Exkursion” zum Diözesanmuseum KOLUMBA, Köln

mit einer speziellen Führung zum Thema „Nachhaltiges Bauen und Nutzung Erneuerbarer Energien“ Führung: Gerhard Kahlert, Ingenieurbüro Haltern.

Anschließend besteht die Möglichkeit zum Besuch der Ausstellung „Der Mensch verlässt die Erde“

Zeit: Samstag, 8. August 2009, 10.45 – 12 Uhr

Kosten: 30 €

Begrenzte Teilnehmerzahl

AUTOBAHN- SOLARSTROMDACH BEI HÖSBACH-GOLDBACH

„DIE WOHL LÄNGSTE PHOTOVOLTAIK-ANLAGE DER WELT“
EINHAUSUNG ALS 2.700 METER LANGES SOLARDACH



Ein Autobahntunnel, der Strom liefert: Zwischen Hösbach und Aschaffenburg entsteht ein riesiges Solarkraftwerk

Für die einen ist es ein Autobahntunnel, für die anderen „die wahrscheinlich längste Photovoltaik-Anlage der Welt“: Auf dem Dach der „A3-Einhausung“ zwischen Hösbach und Aschaffenburg entsteht momentan ein riesiges Solarstromkraftwerk; 2.700 Meter wird es lang, und es wird etwa 2.650 Kilowatt leisten.

Die Vorgeschichte

1995: Die Autobahndirektion (ABD) Nordbayern beginnt damit, die A3 zwischen Aschaffenburg-Ost und Hösbach von vier auf sechs Fahrspuren zu erweitern. Beim Wort „Solarstrom“ denken die Verantwortlichen der ABD höchstens an Kleinstmodule für Sensoren über Autobahnbrücken oder an Notrufsäulen, zu denen der Kabelweg zu weit ist. Noch nirgends in Deutschland ist die „kostendeckende Solarstromvergütung“ eingeführt.

2001: In diesem Jahr fangen die Stra-

ßenbauer an, die A3 auf mehreren Kilometern dieser Strecke „einzuhausen“ – Spötter sprachen schon damals von einem Sarkophag. Der Grund dafür: für Lärmschutzwälle ist kein Platz da, denn die Häuser sind gerade mal 50 Meter von den Fahrbahnen entfernt. Und Lärmschutzwände müssten höher sein, als sie stabil zu errichten wären. Das Erneuerbare Energien-Gesetz EEG ist gerade mal zwölf Monate alt; die wenigsten Manager in der Photovoltaik-Industrie denken über Produktionserweiterungen nach; von Investoren für mehrere Megawatt große PV-Anlagen ist nirgendwo etwas zu sehen.

2005: Die Autobahn-Einhausungen südöstlich von Aschaffenburg sind fertig – 90 Mio Euro wurden dafür verbaut. Teilweise sind die künstlichen Tunnel begrünt; teilweise mit Blechdach versehen. Doch obwohl anderslands wie in

der Schweiz PV-Lärmschutzwände in die Höhe wachsen: Hier ist von Solarstrom-Plänen noch nichts zu hören und zu sehen.

2007: Die ABD schreibt die Verpachtung des Daches der inzwischen fertigen Einhausung zwischen Aschaffenburg und Hösbach für eine Zweitnutzung aus: Wer will, kann auf dem 2.700 Meter langen Autobahndeckel PV-Anlagen aufstellen. Doch dürfe dabei weder die Funktion der „Einhausung“ noch die Statik beeinträchtigt werden.

Sommer 2008: Viele, auch bekannte Großinvestoren haben sich um die Realisierung beworben. Doch die örtliche Elektrizitätswerk Goldbach-Hösbach GmbH & Co. KG (EGH) erhält von der ABD den Zuschlag, die PV-Anlagen auf der Einhausung zu bauen. Das Gesamtkonzept habe den Ausschlag gegeben, meint EGH-Geschäftsführer Alex Schalkhas – und vielleicht auch das Motto, mit dem EGH sich um das Projekt beworben hat: „Deutschlands längste Photovoltaikanlage“. Doch ganz allein wollen sich die Gemeindewerke nicht ins PV-Abenteuer stürzen: Mit der Ralos Vertriebs-GmbH aus Michelstadt, die im benachbarten Aschaffenburg eine Niederlassung unterhält, holt man einen Konkurrenten der Ausschreibung mit ins Boot. Und der Werbespruch wird erweitert: „Wohl



Mit 2.700 m Länge wird die PV-Anlage ca. 2.650 kW leisten



Foto: Heinz Waneschitz

In Sichtweite der Kirche von Goldbach bei Goldbach-Hörsbach in Unterfranken installiert die Ralos Vertriebs-GmbH zurzeit 2.800 Kilowatt PV-Anlagen. Die Bauarbeiten leiden unter der extrem schlechten Witterung – die Montage verzögert sich dadurch

die längste Photovoltaikanlage der Welt“ werde hier bald errichtet.

Knapp hinterm Zeitplan – aber: Es wird!

Die Autofahrer in der Einhausung der stark befahrenen Autobahn A3 zwischen Frankfurt und Würzburg bekommen kaum etwas mit von den Veränderungen: Über ihren Köpfen werden seit November 2008 hunderte Alugestelle errichtet; 16.000 Solarmodule drauf geschraubt, tausende

Meter Kabel zu Wechselrichterstationen verlegt. Hier entsteht gerade „die wohl längste Photovoltaikanlage der Welt“.

Schon seit Dezember 08 fließt Solarstrom aus dem ersten Teil der 1.018 Kilowatt großen PV-Anlage „West“ ins Netz des Elektrizitätswerks Goldbach-Hörsbach. Aber erst am 23. Februar 2009 heißt es von den Bauverantwortlichen: „West“ ist fertig. „Die Wetterverhältnisse haben uns in diesem extremen Winter schwer zu schaffen gemacht“, gibt Ralf

Hitzel vom Aschaffener Büro der Ralos Vertriebs-GmbH zu: Ralos hat den Auftrag, die Anlagen zu errichten und liegt ein wenig hinter dem ursprünglichen Zeitplan.

Denn „West“ ist nur der erste von drei Bauabschnitten; an „Mitte“ und „Ost“ arbeiten die Ralos-Ingenieure und die Monteure einer örtlichen PV-Installationsfirma fleißig weiter. Nur wenn Regen oder Schnee ganz heftig herniederfallen, verlässt das Personal die kilometerlange Baustelle und ein Sicherheitsdienst „übernimmt“. Doch in wenigen Wochen seien auch „Mitte“ mit 851 kW und „Ost“ mit 780 kW einsatzbereit, verspricht Ralos-Mann Hitzel.

Erst im November 2008 wurde offiziell bestellt: Das scheint recht knapp für ein 10-Mio-Euro-Projekt, das den Widerigkeiten des Wetters direkt ausgesetzt ist. Für die drei Bauabschnitte gibt es zwei Auftraggeber: das Elektrizitätswerk Goldbach-Hörsbach (EGH) für „West“; die „A3-Solar GmbH“ für Mitte und Ost. Doch weil an der A3-Solar das EGH zu 75 Prozent beteiligt ist und der GmbH-Rest bei Ralos liegt, scheint die Umsetzung nicht gefährdet.

Synergien von Vorteil

EGH-Chef Alex Schalkhas ist die treibende Kraft für die PV-Anlagen auf der Autobahn: Sie stehen ja auch nur einen Katzensprung von „seinem“ E-Werk



GUTE RENTEN INVESTIEREN IN ERNEUERBARE ENERGIEN!

- Reduzierte Lohnnebenkosten für Arbeitgeber
- Weniger Steuer- und Sozialabgaben für Arbeitnehmer

KENNEN SIE IHRE BRANCHENVORTEILE?

Wir freuen uns über Ihren Anruf:

0 21 03-929-0

Beratung bieten

Ihnen unsere bundesweiten Standorte.



Nachhaltige
Vermögensberatung

Liebigstraße 11-13 ■ 40721 Hilden | Düsseldorf
Fax 02103-929-4444
www.eenergierente.de ■ www.versiko.de

Fördermitglied des



Bundesverband
Erneuerbare Energie e.V.

entfernt. Ralos mit ins Boot zu holen, scheint ein äußerst kluger Schachzug von Schalkhas gewesen zu sein; heute wüssten sowohl EGH als auch der PV-Vertrieb: „Diese Entscheidung war für beide Unternehmen gut“, sagt er.

Dass die Module von den Häusern rechts und links der Autobahn aus so deutlich sichtbar sind, gab im vergangenen Sommer Anlass zu lautstarker Kritik: In einer Bürgerversammlung wurde geschimpft, das Hösbacher Ortsbild werde „nun vollends versaut.“ Ein Zuhörer kritisierte besonders die Gemeinderäte für ihr „Ja“ zur Gründung der A3-Solar-GmbH: „Unverantwortlich, so etwas abzuzeichnen“, war in der örtlichen Tageszeitung „Main-Echo“ zu lesen.

„Zu kurz gedacht“

Die Echo-Redakteurin Andrea Spatzal sah sich deshalb zu einem Kommentar veranlasst: „Da wird schnell ein Windkraftpark als „verspargelte Landschaft“ beschimpft und eine Photovoltaikanlage schon vorab zum Ungetüm erklärt. Aber irgendwohin müssen diese neuen Anlagen nun einmal gebaut werden. Das Sankt-Florians-Prinzip darf hier einfach nicht greifen. Zu kurz gedacht“, brandmarkt Spatzal diese auch andernorts bekannte Haltung.

Alex Schalkhas und sein EGH hatten noch mit ganz anderen Problemen zu kämpfen, wie er kopfschüttelnd berichtet. „An den Wechselrichter-Räumen – die sind außen an der Einhausung angebaut – gibt es kleine Gebläse. Die müssen im Sommer tagsüber die Umrichter kühlen. Dafür mussten wir eigens ein Lärmgutachten erstellen lassen“ – Kostenpunkt: 2.000 Euro. Dabei schreibt die Bundesimmissionsschutzverordnung BImSchV diesen Nachweis noch nicht einmal unbedingt vor: „Laut §26 BImSch

hat das die Genehmigungsbehörde verlangt: Auf besondere Anordnung also“, schimpft Schalkhas noch heute über die Beamten.

Naturschutzbehörde PV-Gegner?

Probleme bereitete auch die Untere Naturschutzbehörde im Landratsamt Aschaffenburg, die in einer offiziellen Stellungnahme forderte: Selbst wenn Bäume die PV-Module in Schatten stellen sollten, dürften die Äste nicht gekürzt werden. „Dabei versiegeln wir doch nicht einmal zusätzliche Flächen“, stellt Schalkhas heraus.

Dagegen lobt der EGH-Geschäftsführer ausdrücklich die MitarbeiterInnen der Autobahnverwaltung: „Die haben uns immer zeitnah unterstützt.“ Die Straßenmeister versprechen inzwischen sogar, „Möglichkeiten zu prüfen, um weitere brach liegende Flächen an Autobahnbauten zur Erzeugung von Solarenergie zu nutzen“, wie in einer Presseinfo zu lesen ist.

Bei der Einhausung bei Aschaffenburg war die sonnige Chance da, „weil alle betrieblichen Belange gewährleistet blieben und gleichzeitig Lage, Alter und Zustand des Bauwerks für die Errichtung des Solarkraftwerks sprachen“, heißt es aus der ABD.

Damit die Hösbacher und Goldbacher die „wohl längste Photovoltaikanlage der Welt“ noch mehr als „ihre eigene“ betrachten, will das kommunale E-Werk Anteile an den Solarkraftwerken in die Hände von Bürgern legen. Hintergedanke: Wem etwas gehört, der schaut auch genauer hin – und verhindert vielleicht mutwillige Zerstörungen oder jugendlichen Vandalismus. Wie diese Bürgerbeteiligung im Detail aussehen soll, werde er demnächst bekannt geben, verspricht Alex Schalkhas.

Die Anlagen in aller Kürze

Drei Anlagenteile

(West = 1.018; Mitte = 851; Ost = 780 kWp); insgesamt 2.649 kWp.

Jede Anlage besitzt eine eigene Wechselrichterstation, Messung und 20-kV-Einspeisung.

Während „West“ in der Gemarkung Goldbach gebaut wird, liegen „Mitte“ und „Ost“ auf Hösbacher Gemeindegebiet.

Modulhersteller:

EvergreenSolar; Typ (16.000 Stück)

Wechselrichter:

Pro Anlagenteil zwei Zentralwechselrichter SMA; Leistungsstufen 500 / 350 / 250 kW.

Netzeinspeisung:

Auf 20-kV-Schiene der Elektrizitätswerke Goldbach-Hösbach.

Ertragserwartung:

950 kWh/kWp a – insgesamt also über 2.500.000 kWh.

Investitionssumme:

ca. 10 Mio Euro (84,6 Prozent EGH / 15,6 Prozent Ralos).

Erwartete Einspeisevergütung:

jährlich etwa 1 Mio Euro.

Weitere Informationen:

Elektrizitätswerk
Goldbach-Hösbach GmbH & Co. KG
Aschaffstraße 1
63773 Goldbach
T: 06021/3347-0
F: 06021/3347-47
E: ewg@ew-goldbach-hoesbach.de
I: www.ew-goldbach-hoesbach.de



Quelle: Ralos

Über den Köpfen der Autofahrer entsteht die „wohl längste Photovoltaik-Anlage der Welt“

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Heinz Wraneschitz* ist Journalist für Texte und Bilder. Er schreibt vornehmlich über wirtschaftlich-technische Zusammenhänge der Themen Energie, Verkehr, Umwelt und Gesundheit

Kontakt:

Feld-am-See-Ring 15a
91452 Wilhermsdorf
Tel. 0171/7356947 oder 09102/318162
E-Mail: heinz.wraneschitz@t-online.de
www.bildtext.de



24th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition

The most inspiring Platform for the global PV Solar Sector

Early Bird Registration
now open

**CCH Congress Centre and International Fair
Hamburg, Germany 2009
Conference 21-25 Sept. • Exhibition 21-24 Sept.**

pv.conference@wip-munich.de • www.photovoltaic-conference.com

FREILAND-PV-ANLAGEN

GRÜNDUNG VON FREILAND-PV-ANLAGEN AUF KLEINPFÄHLEN WIRTSCHAFTLICH, SCHNELL UND SICHER

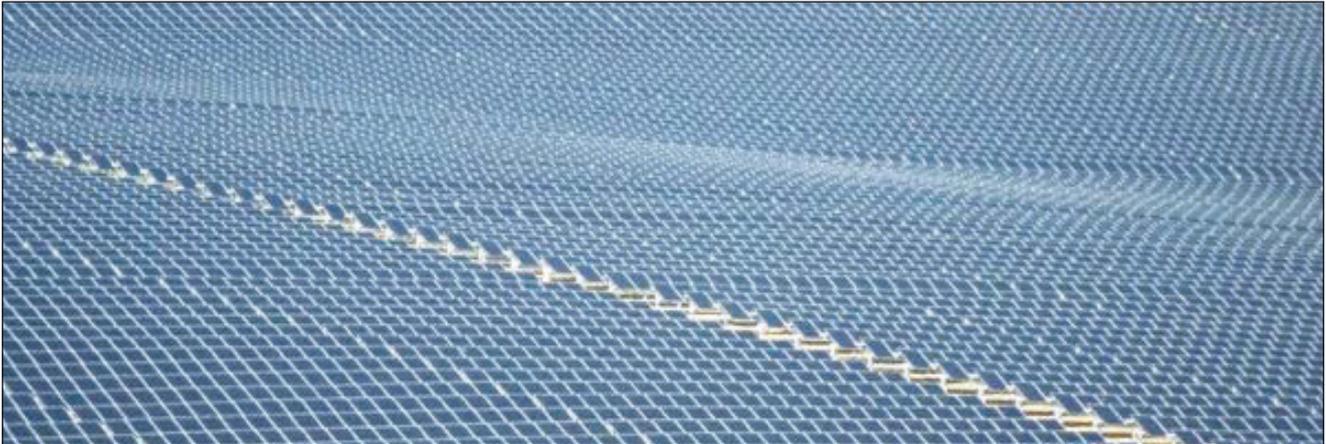


Bild 1: Pro Freiflächen-PV-Anlage werden bei starren Systemen mehrere tausend Gründungspunkte benötigt

Balanceakt zwischen Sicherheit und Wirtschaftlichkeit

Das Bindeglied zwischen Boden und Freiflächen-PV-Montagesystem – die Gründung (Bild 2) – muss Lasten aus Eigengewicht sowie aus Wind und Schnee sicher in den Boden einleiten. Zwar sind diese Einwirkungen im Vergleich zu massiven Ingenieurbauwerken verhältnismäßig klein, aber da der Verkehrslastanteil aus Wind- und Böentätigkeit relativ hoch ist im Vergleich zum Eigengewicht der Konstruktion, und da pro Freiflächen-PV-Anlage immerhin mehrere Tausend Gründungspunkte benötigt werden (Bild 1), verdient die fachlich richtige Konzeption dieses Anlagenteils gebührende Aufmerksamkeit. Sichere

und gleichermaßen wirtschaftliche Fundamente zu entwerfen ist Aufgabe des Geotechnikers, des auf Baugrundfragen und die ingenieurmäßige Bemessung von Gründungen spezialisierten Bauingenieurs.

Gewappnet für alle (Last)Fälle

Wind wirkt nicht nur statisch – Böen belasten Montagesystem und Gründung zudem zyklisch-dynamisch; dieses Phänomen, auch als wiederholte Einwirkungen bezeichnet, kann bei nicht ausreichend bemessenen Gründungselementen Lockerungseffekte zur Folge haben, d.h. eine sukzessive Schädigung über die Lebensdauer des Bauwerkes – bis hin zum

Versagen (Bild 3).

Weiterhin zu berücksichtigen sind neben den in Abs. 1 genannten Verkehrs- und Eigenlasten Zwängungen infolge Temperaturänderungen sowie eine ungleichmäßige Lastverteilung infolge unterschiedlicher steifer Auflager (Lastfall „Auflagerverschiebung“).

Da die genannten Belastungen gleichzeitig auftreten können, muss vom Ingenieur auch die Überlagerung aller Lastfälle betrachtet werden, um die Konstruktion gegenüber den ungünstigsten Lastfallkombinationen mit den erforderlichen Sicherheiten zu bemessen. Dies geschieht in der Geotechnik z.B. nach dem Teilsicherheitskonzept des EC 7 bzw. der DIN 1054-100.

Bild 2: Einwirkungen auf Freiland-PV-Anlagen und Weiterleitung der resultierenden Kräfte über die Gründung in den Boden

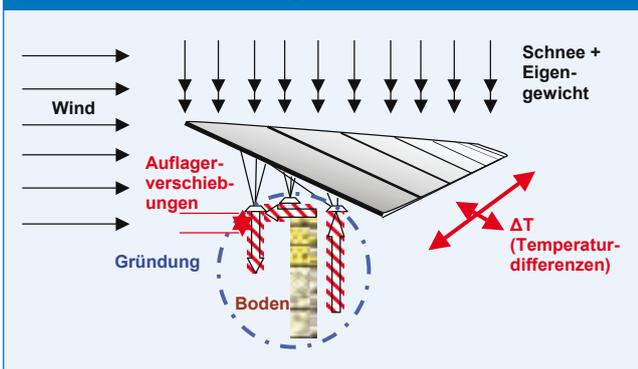
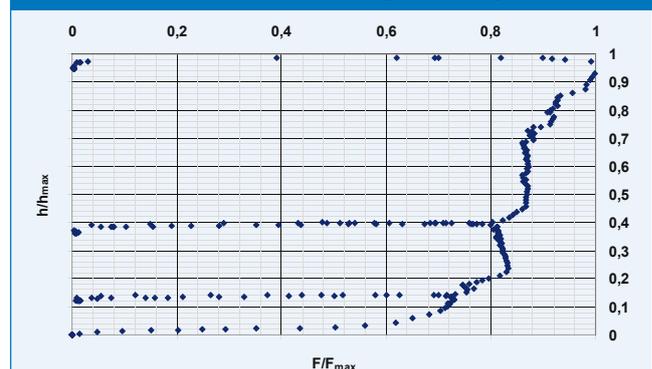


Bild 3: Entfestigung, Verformungszunahme und Bruch eines Fundamentes bei zyklischer axialer Zugbelastung



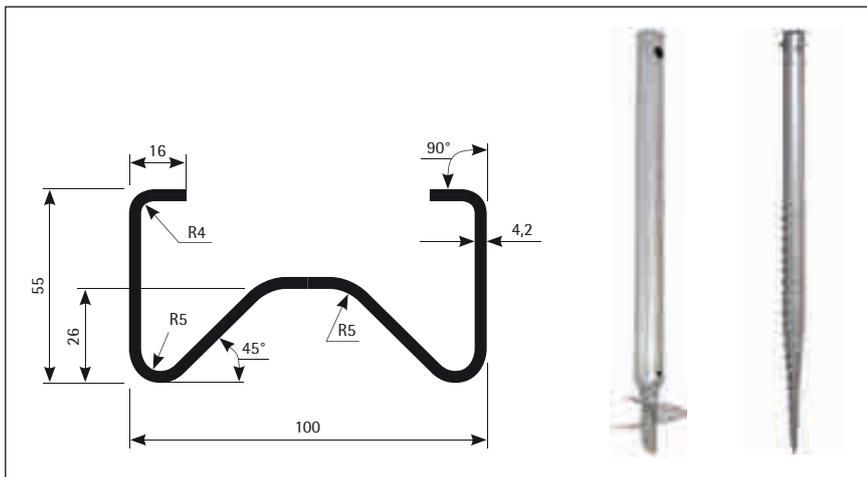


Bild 4: Kleinpahlprodukte verschiedener Hersteller: links Querschnitt eines Rammfundamentes, Mitte und rechts Beispiele eindreh-/ einschraubbarer Lösungen (exemplarisch)

Lösungsvielfalt bei der Gründung von PV-Freiflächenanlagen

Neben konventionellen Stahlbeton-Flachgründungen sowie Brunnenringen kamen bisher auch Schwergewichtslösungen in Form von ballastierten, mit Boden gefüllten Kunststoff-Formwannen sowie Gabionen zum Einsatz, um insbesondere die Zug- und Horizontalkräfte aus Windbelastung adäquat aufnehmen zu können.

Im Lockergestein – d.h. Kies, Sand, Schluff und Ton – haben sich in den vergangenen Jahren zunehmend Kleinpahllösungen (Bild 4) durchgesetzt, auf deren Besonderheiten bei der geotechnischen Bemessung im Folgenden näher eingegangen werden soll.

Bemessung von Kleinpählen auf Basis von Probelastungen

Während bei Flach- und Schwergewichtgründungen ein konventionelles Baugrundgutachten ausreichend ist, das Bodenarten und -zustand der Schichten des Untergrundes beschreibt sowie

klassifiziert und das auf ggfs. in der Gründungstiefe vorhandenes Grund-/ Schichtenwasser eingeht, sind bei Kleinpahllösungen ergänzende Untersuchungen erforderlich, sogenannte Pfahlprobelastungen (Bild 5). Diese simulieren die axiale und transversale Belastung, welche die Bauwerksgründung später aufzunehmen hat. Über die Baufläche verteilt wird eine statistisch ausreichende Anzahl Pfähle zyklisch z.B. mit Zugkräften, aber auch Horizontalkräften und Momenten belastet, ent- und wiederbelastet sowie anschließend bis zum Bruchzustand belastet; dabei werden die aufgetragenen Kräfte bzw. Momente und die zugehörigen Verformungen aufgezeichnet (Bild 6).

Es ist im Hinblick auf die Minimierung der Untersuchungskosten sinnvoll, die Anfertigung der Baugrunderkundung wie auch der Probelastungen integral in einem Gutachten durchführen zu lassen.

Auf Basis der Baugrundbeschreibung sowie der statistischen Auswertung der Arbeitslinien wird die Tragsicherheit der Gründung gegenüber zyklischer Entfestigung / Erreichen des Bruchzustandes sowie deren Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen; in das zugrunde liegende Sicherheitskonzept gem. DIN 1054 geht auch die Streuung der Versuchswerte aus den Probelastungen mit ein.

Nutzen von Rechenmodellen

Es gibt zwar Modelle für die Berechnung der Tragfähigkeit von Kleinpählen, jedoch können diese die in Abs. 4 genannten Probelastungen nicht ersetzen, allenfalls ergänzen. Die für den Einsatz der Modelle benötigten Eingangsparameter, z.B. der Bettungsmodul bei der Berechnung horizontal belasteter Pfähle, unterliegen in der Natur einer hohen Streubreite – der Bettungsmodul ist kein fester Kennwert, sondern eine von der Beanspruchung abhängige Größe – und lassen sich aus einem konventionellen Baugrundgutachten i.d.R. nicht zuverlässig ableiten. Ein Grund hierfür liegt in der geringen Gründungstiefe von Freiflächen-PV-Anlagen: Die Mutterbodenschicht, aber auch der oberflächennahe Boden bis mindestens 1,2m Tiefe, sind den klimatischen, zyklisch stattfindenden Prozessen wie Frost, Niederschlag und Austrocknung ausgesetzt; diese bewirken Entfestigungs- wie auch Verfestigungsprozesse, die – geotechnisch als Konsistenz und Konsolidierungsgrad des Bodens beschreibbar, aber im jahreszeitlichen Verlauf schwer vorhersehbar – in starkem Maße dessen Festigkeit im Verbund mit dem Kleinpahl bestimmen.

Während es für die Abschätzung der Grenzlast verschiedene Modelle gibt [vgl. die Aufzählung in Schulz & Schmid,



Bild 5: Projektspezifische Probelastung eines Kleinpahlelementes

Bild 6: Normierte Arbeitslinien aus Zugversuchen an verschiedenen Kleinpählen in Löß-/ Auelehm (weich – steif)

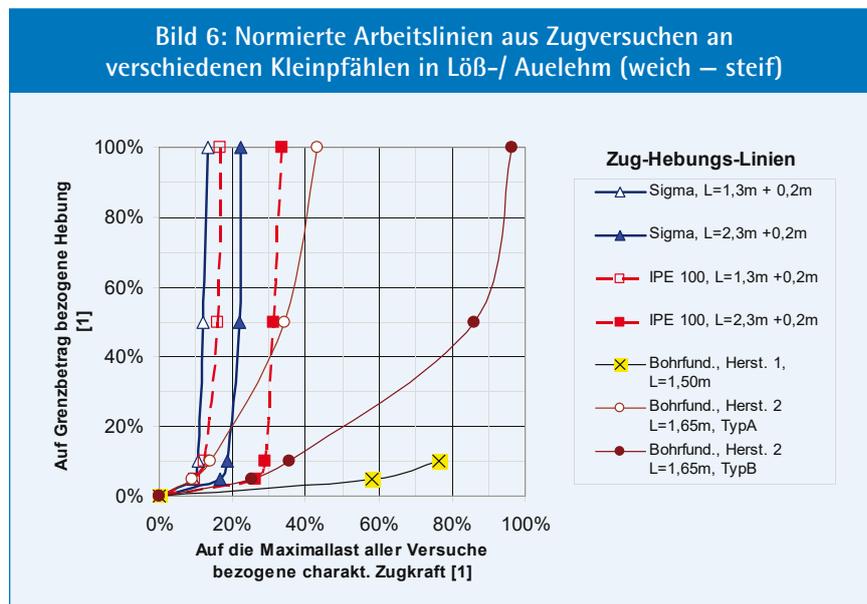
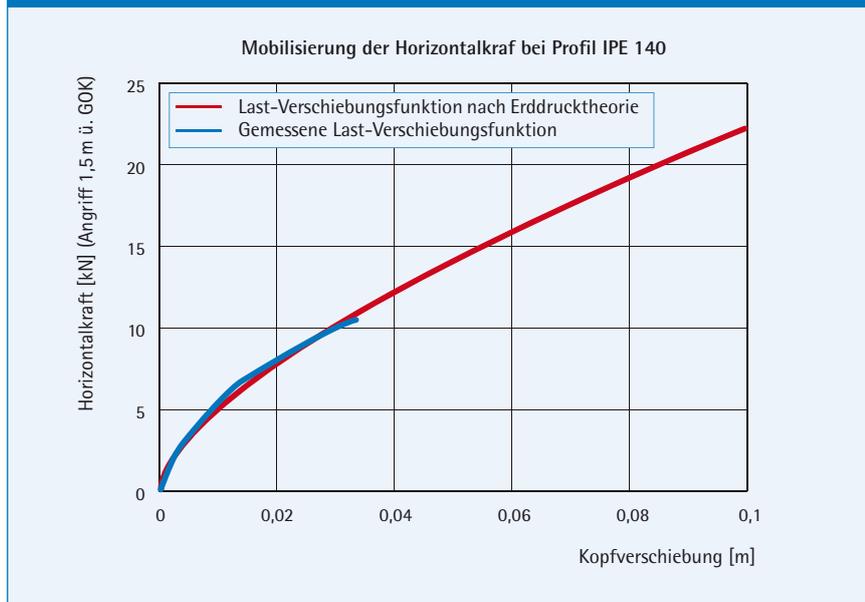


Bild 7: Messung und Nachrechnung der Probebelastung eines IPE140-Profiles in Sandboden [Schulz, H., 2009, unveröffentlicht]



2006], muss für die Prognose bzw. Modellierung der Verformungen i.d.R. auf Finite-Element-Modelle (FEM) zurück gegriffen werden.

Rechnerisch sind Probebelastungen bzw. insbesondere die Grenzlastbeträge von Kleinpählen am besten in Sandböden modellierbar (Bild 7), während beispielsweise Lehm- und Tonböden schwieriger zu handhaben sind.

Sonstige Hinweise für den Entwurf und die Bemessung

Der Bodenzustand bestimmt, wie in Abs. 5 beschrieben, neben der Bodenart die Festigkeit der Gründung im Verbund mit dem Kleinpahl; der Bodenzustand insbesondere bindiger Böden hängt dabei auch stark von den Entwässerungsbedingungen des Oberflächen- sowie ggfs. vorhandenen Schichtenwassers ab,

also von der Topologie und Exposition des Hanges, z.B. Mulden- oder Sattellage und den Abschlagslängen bis zum nächsten Vorflutgraben, sowie von den Möglichkeiten der Fläche, über Verdunstung überschüssiges Wasser wieder an die Atmosphäre abzugeben, wobei süd-exponierte Hangflächen hier im Vorteil gegenüber ebenen Flächen sind.

Als kritische Bemessungssituation sind daher insbesondere Frühjahrsstürme anzusehen, die auf einen wassergesättigten bindigen Boden z.B. in Muldenlage treffen (Bild 8) und auf den die Gründung ggfs. vorher nicht bemessen wurde. Zu den Aufgaben des die Gründung entwerfenden Geotechnikers gehört daher, im Zuge der Durchführung von Baugrunderkundung und Probebelastungen die topologisch-hydrologische Situation mit anzusprechen und im Gutachten wie auch



Bild 8: Beispiel für einen massiven Schadensfall an einer PV-Freiflächen-Pfahlgründung im wassergesättigten, bindigen Frühjahrsboden nach Durchzug eines Orkanes [nachführbare Anlage, Panels und Montagesystem nach dem Schaden wieder demontiert; Bilder unveröffentlicht]

beim Entwurf der Kleinpahlgründung mit zu berücksichtigen; ggfs. müssen z.B. am Hangfuß Drainageeinrichtungen angeordnet und Muldenlagen sowie ungünstig lange Strecken hinsichtlich einer verbesserten Entwässerung von Oberflächenwasser durch Zwischendrainagen und Geländemodellierungen optimiert werden.

Darüber hinaus sind die Ergebnisse der Pfahlprobebelastungen und der aktuelle Bodenzustand im Zusammenhang mit der jahreszeitlichen Situation einzuordnen und diese Bewertung bei der Bemessung der Gründung mit zu berücksichtigen.

Zusammenfassung

Stahl-Kleinpfähle haben sich als wirtschaftliche, schnelle, sichere und schließlich am Ende der Lebensdauer der PV-Anlage auch wieder gut rückbaubare Variante zur Gründung von PV-Freiflächenanlagen etabliert.

Wichtige Grundlage für die Bemessung einer Kleinpahlgründung sind integral mit der üblichen Baugrunderkundung durchgeführte Pfahlprobebelastungen. Planung und Auswertung haben die spätere Situation des Lastangriffes, die natürlichen lokalen wie auch jahreszeitlichen Streuungen der Baugrundeigenschaften und die zyklische Natur der Einwirkungen zu berücksichtigen.

Rechenmodelle können die Probebelastungen vor Ort nicht ersetzen, stellen jedoch ein sinnvolles Werkzeug bei der Optimierung der Gründung dar, sofern sie an projektspezifischen Probebelastungsergebnissen kalibriert werden.

ZU DEN AUTOREN:

► *Dipl.-Ing. (Univ.) Jürgen Schmid*
Geschäftsführender Gesellschafter der Ing.-Ges. AquaSoli GmbH & Co. KG, München, ist Bauingenieur mit besonderer Vertiefung im Bereich Geotechnik und Fachgutachter im Ausschuss der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

juergen.schmid@aquasoli.de

► *Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hartmut Schulz*
Geschäftsführer und Senior Consultant der Ing.-Ges. AquaSoli GmbH & Co. KG, München, ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Geotechnik, Erd- und Grundbau
prof.hartmut.schulz@aquasoli.de

HELIOPLAN K1

SOLARZELLENINTEGRATION IN EINE FLÜGELSTRUKTUR



Martin Herrmann, Akademische Fliegergruppe Karlsruhe

Ein Segelflug bei Sonnenschein. Die Sonneneinstrahlung auf den Tragflächen kann durch integrierte Solarzellen in nutzbare Energie umgewandelt werden.

Seit nun mehr als 80 Jahren besteht der Verein Akademische Fliegergruppe an der Universität Karlsruhe e.V., in dem sich Studenten der Technischen Universität Karlsruhe aktiv und gemeinnützig engagieren. Das Ziel dieser Gruppe ist es, Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich der Luft- und Raumfahrt zu leisten. Das Motto lautet: Forschen, Bauen, Fliegen.

Regenerative Energien in der Luft- und Raumfahrt

Neu bei der Akaflieg Karlsruhe ist der Forschungsbereich für regenerative Energien in der Luft- und Raumfahrt. Ziel ist es, emissionsarme Technologien, speziell im Flugzeugbau, einzusetzen. Damit will die Akaflieg Karlsruhe einen aktiven Beitrag zur Senkung des CO₂-Ausstoßes in der Luftfahrt leisten. Darüber hinaus soll durch die Verwendung von regenerativen Energien der Verbrauch von fossilen Brennstoffen und damit die Bildung von Schadstoffen vermindert werden. Auch positive Auswirkungen auf den Fluglärm sind zu erwarten.

Projekt Helioplan K1

Das Projekt Helioplan K1 des neuen Forschungsbereichs fasst sich mit der Integration von Solarzellen in Flügelstrukturen. Diese Solarzellen sollen als Energielieferanten für den Segelflug dienen. Zwei Fragen sind dabei besonders zu berücksichtigen. Wie können Solarzellen in Flügelflächen installiert werden? Welche Energieverbraucher kann man damit praxistauglich versorgen? Als Energieabnehmer kommen, neben den üblichen Instrumenten wie

GPS und Funkgerät, in naher Zukunft, falls sich die Gesetzeslage tatsächlich dahingehend ändert, auch Transponder mit relativ hohem Stromverbrauch in Frage. Als Forschungsziel ist auch die Versorgung eines Akku-betriebenen Elektromotors durch Sonnenenergie anvisiert. Das Laden der Akkus am Boden und in der Luft soll Eigenstart und Heimkehrhilfe ermöglichen. Damit wäre der Segelflug nur noch von der Sonne als Energiequelle abhängig.

Technische Anforderungen

Bei der Integration der Solarzellen in die Flügelstruktur haben sich bisher folgende Herausforderungen ergeben:

- Durch die Absorption des Sonnenlichts entsteht in der Tragfläche Wärme, welche sich negativ auf den Wirkungsgrad der Solarzelle und die Festigkeit der Materialien des Flügels auswirken kann. Je wärmer die Halbleiter der Solarzelle werden, desto geringer ist die verfügbare elektrische Leistung. Ab einer gewissen Temperatur beginnt außerdem das Harz der verwendeten Verbundwerkstoffe aufzuweichen, wodurch die Festigkeit der Struktur signifikant verringert wird. Daher sind Segelflugzeuge grundsätzlich weiß lackiert, um die Wärmeaufnahme zu minimieren. Es muss deshalb untersucht werden, wie groß der Einfluss der zu erwartenden Aufheizung der Flügeloberfläche bei Sonneneinstrahlung auf die Flügelstruktur mit Solarzellen ist. Weitere offene Fragen zu diesem Wärmeproblem sind: Wie effektiv ist die Luftkühlung der Oberfläche im Flug? Welche Möglichkeiten der Kühlung stehen am Boden oder zusätzlich in der Luft zur Verfügung?

- Die Halbleiter der Solarzellen sind hochempfindliche Bauteile, die gegen Umwelteinflüsse wie beispielsweise Luftfeuchtigkeit gut geschützt werden müssen. Die gängigen Werkstoffe des Flügels allein können dies jedoch nicht gewährleisten. Um eine hohe Lebensdauer der Zellen zu erreichen, müssen deshalb Lösungen gefunden werden, welche die Flügelstruktur möglichst wenig beeinträchtigen und die Solarzellen dennoch schützen.

- Die Tragflächen von Flugzeugen können sich unter Belastung stark elastisch verformen, zum Beispiel in Turbulenzen oder beim Kurvenflug. Die Solarzellen auf dem Flügel müssten solche Belastungen ohne Beschädigung überstehen können. Die Empfindlichkeit der verfügbaren Module gegen mechanische Beanspruchung stellt in diesem Projekt deshalb eine große Herausforderung dar. Es ist somit zu untersuchen wie diese in die Flügelfläche integriert werden können, ohne die Eigenschaften der Flügelstruktur negativ zu verändern.

Umsetzung

Zur Bewältigung dieser Anforderungen und der Erforschung der Möglichkeiten plant die Akaflieg Karlsruhe im ersten Schritt einen Teststand zu bauen. Dieser Teststand dient zur Gewinnung von thermischen, strömungstechnischen und elektrotechnischen Daten. Die Testobjekte sind nachgebaute Flügelteile eines Segelflugzeuges, die mit unterschiedlichen Solarzellen ausgerüstet werden können. Aus den Daten soll schrittweise eine optimale Integration der Solarzellen in die Flügelstruktur erarbeitet werden. Auch sollen die Testdaten dazu dienen, aktuelle und zukünftige Verwendungsmöglichkeiten der Solarzellen in der Luftfahrt abzuschätzen.

Unterstützung

Zur erfolgreichen Durchführung des Helioplan K1 Projekts ist die Akaflieg Karlsruhe auf die Hilfe und Spenden von Firmen, Forschungsinstituten und Vereinen angewiesen. Ein sehr bedeutender Beitrag kann hierfür in der Bereitstellung von Solarzellen und Messgeräten geleistet werden.

ZUM AUTOR:

► *Wilhelm Brasch und Henning Schweder* sind Studenten an der Universität Karlsruhe (TH) und aktive Mitglieder der akademischen Fliegergruppe an der Universität Karlsruhe e.V.

www.akaflieg.uni-karlsruhe.de



Akademische Fliegergruppe
an der Universität Karlsruhe e.V.

VISIKID

KINDGERECHTE VISUALISIERUNG DER ENERGIEERTRÄGE VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN



Die Visualisierungsanlage wird enthüllt.

Einleitung

Die Möglichkeit, mit Solarzellen auf direktem Wege Sonnenlicht in elektrische Energie umzuwandeln, macht die Photovoltaik zu einer der populärsten erneuerbaren Energiequellen. Aus diesem Grund werden verstärkt Solarstromanlagen auf Kindergärten und Schulen installiert. Neben der angestrebten Vorbildfunktion sollen diese die Kinder und Schüler mit den regenerativen Energiequellen vertraut machen. Zur Visualisierung der Anlagenerträge verwendet man typischerweise die „Standardlösung“:

eine großformatige Digitalanzeige zur Darstellung der aktuellen Leistung und der eingespeisten Energie. Es stellt sich allerdings meist heraus, dass diese Anzeige kein Interesse findet und letzten Endes für einen Großteil der Schüler und – ehrlich gesagt – für viele Eltern nicht verständlich ist. Dies führt dazu, dass die oft öffentlichkeitswirksam in Betrieb genommene Photovoltaikanlage kein dauerhaftes Interesse bei Kindern und Lehrern weckt und schließlich in Vergessenheit gerät.

Zielsetzung

Ausgelöst wurde die hier vorgestellte Entwicklung durch die Anfrage eines Kindergartens an die Fachhochschule Münster. Dieser wollte seine bereits installierte Photovoltaikanlage in die Umwelterziehung der Kindergartenkinder einbeziehen, was mit den verfügbaren Visualisierungs-Produkten kaum sinnvoll machbar war.

Es wurden folgende Entwicklungsziele vereinbart:

- anschauliche Darstellung der aktuellen elektrischen Leistung
- anschauliche Darstellung der erzeugten elektrischen Energie
- weitgehende Wartungsfreiheit
- geringer Stromverbrauch

Visualisierungskonzept

Darstellung der aktuellen elektrischen Leistung:

Eine „anschauliche“ Darstellung bietet typischerweise eine analoge Anzeige. Es liegt nahe, die aktuelle Anlagenleistung durch LED-Leuchtbalken darzustellen. Für Kinder ist Elektrizität aber vor allem durch Glühbirnen aus dem Alltag bekannt. Ein Einsatz von Glühbirnen verbietet sich allerdings aufgrund des hohen Leistungsbedarfs. Die Lösung bilden daher leere Glühbirnenkolben, in die hocheffiziente Leuchtdioden als Leuchtmittel eingebracht wurden (siehe Bild 1). Je größer die aktuelle Anlagenleistung ist, desto mehr „Glühbirnen“ leuchten. Im Beispiel einer 1,1 KWP-Anlage wur-

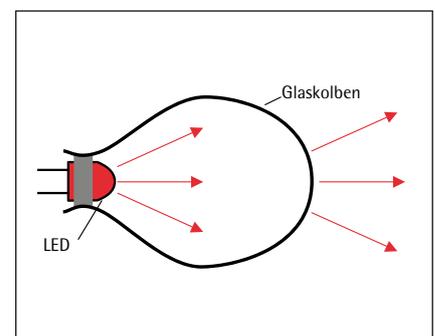


Bild 1: Aufbau der „Glühbirnen“:
In den leeren Glaskolben wird eine Hochleistungs-LED eingesetzt.

Leitungen & Zubehör für die Photovoltaik

den 24 Glühbirnen verwendet, die jeweils einer Anlagenleistung von 40 Watt entsprechen. Mit dieser „quasianalogen“ Anzeige kann somit auf einen Blick die aktuelle Leistung erkannt werden.

Darstellung der erzeugten elektrischen Energie

Als schwieriger erwies es sich, die ins Netz eingespeiste Energie kindgerecht und gleichzeitig ohne massiven mechanischen Aufwand darzustellen. Zunächst naheliegend war eine hydraulische Lösung, bei der Glaszylinder durch eine Wasserpumpe gefüllt werden. Es ist allerdings fraglich, ob eine solche Lösung auf die Dauer mit geringer Wartung auskommt (Dichtigkeit, Trübung des Wassers, etc.).

Nach mehreren Zwischenschritten wurde schließlich eine allen Ansprüchen genügende Lösung gefunden: Ein schrittmotorgesteuertes Zahnrad befördert einzelne Holzkugeln aus einem Vorratsbehälter (siehe Bild 2). Die Holzkugeln laufen über eine Kugelbahn in einen Glasbehälter (symbolisierte Batterie). Die Kugelbahn hat den Vorteil, dass das „Fallen“ der Kugel verzögert wird und so gut beobachtet werden kann.

In der Beispielanlage wird pro 0,5 kWh eine Kugel bewegt. Im Laufe eines Monats fallen so z.B. 200 Kugeln in die „Batterie“.

Der Vorteil dieser Lösung liegt zum einen in der geringen Stromaufnahme: nur im Moment der Schrittmotorbewegung fließt kurzzeitig Strom. Zum anderen erfordert das System nur eine minimale Wartung: am Ende des Monats wird der untere Glasbehälter ausgehängt und die Kugeln werden wieder in den oberen Behälter gefüllt. Gleichzeitig wird durch Betätigen des RESET-Tasters die digitale Monatsertragsanzeige auf Null zurückgestellt.

Technische Realisierung des Gesamtsystems

Bild 3 zeigt die Realisierung des Gesamtsystems. Ein Mikrocontroller fragt per RS-485-Schnittstelle kontinuierlich die Anlagendaten beim Wechselrichter (SMA Sunny Boy) ab. Die aktuelle Leistung wird sowohl auf einer Digitalanzeige als auch auf der „Glühlampen“-Balkenanzeige visualisiert. Der aktuelle Monatsertrag sowie der Gesamtertrag der Anlage seit Inbetriebnahme werden ebenfalls als Digitalanzeige dargestellt. Sobald der Schwellwert einer halben Kilowattstunde erreicht ist, steuert der Mikrocontroller über den Schrittmotor das Kugelrad an und bewegt eine weitere Kugel.

Im Fall eines Stromausfalls wird der aktuelle Energiestand gesichert, so können nach Wiederaufschalten des elektrischen

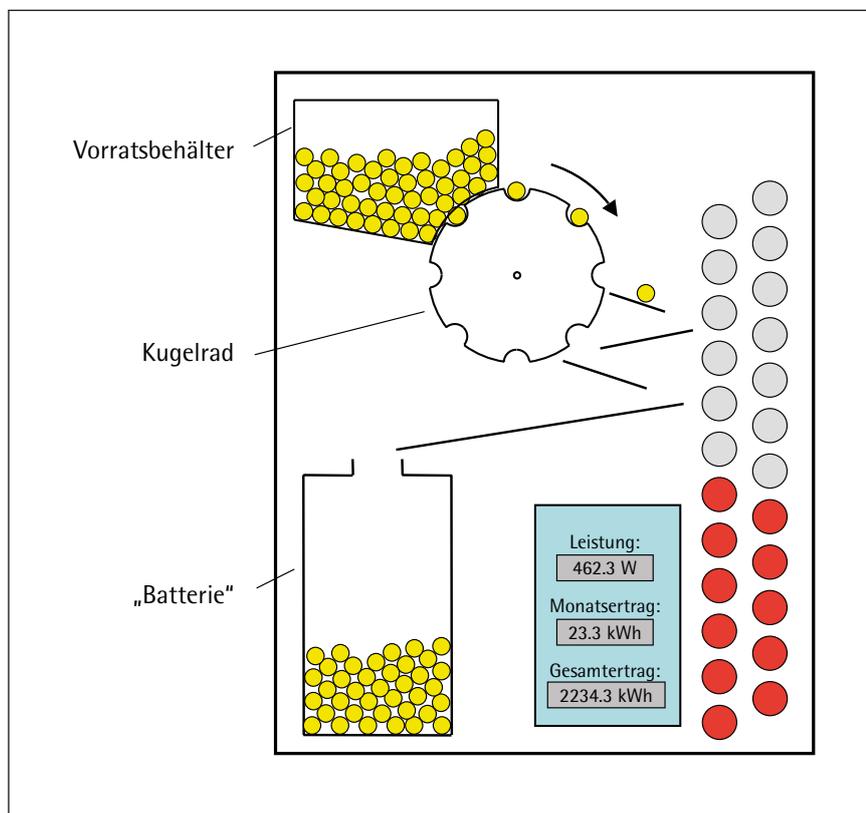


Bild 2: Ansicht des Visualisierungstabelleaus. Pro halber Kilowattstunde wird eine Kugel aus dem oberen Behälter über die Kugelbahn in die untere „Batterie“ bewegt. Rechts ist die Balkenanzeige der Glühlampen zu sehen.



Nach über 30 Jahre Erfahrung mit Kabel und Leitungen haben wir auch die passenden Lösungen auf Anforderungen, welche durch die Anwendung in der Photovoltaik an uns gestellt werden. Wir bieten unter unserer Marke **SOLARFLEX®** ein Palette verschiedener Leitungstypen mit Approbationen durch VDE, TÜV und UL an. Ergänzend zu unseren Solarleitungen rundet unser Zubehör das Programm sinnvoll ab. **NEU - unsere konfektionierten Solarleitungen.**



Wir stellen aus. Besuchen Sie uns in Halle B 5 Stand 419.

HELUKABEL® GmbH
Stammsitz
 Dieselstr. 8-12
 71282 Hemmingen
 Tel. 07150 9209-0
 Fax 07150 81786
 info@helukabel.de

Weitere nationale Standorte:
Hamburg Tel. 04821 40394-0
Duisburg Tel. 0203 73995-0
Berlin Tel. 03342 2397-0
Chemnitz Tel. 03722 6086-0

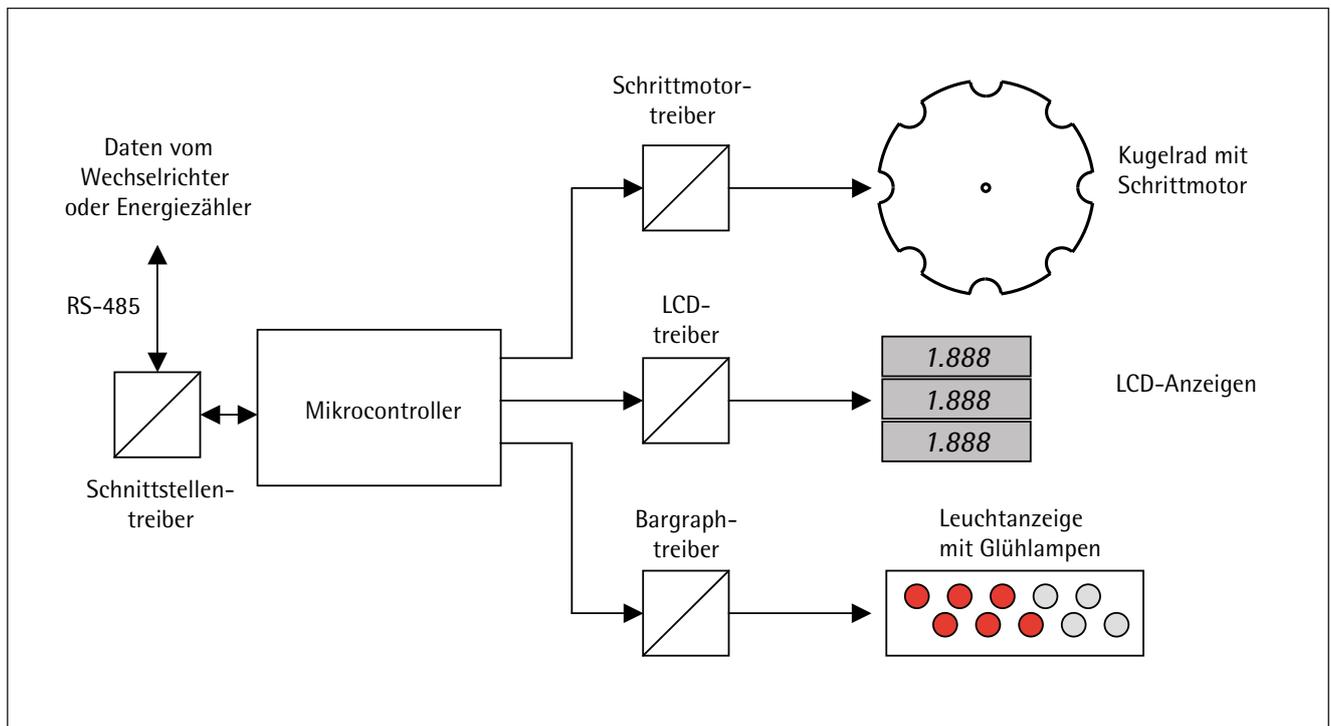


Bild 3: Ansicht des Mikrocontroller-gesteuerten Gesamtsystems

Quelle: Mertens

Netzes eventuell „verpasste“ Kugeln „nachgeholt“ werden. Im Fall, dass der Wechselrichter nicht antwortet (Nachtbetrieb), schaltet die Visualisierungsanlage in einen Standby-Betrieb mit reduzierter Abfragehäufigkeit. Allerdings ist der Stromverbrauch bereits im Normalbetrieb relativ gering: ca. 2,5 Watt.

Um die Anlage unabhängig von einem speziellen Wechselrichtertyp zu machen, wurde die Software inzwischen so angepasst, dass die Energie- und Leistungswerte von einem elektronischen Stromzähler abgefragt werden können. Somit lässt sich die Visualisierungsanlage an jeder beliebigen Solarstromanlage betreiben.

Betriebserfahrungen

Nach Inbetriebnahme der Visualisierungsanlage gab es anfangs technische Probleme mit der Wechselrichterabfrage: Der Wechselrichter sendete beim Übergang von Nacht- auf Tagbetrieb sporadisch falsche Energiewerte. Die Anlage fasste dies als Aufforderung auf, Hunderte von Kugeln rollen zu lassen... Eine Softwareanpassung konnte dieses Problem umgehen.

Aus Nutzersicht ist die Anlage ein voller Erfolg. Die Kinder haben große Freude daran, die variierende Lichtanzeige zu beobachten und den Lauf der Kugeln zu verfolgen. Aufgrund der im Laufe eines

Monats angehäuften Kugeln bekommen sie so ein Gefühl für die erzeugte Energie. Auch bei den Eltern ist die Photovoltaikanlage durch die anschauliche Visualisierung plötzlich Gesprächsthema geworden.

Vermarktung

Nachdem zwei weitere VisiKid-Anlagen gebaut und installiert wurden, stellte sich die Frage nach einer Vermarktung im größeren Rahmen. Aus einer Reihe von interessierten Unternehmen wurde schließlich die Firma IKS Photovoltaik aus Kassel ausgewählt und ein Lizenzvertrag vereinbart. Diese Firma hat bereits ein breites Spektrum

Die DGS-Sektion Süd-Württemberg plant folgende Veranstaltungen:

Solarstammtisch

jeden 1. Montag im Monat um 20 Uhr im Café im Kornhauskeller (Nebenzimmer), Hafengasse 19 (hinter dem Münster), Ulm

Weitere Informationen bei:

Florian Junginger, Vorstandsmitglied der Sektion Süd-Württemberg
Leiter des Solarstammtisches Ulm,

E-mail: Florian.junginger@uni-ulm.de



Quelle: IKS Photovoltaik

Bild 4: Aktuell vertriebenes VisiKid-Modell der Firma IKS Photovoltaik

an Lehrmitteln im Bereich Erneuerbare Energien und verfügt somit über die passenden Vertriebswege. Für die Kommerzialisierung wurde das Konzept überarbeitet und „serienreif“ gemacht. Bild 4 zeigt das von der Firma IKS Photovoltaik vertriebene Modell.

Fazit

Das hier vorgestellte Konzept ermöglicht eine für Kinder angepasste Darstellung der Leistung und der Erträge einer Photovoltaikanlage. An der jährlich steigenden Anzahl von verkauften VisiKid-Anlagen ist deutlich erkennbar, dass mit diesem Konzept eine Marktlücke geschlossen wurde. Die Tatsache, dass von jeder verkauften Anlage eine Lizenzgebühr an die Fachhochschule Münster fließt, ist dabei ein angenehmer Nebeneffekt für unsere Studenten.

ZUM AUTOR:

► Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens lehrt an der Fachhochschule Münster die Fächer Photovoltaik und Sensorik. Ein Schwerpunkt seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeiten liegt im Bereich Monitoring/Visualisierung sowie Qualitätsuntersuchungen von Photovoltaikanlagen.

www.fh-muenster.de/fb2

RESOL®

Regelungstechnik / Solarthermie

FlowCon C HE

Neu Mit energiesparender Hocheffizienzpumpe



inter solar 2009
Halle B1 / Stand 582

- Zweistrang-Solarstation mit betriebsfertig integrierter Hocheffizienzpumpe
- Drehzahlregelung
- Integrierte Regelung: DeltaSol® C HE mit Vollgrafik-Display und VBus®-Schnittstelle

www.resol.de

KLEBTECHNIK FÜR SOLARTECHNOLOGIE

SILICONE HALTEN DEN UMWELTBEANSPRUCHUNGEN BEI PHOTOVOLTAIK STAND



Bildquelle: DavidSolar AG

Ausschnitt des Solarkraftwerks Neureichenau, betrieben von der Firma DavidSolar AG, Linthal (Glarus, Schweiz). Die PV-Module wurden mittels Sikasil-SG 20 mit den Holzträgern verbunden.

Die Verbindungstechnik Kleben gilt als eine junge und neue, moderne Technologie. Aber bereits vor 6.000 Jahren haben die Sumerer und Babylonier erste Klebstoffe aus Tierhäuten und Asphalt hergestellt. Die Menschen haben lange Zeit aus Naturmaterialien Kleb- und Dichtstoffe produziert. Im Jahr 1937 hat dann Otto Bayer Polyurethan entwickelt. Somit konnten die ersten künstlichen Dichtstoffe für die verschiedensten Anwendungsgebiete eingesetzt werden. Da Dichtstoffe an den Seiten kleben mussten, konnten sie auch Kräfte übertragen. So waren die Klebstoffe mit kraftschlüssigen Eigenschaften geboren. Trotzdem wird „das Kleben“ fast immer mit Reparatur und letzte Hoffnung auf ein funktionierendes Bauteil in Verbindung gebracht. Weiterhin – so ist das gängige Vorurteil – hält es ja dann doch nicht und verschmutzt obendrein alles.

Kleber ist nicht gleich Kleber

Das negative Image schlägt um, wenn sich hochtechnische Anwendungen präsentieren: Fahrzeuge zu Land, Wasser und Luft werden sowohl in der Struktur wie auch in sicherheitsrelevanten Bereichen geklebt. Viele weitere alltägliche Dinge, angefangen von Schuhen bis zum mobilen Telefon, sind geklebt worden. Sicherlich wird für jeden Anwendungsfall der dafür geeignete Klebstoff verwendet. Es gibt starre, elastische und plastische Klebstoffe, schnell oder langsam aushärtende, einkomponentige und mehrkomponentige, elektrisch isolierende und leitende. Die Vielfalt ist enorm. In Deutschland gibt es ca. 40.000 verschiedene Klebstoffe.

Neben der primären Eigenschaft der kraftschlüssigen Verbindung haben Verklebungen noch weitere interessante Merkmale. Gleichzeitig zu der Verklebung

wird abgedichtet. Die Haftfläche, wie zum Beispiel der Korrosionsschutz, wird nicht beschädigt im Gegensatz zum Schrauben oder zum Schweißen. Und man kann Gewicht einsparen. Körperschallreduzierung ist bei elastischen Klebstoffen möglich. Bei dynamischer Schockbelastung wird die Verbindung eines Bauteils nicht zerstört. Nicht sichtbare Verbindungen ermöglichen für Designer und Architekten einen hohen Freiheitsgrad im Entwurf und in der Ausführung. Verschiedenartige Materialien können miteinander verbunden werden.

Verklebung für PV-Module

Der Unterschied einer starren und einer elastischen Verklebung ist die Kraftübertragung. Während bei einer starren Verklebung zum Beispiel mit Epoxidharz die hohen Kräfte nur am Rand übertragen werden, wird bei einer elastischen Verklebung (Polyurethan oder Silicon) die gesamte Haftfläche zur Kraftübertragung genutzt. In den folgenden Bildern wurden zwei Kunststoffglasstreifen starr und elastisch miteinander verklebt. Während der Zugbelastung wurden die Kräfteverläufe spannungsoptisch dargestellt. Gut sind die roten Kraftlinien und somit die Unterschiede zu erkennen.

Die Folgerung hieraus ist, dass bei gesteigerter Belastung die Haftflächen bei einer elastischen Verbindung vergrößert werden können, um die Kräfte abzutragen. Im Bereich der Solarindustrie sollen häufig unterschiedliche Materialien zusammengesetzt werden. Dies sind die Photovoltaik-Module aus Glas und die Unterkonstruktionen aus verzinktem oder beschichtetem Stahl und aus Aluminium. Hier ist eine dickschichtige, elastische

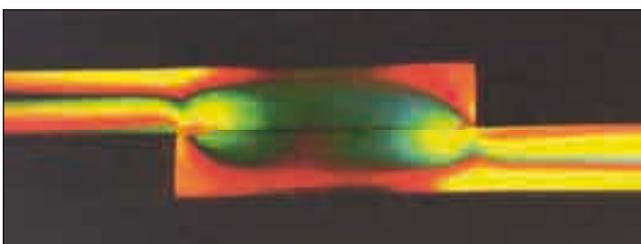


Bild 1: starre Verklebung – Lasteinleitung an zwei Stellen



Bild 2: elastische Verklebung – Lasteinleitung über die Vollfläche

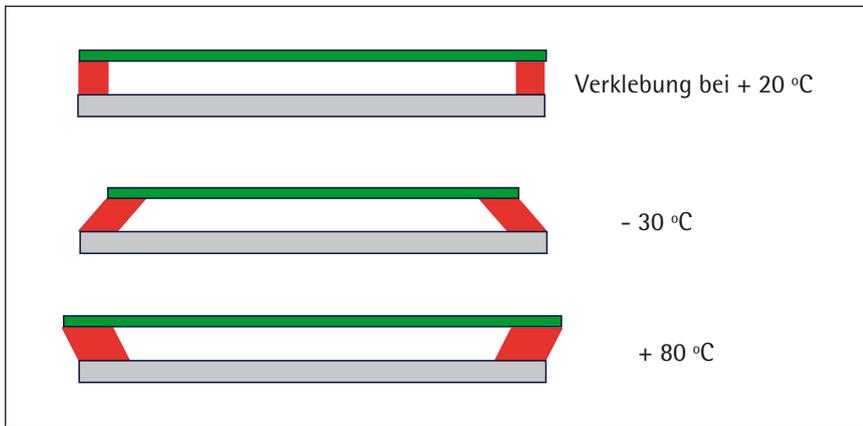


Bild 3: Längenveränderungen durch Temperaturwechsel

Verklebung vorteilhaft. Die Materialien Glas und Stahl oder Aluminium dehnen sich bei Temperaturwechsel unterschiedlich aus; niedrige Temperatur (Nacht) zu hoher (Tag). Diese daraus resultierenden Spannungen können durch eine elastische Verklebung ausgeglichen werden. Die Haftflächen sowie das Material der Substrate (z.B. Glas) werden weniger beansprucht. Eine Zerstörung wird ausgeschlossen; die Sicherheit wird erhöht.

Klebstoff auf Silicon-Basis

Wesentliche Beanspruchungen, die auf eine Solaranlage wirken, sind witterungsbedingte Temperaturschwankungen durch die Jahreszeiten und Tag / Nachtwechsel, Feuchtigkeit durch Niederschläge und UV-Beanspruchung durch die Sonne. Ein elastischer Klebstoff muss diese Beanspruchung schadlos viele (25) Jahre überstehen. Dafür eignet sich hervorragend der Klebstoff auf Basis Silicon. Silicone vertragen hohe Temperaturen, sind gegen viele Chemikalien und gegen UV-Licht beständig.

Ähnlichen Belastungen sind die Klebstoffe der Glasfassaden (Structural Glazing) ausgesetzt. Seit 1987 wird der Klebstoff Silicon bei Structural Glazing eingesetzt. Eine Zulassung nach EOTA ETAG ist selbstverständlich. Dadurch wird auch ein hoher Qualitätsstandard erreicht. Eine enge Zusammenarbeit des Herstellers der Fassadenelemente mit dem Klebstofflie-

feranten ist unabdingbar für die gute Qualität und die daraus resultierende Gewährleistung für den Endkunden.

Aus Bild 4 ist zu ersehen, welche großen Belastungen Klebstoffe aufnehmen können. Obwohl sich die Glasscheibe weit durchbiegt, versagt die Klebung nicht.

Die Abstimmung des Klebstoffes mit der Fertigung ist eine weitere Voraussetzung für eine Fortsetzung der Qualitätskette. So kann durch den Einsatz von 2-komponentigen Klebstoffen die Aushärtezeit deutlich verkürzt werden und an eine automatisierte Produktion optimal angepasst werden.

Wie bei vielen anderen Anwendungen lassen sich auch im Marktsegment Solar durch den Einsatz von Klebstoffen sinnvolle Klebeverbindungen zwischen Glas und Trägerkonstruktion im optimierten Fertigungsprozess bei hoher Qualität realisieren.



Bild 4: tonnenschwere Belastung auf ein verklebtes Photovoltaikmodul

Quelle: Fa. Vispron, München

ZUM AUTOR:

► **Hans-Christoph Thielemann** hat an der Münchner Universität Bauingenieurwesen studiert. Seit 20 Jahren arbeitet er für die Sika Deutschland. Derzeit betreut er in der Anwendungstechnik für Dicht- und Klebstoffe Kunden aus dem Marktsegment Solar in technischen Fragen.

thielemann.hans-christoph@de.sika.com

**High Tech
Photovoltaik-Module
mit Positiv-Toleranzen
Made in Germany**

Intersolar
München 27.-29.05.09
Halle A1, Stand 320

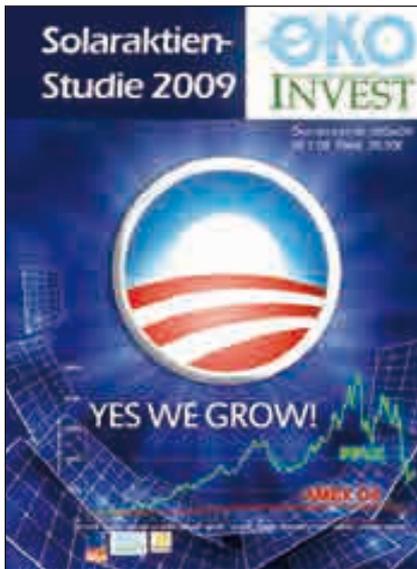
www.axitecsolar.com

AXITEC *MiG*
Qualitäts-Photovoltaikmodule Made in Germany

AXITEC GmbH, Otto-Lilienthal-Straße 5,
71034 Böblingen, Germany, Tel. +49 7031-6288-5186,
info@axitecsolar.com, www.axitecsolar.com

SOLARAKTIEN IM FOKUS

ANALYSTEN BEWERTEN SOLARAKTIEN



„Öko-Invest“
Solar-Aktien-Studie 2009
Erschienen: 26.1.2009
Preis: 38,50 Euro

Aktien von Solarunternehmen erfreuen in der letzten Zeit eine steigende Aufmerksamkeit. Immer mehr Unternehmen sicherten sich in den letzten Jahren durch einen Börsengang den Zugang zu neuem Kapital, etliche Unternehmen haben dabei ihren Aktionären viel Freude gemacht. Andere Unternehmen – darunter auch einige namhafte Firmen – waren dagegen wenig erfolgreich und haben ih-

ren Aktienkurs auf „Pennystock“-Niveau versenkt.

Wie findet man nun die Perlen der Branche, die ein finanzielles Engagement auch mit einer anständigen Verzinsung belohnen? Wenn diese Frage einfach zu beantworten wäre, hätten wir alle die erfolgreichsten Solarfirmen im Depot. Zumal die Papiere von Solarunternehmen im Gegensatz zu anderen Branchen eine hohe Volatilität aufweisen, das heißt eine große Schwankungsbreite des Kurses. In den vergangenen Monaten war das gut zu beobachten: Wurde von einem Modulhersteller der Ausblick für 2009 gesenkt, stürzte der Kurs sofort steil nach unten. Bei der Ankündigung eines Engagements in den USA oder der Ankündigung eines Förderprogramms in China gingen die Kurse wieder rasant nach oben.

Eine Hilfestellung für die Einschätzung der börsennotierten Solarunternehmen kann die Solar-Aktien-Studie bieten, die im Januar 2009 zum fünften Mal aufgelegt wurde. Auf über 100 Seiten werden die 30 Unternehmen des PPVX-Aktien-Index und viele weitere Aktiengesellschaften in Text und Kennzahlen beschrieben, ein direkter Vergleich ist damit möglich. Auch Kandidaten für einen zeitnahen Börsengang (z.B. Sinosol, Sovello, Nanosolar..) sowie außerbörsliche Beteiligungsmöglichkeiten werden vorgestellt, wenngleich einige Unternehmen aufgrund der Finanzmarktkrise ihre

Pläne fürs erste verschoben haben.

Neben der Entwicklung der finanziellen Kennzahlen wie Umsatz, EBIT, Dividende der vergangenen Jahre wird die Positionierung der Unternehmen auf dem Solarmarkt dargelegt. Der Autor erläutert die Strategie des Unternehmens, die Fertigungstiefe sowie aktuelle und geplante Kooperationen z.B. im Bereich der Herstellung oder mit Einrichtungen der Forschung und Entwicklung.

Dem Leser wird im Rückblick die finanzielle Entwicklung des Jahres 2007 und 2008 erklärt und ein konkreter Ausblick für die kommenden Jahre gegeben. Dafür werden auch die Randbedingungen der Annahmen konkret benannt.

Eine Garantie zum Geldverdienen ist eine solche Studie selbstverständlich nicht, aber wie so oft gilt: Gut informiert ist halb gewonnen.

Weitere Informationen:
ÖKO-INVEST-Verlag, Wien
oeko-invest@teleweb.at

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys. Jörg Sutter* ist Vizepräsident der DGS. Er ist seit nahezu zehn Jahren im Bereich PV-Projektierung und PV-Anlagenbetrieb tätig.
sutter@dgs.de

Die Firma Schletter lädt Sie ein ...

... zum Bayerischen Biergartenfest

Die Firma Schletter lädt anlässlich der Intersolar 2009 alle Kunden ein, am Donnerstag, den 28. Mai 2009 ab 19 Uhr

den harten Messetag im gemütlichen Schletterbiergarten in Kirchdorf/Haag i. OB mit bayerischen Schmankerln und Musik ausklingen zu lassen.

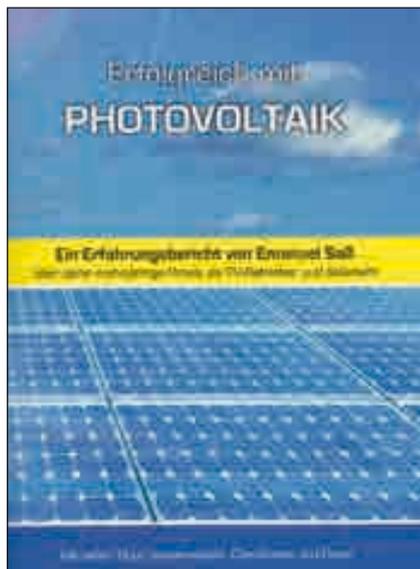
Ein Shuttlebus holt die Gäste auf Wunsch von der Messe ab.

Abfahrtsort: Haupteingang West
Abfahrtszeiten: 17:45 Uhr, 19:15 Uhr

Weitere Informationen und Anmeldung unter: www.solar.schletter.eu

SOLARE TIPPS AUS DEM HOHEN NORDEN

IN EINEM BUCH: ERFAHRUNGEN AUS 250 SOLARANLAGEN



„Erfolgreich mit Photovoltaik“
von Emanuel Saß
ISBN 978-3-8334-4232-2
Preis: 29,80 Euro

Der Ort Klixbüll liegt an der nördlichsten Spitze der Bundesrepublik und hat rund 1.000 Einwohner. Schöne Reetdächer und Bauernhöfe bestimmen hier das Bild. Man könnte vermuten, dass hier Solarenergie kein Thema ist.

Emanuel Saß ist seit Jahren im Solarstrombereich aktiv, er plant, baut und betreibt PV- und Solarthermieanlagen. Mit einem Meisterbrief der Elektrotechnik und rund 250 in ganz Deutschland errichteten Solarstromanlagen ist er mehr als erfahren in dieser Branche. Und sein

Betrieb ist in Klixbüll beheimatet.

Seine Erfahrungen hat Saß im vergangenen Jahr in einem Buch „Erfolgreich mit Photovoltaik“ niedergeschrieben. „PV ist mein zeitintensives Hobby und zugleich tägliches Geschäft geworden“, so Saß in seinem ausführlichen Vorwort. Er möchte damit sein Wissen an zukünftige Solarbetreiber, aber auch an Banken, Installateure und alle anderen Projektbeteiligten weitergeben.

Neben einer Darstellung des EEG und der allgemeinen Vorteile der Solarstromerzeugung beschreibt der Autor die technischen Grundlagen von Elektrizität, Komponenten und Schaltungskonzepten. Diese Beschreibung ist auch für Nicht-Techniker sehr gut verständlich, zumal der Fluss des Stromes zu Beginn mit dem anschaulichen Vergleich eines Gartenschlauches zur Versorgung eines Gemüsebeetes beschrieben wird.

Vorsichtig sollte der Leser aber mit Rechenbeispielen sein: Der Autor rechnet rasch den möglichen spezifischen Tagesertrag einer Anlage aus, ohne darauf einzugehen, dass sich diese Werte abhängig vom Standort in Deutschland deutlich unterscheiden. Die technischen Beschreibungen sind zwar gut lesbar, anschaulicher wäre aber gewesen, zum Beispiel Schaltkonzepte in Form von Grafiken allgemein verständlich zu machen.

Für zukünftige Solaranlagen-Betreiber interessant sind die Schilderungen rund um die Modulqualität, Grauimporte und die Bedeutung des Anbieters im Falle eines Mangels oder Schadens. Die Grenzen

der Leistungsgarantie von Modulen beschreibt Saß ausführlich und praxisnah.

Mit 30 Seiten fällt auch das Kapitel zur Anlagenmontage umfangreich aus, es ist mit vielen Fotos bildlich illustriert. Insbesondere die differenzierten Dachbefestigungen für unterschiedliche Dächer werden dem Interessenten nahegebracht. Der Autor beschreibt dann den Einspeisevertrag und die notwendigen Unterlagen für den Netzbetreiber zur Anmeldung der neuen Solarstromanlage.

Vorsicht ist bei der Darstellung der Vergütung und der Finanzierung geboten: Anstelle der Nennung konkreter Werte (die jetzt im März 2009 bereits veraltet sind) wäre die Nennung der Web-Adresse, unter der die aktuellen Werte verzeichnet sind, sinnvoller gewesen. 99 allgemeine Fragen zur Photovoltaik mit Beantwortung beschließen das Buch.

Fazit: Das Buch ist flüssig zu lesen und beschreibt die wichtigen Aspekte von Solarstromanlagen sehr praxisnah. Die Solarstromerzeugung ist in manchen Bereichen sehr dynamisch, so dass einige der niedergeschriebenen Darstellungen leider bereits aktualisiert werden müssten. Als Erstlektüre für Solar-Interessenten ist es aus meiner Sicht gut geeignet.

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys. Jörg Sutter* ist Vizepräsident der DGS. Er ist seit nahezu zehn Jahren im Bereich PV-Projektierung und PV-Anlagenbetrieb tätig.
sutter@dgs.de



Die Profis in Sachen Befestigungssysteme



KLIMAFREUND WÄRMEPUMPE?

FORTSETZUNG: ZWEIJÄHRIGER FELDTTEST FÜR ELEKTRO-WÄRMEPUMPEN
EIN VERGLEICH MIT ANDEREN PRAXISUNTERSUCHUNGEN
BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE ANALYSE
BEDEUTUNG DER WÄRMEPUMPEN-SYSTEMTECHNIK

Die SONNENENERGIE berichtete im letzten Heft März/April 2009 zusammenfassend über die Ergebnisse des Schlussberichtes des zweijährigen „Feldtest Elektro-Wärmepumpen“ von 2006–2008 der Lokalen Agenda 21 – Gruppe Energie Lahr (Schwarzwald). Anlass zu der Praxisuntersuchung waren Zweifel, ob alle Wärmepumpensysteme geeignet sind, volkswirtschaftlichen Zielen (Einsparung von Primärenergie und Kohlendioxid) und privatwirtschaftlichen Zielen (Einsparung von Geld über die Lebensdauer der Anlage) gerecht zu werden. Übertriebene Äußerungen von Herstellern, Verbänden und Energieversorgungsunternehmen über Jahresarbeitszahlen JAZ (siehe Infobox) von 4 und mehr und Slogans wie „Mit 100% Sonne heizen“ oder „Das umweltfreundlichste Heizsystem, das das Klima entlastet“ schaden der Wärmepumpentechnik mehr, als sie ihr nützen. Das hat schon eine ähnliche Kampagne in den Jahren 1979 und 1980 bewiesen.

Wie Bild 1 zeigt, fallen die Ergebnisse

unter realistischen Betriebsbedingungen auch heute noch ernüchternd aus. Die Graphik unterscheidet unterschiedliche Kaltquellen (Luft, Erde und Grundwasser), Erzeuger- und System-Jahresarbeitszahlen und bei den Luft-Wärmepumpen auch noch Fußbodenheizung- und Heizkörper. Die gepunkteten Säulen stellen die gemittelten Erzeuger-Jahresarbeitszahlen (EJAZ) dar, gemessen direkt hinter der Wärmepumpe ohne die Verluste

- des Heizungspufferspeichers,
- des Abtauvorgangs bei den Lamellen-Verdampfern von Luft-Wärmepumpen und
- des Warmwasserspeichers und der Zirkulationsleitung.

Die farbigen Säulen stellen die System-Jahresarbeitszahlen (SJAZ) dar, die die zuvor genannten Verlustquellen berücksichtigen. Diese System-Jahresarbeitszahl ist bei Vergleichen mit anderen Wärmeerzeugern die maßgebliche Bezugsgröße von Wärmepumpensystemen. Die Zahlen am Fuß der graphischen Darstellung informieren über die Anzahl der gemittel-

Jahresarbeitszahl

Die Jahresarbeitszahl JAZ einer Wärmepumpe ist definiert als das Verhältnis von jährlich erzeugter Wärme am Ausgang zum notwendigen Strom an deren Eingang.

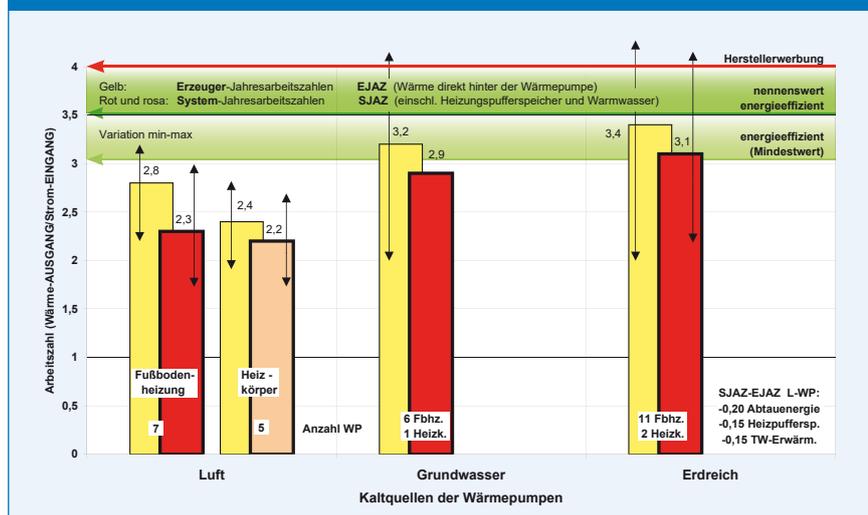
Laut der Deutschen Energieagentur (dena) in Berlin und des RWE in Essen muss die Jahresarbeitszahl größer als $JAZ = 3$ sein, um Wärmepumpen als „energieeffizient“ und größer als $JAZ = 3,5$ sein, um sie als „nennenswert energieeffizient“ bezeichnen zu können.

ten Wärmepumpen und die senkrechten Pfeile an den Säulen über die Variation der Einzelwerte.

Je nach System liegen die JAZ bei Luft-Wärmepumpen im Mittel nur zwischen 2,2 und 2,8. Selbst die beste unter den 12 untersuchten erreicht in Verbindung mit einer Fußbodenheizung nur eine $SJAZ = 3,0$ – zu wenig für einen Beitrag zum Klimaschutz (siehe Infobox). Besser schneiden dagegen die Grundwasser-Wärmepumpen ab. Das Mittel liegt um die 3 herum; ein Spitzenwert von um die 4 ist aber möglich. Die Gründe für das mäßige Ergebnis liegen in zu kleinen Bohrlöchern, überdimensionierten Wasser-Förderpumpen und mangelhafter Wartung (z.B. verschmutzte Filter).

Spitzenreiter beim Feldtest sind die Erdreich-Wärmepumpen. Sie liegen auch im Mittel je nach System im „energieeffizienten“ Bereich. Zwei Erdsonden-Wärmepumpen übertreffen sogar die Werbearbeitszahl von 4 auch in der Praxis! Das zeigt, dass nicht nur bei Grundwasser-Wärmepumpen, sondern auch bei Erdreich-Wärmepumpen noch ein erhebliches Verbesserungspotential besteht. Unabhängig davon: Erdwärmepumpen haben gegenüber den anderen

Bild 1: Gemittelte Jahresarbeitszahlen von Elektro-Wärmepumpen 2006–2008



Wärmepumpensystemen einen nicht zu unterschätzenden Zusatznutzen. Bei ihnen besteht mit nur geringem Mehraufwand an Investition und Stromverbrauch die Möglichkeit der Sommerkühlung, die drei der dreizehn Erdreich-Wärmepumpenbetreiber auch eingebaut haben.

Vergleich mit anderen Feldtests

Die Ergebnisse des „Feldtest Elektro-Wärmepumpen“ am Oberrhein sind vergleichbar mit den Ergebnissen früherer Praxisuntersuchungen in Norddeutschland (Eon), der Schweiz (BfE/ FAWA), in Hessen (GERTEC/ Hess. Landesregierung/ VDEW) oder in Baden (EWM). Das geht aus Bild 2 hervor. Trotz dieser an und für sich unter Fachleuten bekannten Tatsachen behauptete ein Wärmepumpen-Hersteller, die Agenda-Gruppe messe falsch, und ein Energieversorger meinte, er habe bessere Ergebnisse ermittelt. Auf konkrete Nachfragen, an welchen Stellen eine Korrektur erforderlich sei, und der Bitte um Vorlage von höheren gemessenen Jahresarbeitszahlen, blieben die Antworten aus. Zwei andere Hersteller drohten gar mit einer gerichtlichen Auseinandersetzung.

Der Bundesverband Haustechnik, Energie und Umwelt (BDH) wollte die Ergebnisse des Feldtests der Agenda-Gruppe nicht kommentieren (siehe Infobox). Anders dagegen der Bundesverband Wärmepumpen (BWP). Er hat die Ergebnisse von Anfang an schlecht geredet und verstieg sich in der Badischen Zeitung sogar zu der unhaltbaren Behauptung, „dass in Feldtests häufig besonders schlechte Wärmepumpen ausgewählt“ würden.

Wie das Bild 2 weiter zeigt, kommt auch die zur Zeit laufende Praxisuntersuchung des Fraunhofer-Institutes für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg zu vergleichbaren Ergebnissen, wenn man

Reaktion auf die Ergebnisse des Feldtests

Empfehlung des Bundesverbandes Haustechnik, Energie und Umwelt (BDH), der die Interessen der Heizkessel- und Wärmepumpenhersteller vertritt:

„Keine Stellungnahme zu den Ergebnissen der Lokalen Agenda 21 – Gruppe Energie Lahr. Eine Stellungnahme wäre kontraproduktiv, weil dadurch die Praxisuntersuchung aufgewertet würde.“

die folgenden Punkte berücksichtigt:

- Die Hersteller nannten dem ISE die Wärmepumpen, die sie auch laufend online überwachen und natürlich auch ertüchtigen falls erforderlich. So etwas gibt es beim Feldtest der Agenda-Gruppe nicht. Nachbesserungen waren freilich in einigen Fällen notwendig, schließlich will sich die Agenda-Gruppe nicht dem Vorwurf aussetzen, sie vermesse offensichtlich fehlerhafte Wärmepumpen.
- Der Anteil der Fußbodenheizungen mit geringer Vorlauftemperatur ist beim ISE mit 96% deutlich höher als bei der Agenda-Gruppe. Das erhöht natürlich die JAZ.
- Das ISE gibt Jahresarbeitszahlen ohne und mit Brauchwassererwärmung an. Ohne entsprechen sie der günstigeren Erzeuger-Jahresarbeitszahl. Die Agenda-Gruppe erfasst darüber hinaus auch die System-Jahresarbeitszahl. Der Unterschied: die für die Energieeffizienz von Wärmepumpensystemen maßgebliche System-Jahresarbeitszahl berücksich-



Sie suchen eine clevere und wirtschaftliche Antriebslösung für sonnenstandsnachgeführte Solaranlagen?

Dann entscheiden Sie sich für die „richtungsweisende“ Antriebsgeneration Aton, die für Nachführsysteme entwickelt wurde!

Die wichtigsten Merkmale:

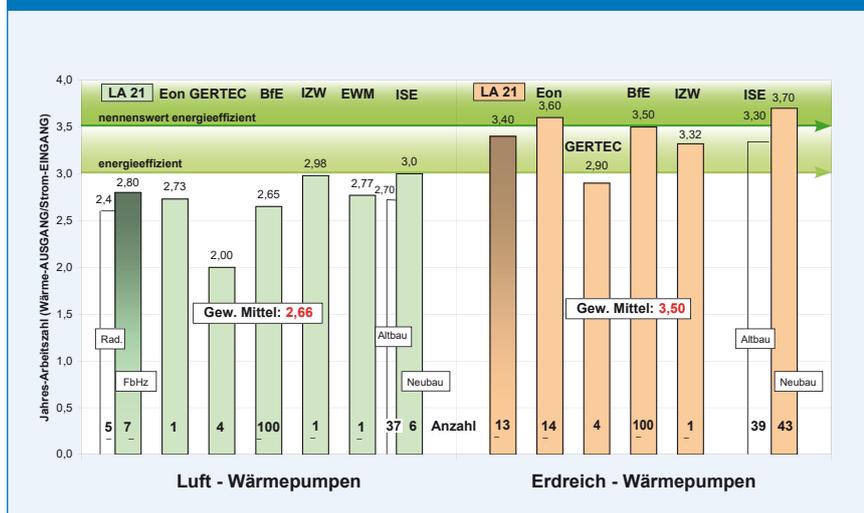
- Für Azimut und Elevation einsetzbar
- Extrem hohe statische Haltelasten
- Flexible Integration in neue und bestehende Anlagen
- Frei programmierbare elektronische oder mechanische Endschalter
- Integrierte Wegmesssysteme
- Völlige Wartungsfreiheit
- Korrosionsbeständigkeit
- Hohe Zuverlässigkeit

Nehmen Sie gleich Kontakt mit uns auf!

Der Sonne hinterher – den anderen voraus!



Bild 2: Vergleich der Jahresarbeitszahlen mit anderen Feldtests



tigt nicht nur die unvermeidlichen Verluste der Brauchwassererwärmung (-0,1 bis -0,2 - JAZ-Punkte), sondern auch noch die des Heizungspufferspeichers (-0,1 bis -0,2 - JAZ-Punkte), der Ladepumpe und bei Luft-Wärmepumpen auch noch die Energie zum Abtauen des Lamellen-Verdampfers (-0,2 -JAZ-Punkte).

Trotz dieser drei Punkte erreichen auch beim ISE die Luft-Wärmepumpen unter Berücksichtigung der Brauchwassererwärmung bei Neubauten nur eine Jahresarbeitszahl von im Mittel 3,0; beim Altbau sind es nur 2,7. Zieht man davon aber noch die zuvor genannten Verluste ab, dann ergibt sich beim ISE eine System-Jahresarbeitszahl von nur noch 2,6 (berechnet aus den Ergebnissen der Agenda-Gruppe). Beim Altbau ist der Wert noch niedriger.

Die kritisch zu bewertenden Luft-Wärmepumpen übertreffen somit auch beim ISE bei weitem nicht die erforderliche Jahresarbeitszahl von 3. Die System-Jahresarbeitszahlen erreichen auch nicht die vom BWP genannte Mindest-JAZ von 2,7. Somit werden es der BDH und BWP schwer haben, den Bauleuten zu erklären, warum diese 8.000–16.000 Euro mehr gegenüber einem Brennwertkessel investieren sollen, wenn sie damit keine Primärenergie einsparen und deshalb nichts zum Klimaschutz beitragen werden. Daher rührt die Forderung der Deutschen Energie-Agentur/RWE nach einer Mindest-JAZ von 3,0, um wenigstens 10% besser als ein fossilbetriebenes Referenzsystem zu sein.

Betriebswirtschaftliche Untersuchung

Die gemessenen mittleren System-Jahresarbeitszahlen von Elektro-Wärmepumpen sind die Grundlage für eine Wirtschaftlichkeitsberechnung und für einen Vergleich mit anderen Wärmeenergieerzeugern. Der Kooperationspartner der Agenda-Gruppe, die Ortenauer Energieagentur, ermittelte anhand von zwei Fallbeispielen die Investitions- und Betriebskosten über die Lebensdauer der

Anlagen und diskontierte sie auf das erste Jahr ab (Annuitätsrechnung). Es handelt sich um einen sanierten Altbau mit Heizkörpern und um einen Neubau mit Fußbodenheizung. Als Zwischenergebnis erhält man zunächst die Jahreskosten und die spezifischen Nutzenergiekosten für Raumwärme und Warmwasser von sieben Vergleichssystemen. In Verbindung mit Primärenergie- und CO₂-Emissionsfaktoren des deutschen Strommixes ist dann eine Aussage über eine optimale Investition möglich, die sowohl die Belange der Betriebswirtschaftlichkeit als auch die des Klimaschutzes berücksichtigt. Die genauen Eingabedaten gehen aus dem Schlussbericht unter www.agenda-energie-lahr.de hervor.

Sanierter Altbau:

Bild 3 zeigt auf der linken Seite die spezifischen Nutzenergiekosten und die Kohlendioxid-Emissionen von vier der sieben untersuchten Wärmeenergieerzeuger für das Fallbeispiel „Sanierter Altbau“. Sie verfügen über die geringsten Kosten und Emissionen. Den ersten Platz nimmt die Erdreich-Wärmepumpe ein. Das mag manchen erstaunen. Doch sie punktet durch eine hohe Energieeffizienz (geringe Stromkosten) und eine hohe Lebens-

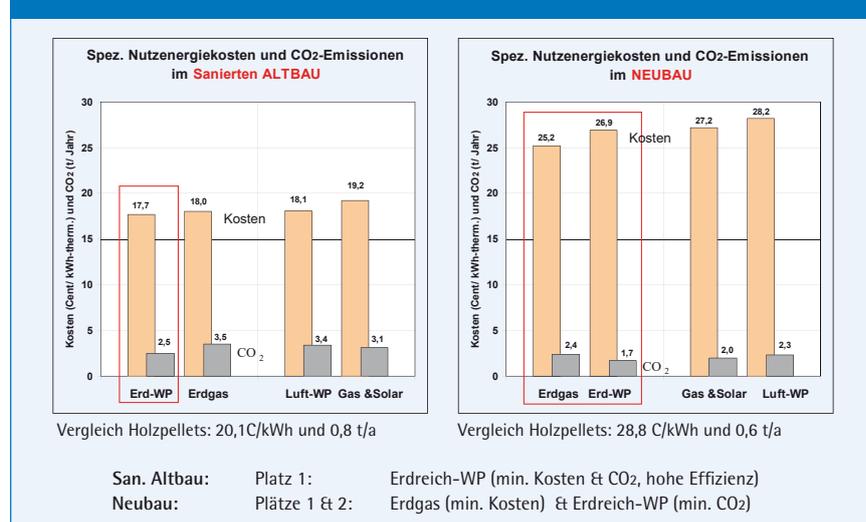
Gesamtkostenrechnung

Wie immer wieder in Gesprächen erlebt, bescheinigen die Energieberater den Erdreich-Wärmepumpen zwar eine hohe Energieeffizienz, raten aber wegen der hohen Anfangsinvestition dann doch zu den zwar billigeren, aber energieineffizienten Luft-Wärmepumpen.

Bei einer notwendigen **Betrachtung der Kosten über den Lebenszyklus der Wärmeerzeuger sind aber die Kosten der beiden Wärmepumpen entweder vergleichbar oder die Erdreich-Wärmepumpe schneidet sogar besser ab.** Hier gilt es mehr als bisher aufzuklären und dem potentiellen Interessenten eine Gesamtkostenrechnung zu unterbreiten, die nicht nur die Investitions-, sondern auch die laufenden Betriebskosten beinhaltet.

dauer des Wärmepumpensystems (geringere spezifische Nutzenergiekosten). Die Ortenauer Energieagentur rechnet zwar bei der Wärmepumpe selbst – wie auch bei den anderen Wärmeerzeugern – mit einer Lebensdauer von 20 Jahren, bei der

Bild 3: Kosten und Emissionen im sanierten Altbau und im Neubau



Leistung oder Ertrag der PV-Anlage zu gering?

Lösung: Kontrolle und Fehlersuche mit professionellen Messgeräten.

- Prüfung von Strings wie auch von Einzelmodulen – vor Ort!
- Peakleistung, Widerstand und Kennlinie mit nur einer Messung
- Automatische Umrechnung auf STC (patentierte Methode)
- Schnelle Fehlererkennung
- Einfache Anwendung und hoher Nutzen



... mehr als nur Kennlinien

Patentiertes System



Erdsonde, die fast die Hälfte der Investition ausmacht, aber mit einer Standzeit von mindestens 40 Jahren.

Erst an zweiter Stelle kommt der Erdgas-Brennwertkessel und an dritter Stelle die energieineffiziente Luft-Wärmepumpe. Sie liegt preislich noch im Rennen, weil die Energieversorger den Sondertarif beträchtlich zu Lasten der anderen Stromverbraucher und der Anteilseigner herunter subventioniert haben. Die rechtliche Tragfähigkeit dieser Marketingaktion darf angezweifelt werden, zumindest bei allen Preisabsenkungen von mehr als etwa 5 Cent/kWh unter dem Haushaltstarif. Da könnte es zukünftig seitens der Bundesnetzagentur noch Änderungen geben.

Der Holzpelletkessel gehört neben dem Erdölkessel zu den teuersten Vergleichssystemen. Er hat aber im Gegensatz zum Erdölkessel mit 0,8 Tonnen/Jahr die mit Abstand geringste CO₂-Emission. Bauleute, die in hohem Maße dem Klimaschutz und der Zukunft ihrer Kinder und Enkel verpflichtet sind, sollten deshalb ungeachtet der höheren Kosten den Einbau einer automatisch gesteuerten Holzpelletheizung mit zweistufiger Verbrennung in Verbindung mit einer Sonnenkollektoranlage für die Brauchwassererwärmung als Alternative erwägen.

Neubau:

Die rechte Seite von Bild 3 zeigt die Ergebnisse bei einem Neubau. Wegen des geringeren Wärmebedarfes sind die spezifischen Kosten höher, die Kohlendioxid-Emissionen aber geringer. Hier teilen sich der Erdgas-Brennwertkessel und die Erdreich-Wärmepumpen die ersten beiden Plätze: der Brennwertkessel erfordert zwar geringere Investitionen, emittiert dafür aber mehr CO₂; bei der Erdreich-Wärmepumpe ist es umgekehrt. Für die Wahl des einen oder anderen Wärmezeugersystems spielen dann technische Gründe eine Rolle (kein Erdgasanschluss möglich oder keine Bohrgenehmigung) und persönliche Präferenzen.

Fazit:

Sowohl im sanierten Altbau als auch im Neubau liegen die Erdreich-Wärmepumpen ganz weit vorn. Die Lokale Agenda 21 – Gruppe Energie Lahr empfiehlt deshalb – wenn es unbedingt eine Elektro-Wärmepumpe sein muss – deren Einsatz in Verbindung mit Fußbodenheizungen. Die jetzige Situation ist freilich noch unbefriedigend. Die Mittel der Erzeuger- und System-Jahresarbeitszahlen liegen bei nur 3,4 bzw. 3,1; Spitzenwerte von über 4 sind aber möglich. Hier liegt also noch ein erhebliches Optimierungspotential.

Wärmepumpen – Systemtechnik

Wärmepumpen sind keine Technik, bei der die Güte der Wärmepumpen allein entscheidend ist für die Energieeffizienz des gesamten Systems. Die Agenda-Gruppe hat deshalb im Schlussbericht auch keine „Testsieger“ und Hersteller bekannt gegeben. Genau so wichtig sind nämlich auch die Rahmenbedingungen, z.B. eine möglichst hohe Temperatur der Kaltquelle (Grundwasser und Erdreich), eine möglichst niedrige Temperatur der Wärmesenke (Fußbodenheizung), die optimale Auslegung und Anbindung dieser peripheren Komponenten an die Wärmepumpe und deren Wartung. Dazu zwei Beispiele:

- Ein Hersteller war im „Feldtest Elektro-Wärmepumpen“ mit drei Luft-Wärmepumpen vertreten und deckte das gesamte Spektrum von „schlecht“ über „mittel“ bis „relativ gut“ ab. Also kann man nicht sagen, dass der Hersteller und dessen Wärmepumpen schlecht oder gut sind, sondern es haben bei der Mehrzahl der Wärmepumpen die Rahmenbedingungen nicht gestimmt oder es wurden Fehler gemacht.
- Ein Hersteller schnitt bei der Stiftung Warentest nur mit einem „befriedigend“ ab, in der zweijährigen Praxisuntersuchung der Agenda-Gruppe erreichte er aber gleich mit zwei Erdsonden-Wärmepumpen die Spitzenplätze.

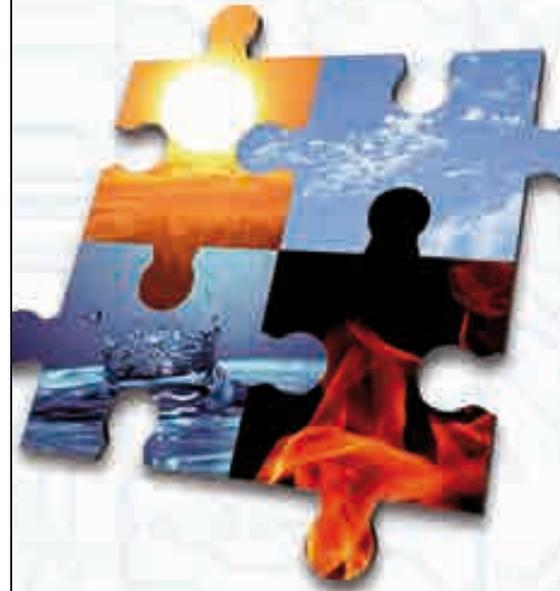
Es sind deshalb noch weitere, bundesweite Schulungen von Planern und Handwerkern erforderlich, die auch die Ergebnisse aus der Praxis berücksichtigen. Mehr als bisher müssen sie zusammen mit den Herstellern das Gesamtsystem „Kaltquellen – Wärmepumpen – Wärmesenke“ betrachten und es optimieren. Diese Maßnahme würde einer Reihe von Wärmepumpen einen deutlichen Umweltvorteil verschaffen. Nur mit fachgerecht geplanten und gebauten Anlagen werden Elektro-Wärmepumpen mit fossilbasierten Heizwärmesystemen konkurrieren können.

ZUM AUTOR:

► Dr. Falk Auer (Projektleiter) und Herbert Schote
Lokale Agenda 21 – Gruppe Energie,
Lahr (Schwarzwald)

Kontakt:

Dr. Falk Auer,
E-Mail: nes-auer@t-online.de,
Tel. 07821 991601
Internet: www.agenda-energie-lahr.de



DIE FACHMESSE FÜR
SANITÄR, HEIZUNG, KLIMA
UND ERNEUERBARE ENERGIEN

10. – 13. MÄRZ 2010

Weitere Infos

Messe Essen GmbH
Postfach 10 01 65, D-45001 Essen
Telefon +49(0)201.72 44-0
Telefax +49(0)201.72 44-513
www.shkessen.de

ANMELDESCHLUSS: 15. MAI 2009



IN 15 LÄNDERN EUROPAS ZU HAUSE

BEI DER IHK NÜRNBERG TRAFEN SICH ERSTMALS „EUROPÄISCHE ENERGIEMANAGER“



Der Himmel über Wilhermsdorf:
Eine Kreuzung

Erstmals zum Meinungsaustausch trafen sich 130 „Europäische Energiemanager“; alles Absolventen einer ursprünglich an der IHK Nürnberg maßgeblich entwickelten Weiterbildung. Insgesamt gibt es bereits über 1.000 von ihnen. Auch wenn der Lehrgang zurzeit in 15 EU-Ländern angeboten wird: Immer noch stammen die meisten davon aus Deutschland.

Vor etwa zehn Jahren fing alles in Nürnberg ganz klein an: IHK-Energiefachmann Robert Schmidt und Marco Wagner vom Fachingenieurbüro Projects entwickelten gemeinsam eine Weiterbildung für „Betriebliche Energiemanager (IHK).“ Doch dann begriff selbst die Rot-Schwarze Bundesregierung: „Energie ist das Thema der nächsten Jahre für Europa“, wie Günter Gloser, der für die EU zuständige Staatsminister im Auswärtigen Amt es vor gut zwei Jahren formulierte.

Inzwischen bieten über 30 deutsche Kammern diesen Kurs unter dem Namen „European Energy Manager“ (EEM) an: selbst für die Nutzung in halb Europa mussten die in Nürnberg entwickelten Ausbildungsmaterialien nur geringfügig angepasst werden.

Klar, Fachleute wissen: Im Detail sind die Energieprobleme in jedem Land, in jeder Stadt, in jeder Firma unterschiedlich. Doch die Wege, Verschwendung

und Sparmöglichkeiten zu erkennen, sind überall dieselben. Deshalb liefert die Weiterbildung zum EEM das Handwerkszeug, im Industrie- oder Gewerbebetrieb den Energieverbrauch und damit die Kosten zu senken.

Die genauen EEM-Inhalte wurden im EU-Projekt „EUREM.NET“ festgelegt, das von Robert Schmidt koordiniert wird, Referent für Innovation und Umwelt an der Nürnberger IHK. „Kern der 240 Stunden Weiterbildung ist die praktische Projektarbeit“, sagt Schmidt. Für dieses Praktikum im eigenen Betrieb hat der Steuerungskreis von EUREM.NET als Ziel gesetzt: „Jeder Kursteilnehmer soll durchschnittlich ein Energieeinsparpotenzial von 400 MWh und damit 20.000 Euro erschließen.“

Doch es hat sich herausgestellt: die tatsächlichen Ergebnisse liegen noch weit höher! 1.250 MWh oder 450 Tonnen CO₂ konnte jeder neue EEM bereits im Ausbildungsprojekt einsparen – was in Geld einer Summe von über 70.000 Euro entspricht. Das gelte laut dem Nürnberger



Foto: Heinz Wraneschitz

IHK-Energiemanagertreffen in Nürnberg: Kabarettist Herbert Tampier (links) und ein Gast als Opfer beim Ausmessen der Frage: Wie weit sind die Informationen weg?

IHK-Energiefachmann für große genauso wie für Klein- und Mittelbetriebe (siehe Kasten „Flughafen München“).

Knapp 1,5 Mio Euro Fördergelder aus dem Energiesparprogramm SAVE-II gab es von der EU-Kommission, um das internationale EUREM-Netzwerk aufzubauen; Start war am 1. Dezember 2006. Aber auch, wenn die Förderung im Mai 2009 ausläuft, werde es weitergehen, ist

Kleine Maßnahmen – große Wirkung: Energiesparen am praktischen Beispiel

„Unsere Geschäftsführung hat es sich zum großen Ziel gemacht, CO₂-neutral zu wachsen – und ich möchte im Bereich Gebäude heuer 4.000 Tonnen CO₂ einsparen!“ Das sagt Thomas Rühmann, am Flughafen München (FHM) für das Energiemanagement zuständig.

4.000 t CO₂ – das sind in Ölverbrauch ausgedrückt 1,5 Mio. Liter weniger. Und auch wenn 4.000 t nach viel klingen: Es sind noch nicht einmal drei Prozent des gesamten CO₂-Ausstoßes, den die Gebäude der FHM GmbH pro Jahr verursachen.

„Ich fange mit einfachen Dingen an: Zum Beispiel ist nachts im Terminal 1 nichts los, aber bisher sind dort Beleuchtung und Klimatisierung voll an“, gibt Rühmann zu. Das Licht und die Lüftung nachts runterdrehen will er jetzt – was sofort Erfolg zeigen werde, also Energie, Geld und CO₂ sparen.

„Meine erste Maßnahme war: Nullener-

gieband und CO₂-Fühler. Damit haben wir 400.000 Euro gespart“, ist EEM Thomas Rühmann stolz: Im Nullenergieband werden die Lüfter normalerweise mit Mindestdrehzahl gefahren; erst, wenn die Luftqualität abnimmt, also der CO₂-Gehalt steigt, regelt die Gebäudeautomation die Geschwindigkeit hoch.

Probleme, seine Maßnahmen durchzusetzen, habe er normalerweise nicht, sagt Rühmann, denn er „spare denen mit dem Geld – der Immobilienabteilung – ja Kosten.“ Schwierigkeiten habe er eher mit den Mietern: Die Halogenstrahler in den teuren Boutiquen würden dafür sorgen, dass „das Terminal 2 im Winter mehr Kälte braucht als das Terminal 1 im Sommer.“ Nun wolle er in einem Modellladen die Halostrahler durch LED-Lampen ersetzen. Und er hofft, dass sich die anderen Ladenbesitzer dann vom Sinn der Maßnahme überzeugen lassen.



Foto: Heinz Wraneschitz

Airport Operations Center: Hier sollen künftig alle Informationen des Flughafens zusammenlaufen. Hier ist es bereits zu sehen: Im Siemens Airport Center Fürth Bislohe, einem Flugplatz ohne Flugzeug und Gestank, aber mit Abfertigungshalle und einem Gepäcksystem, das nach Frankfurt und München das mit der drittgrößten Kapazität der Republik ist.



Foto: Heinz Wraneschitz

Viel Technik, wenig Menschen: Der Flughafen der Zukunft wird noch mehr automatisiert sein, als heutige Airports.



Foto: Heinz Wraneschitz

Da saust er vorbei, der kleine orangene Koffer von Jürgen Wechselmann – und schon gehen die roten Lampen am Röntgengerät an im Siemens Airport Center Fürth Bislohe.

Robert Schmidt sicher: „Wir werden auch künftig im Steuerungskreis – wir nennen ihn Steering Committee – die Standards sichern. Denn die jetzt 1.000 EEM sind eindeutig noch zu wenig“, gibt Schmidt zu.

Bereits „seit zwei Jahren gibt es ein einheitliches Weiterbildungskonzept und die entsprechenden Werkzeuge.“ Nicht zu vergessen: Die Registrierung der EEM bei „Eurochambres“, dem Dachverband europäischer IHKs. In Deutschland können sich die EEM als Energieberater eintragen lassen, die Energiepässe ausstellen dürfen; „natürlich nur, wenn der weiteren Voraussetzungen vorliegen – also Ingenieur- oder Architektenausbildung“, heißt es aus IHK-Kreisen.

Klar, das Sprachgewirr von Finnland bis Tschechien ist groß; deshalb sind zum jüngsten Netzwerktreffen nach Nürnberg nur EEM mit Deutschkenntnissen geladen worden. Doch die kamen nicht bloß aus Deutschland oder Österreich: Auch viele OsteuropäerInnen waren angereist.

Elf Monate dauert der berufsbegleitende EEM-Lehrgang; neben technischen werden vor allem Energiemanagement-Fähigkeiten vermittelt. Energie und Kosten sparen lernen sie, „also praktizierten Umweltschutz“, meint Schmidt. Und was in Zeiten der globalisierten Wirtschaft für Firmen wichtig sei, die oft Fabriken in mehreren Staaten haben: Ein in Frankreich ausgebildeter Energiemanager könne ohne Probleme in Spanien arbeiten.

Wesentliche Kenntnisse der European Energy Manager:

1. Energieeinkauf und -handel
2. Projektmanagement
3. Wirtschaftlichkeitsrechnung
4. Energiedatenmanagement / Lastmanagement
5. Energietechnische Grundlagen
6. Gebäudeenergiebedarf/Energieeffiziente Gebäude
7. Heizungstechnik
8. Prozesswärme, Dampf, Wärmerückgewinnung
9. Kraft-Wärme-Kopplung
10. Klimatechnik
11. Kältetechnik
12. Elektrotechnik, Elektrische Antriebe
13. Beleuchtung
14. Druckluft
15. Solartechnik
16. Energie aus Biomasse

Info:

- www.energymanager.eu
- www.energiemanager.ihk.de
- www.european-energymanager.net

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Heinz Wraneschitz* ist Journalist für Texte und Bilder. Er schreibt vornehmlich über wirtschaftlich-technische Zusammenhänge der Themen Energie, Verkehr, Umwelt und Gesundheit

Kontakt:

Feld-am-See-Ring 15a
91452 Wilhermsdorf
Tel. 0171/7356947 oder 09102/318162
E-Mail: heinz.wraneschitz@t-online.de
www.bildtext.de



**Innovation bei alfasolar:
Hochleistung
auf begrenzter Fläche**

Wer bietet mehr?

15 % Modulwirkungsgrad und mehr! Unsere neue alfasolar Pyramid Solarmodulerie liefert Wirkungsgrade bis zu 15,4% mit polykristallinen Solarzellen. Damit gehört sie zu den leistungsstärksten Modulen: alfasolar Pyramid 54 bis 220 Wp, alfasolar Pyramid 60 bis 243 Wp und alfasolar Pyramid 80 bis 326 Wp.

intersolar 2009
Halle A1, Stand 232



„alfasolar Module werden in eigenen Werken in Deutschland und Schweden hergestellt. Die Verwendung von bewährt langlebigen Komponenten und 16 Jahre Herstellungserfahrung ermöglichen es uns, hervorragende Garantiebedingungen anzubieten. Der hohe Wirkungsgrad ist ideal für maximale Leistung auf vorhandener Fläche und für Nachführsysteme. Das hervorragende Schwachlichtverhalten und die maximale Strahlungsaufnahme durch unser Pyramidglas bringen meßbaren Mehrertrag bei gleicher Modulleistung“

Dipl.-Kfm. Sebastian Klocke, Operative Leitung

15%

Modulwirkungsgrad

alfasolar – seit über 16 Jahren erfolgreich am Markt. Als Systemhaus, Großhandel und Modulhersteller. Und einfach innovativ: Z. B. mit alfasolar Pyramid, dem leistungsfähigsten polykristallinen Solarmodul der Branche.

Wir informieren Sie gern ausführlich:

alfasolar Vertriebsgesellschaft mbH

Ahrensburger Straße 4-6 · D-30659 Hannover
Tel. +49 (0) 511 261 447-10 · Fax +49 (0) 511 261 447-50
sales@alfasolar.de · www.alfasolar.de

REGENERATIVE ENERGIE AN DEN HOCHSCHULEN

BEIM JAHRESTREFFEN DES FACHAUSSCHUSSES DISKUTIEREN EXPERTEN ÜBER DAS GEWACHSENE INTERESSE



TeilnehmerInnen der Sitzung des Fachausschusses Hochschule in Rosenheim

Der Fachausschuss Hochschule der DGS kam am 11./12. März 2009 in Rosenheim zu seinem inzwischen 5. Jahrestreffen zusammen, um sich über aktuelle Entwicklungen und Tendenzen der Hochschulausbildung im Bereich der Regenerativen Energien auszutauschen. Das gewachsene Interesse von Studierenden und Hochschulen spiegelt sich auch in der stark gewachsenen Mitgliederzahl des Fachausschusses wider: Inzwischen sind fast 90 deutschsprachige HochschullehrerInnen und/oder StudiengangskordinatorInnen von Dänemark bis Italien im Fachausschuss vertreten. Sie haben an unterschiedlichen Hochschulen Studienschwerpunkte oder inzwischen auch eigene Studiengänge zu Regenerativen Energien aufgebaut und sehen im Fachausschuss die Möglichkeit, in ihrer täglichen Arbeit von Erfahrungen anderer zu profitieren oder auch neue Überlegungen zur Fachdiskussion zu stellen.

Großes Interesse der Studierenden

Diesjähriger Gastgeber war Horst Kreimes von der Hochschule Rosenheim, die im nächsten Jahr ebenfalls einen Studiengang „Nachhaltige Gebäudesysteme und Energietechnologien“ einrichten will. Im Gegensatz zu traditionellen Technikstudiengängen können sich solche Studiengänge zum Themenkomplex der Regenerativen Energien nicht über mangelndes Interesse von Seiten der Studierenden beklagen. Bei einzelnen Fakultäten, wie z.B. der Elektrotechnik an der FH München, wurde mangels Studierender sogar über eine Schließung diskutiert. Im daraufhin vor zwei Jahren neu eingerichteten Studiengang „Regenerative Energien“ bewarben sich dann mehr als 500 Interessierte auf nur 60 Studienplätze. Viele der Anwesenden konnten über ähnliche Erfahrungen berichten, wenn auch nicht immer in so beeindruckenden Größenordnungen.

Im Mittelpunkt der Diskussionen standen vor allem praktische Erfahrungen zu Organisation und Inhalten von Studiengängen zu Regenerativen Energien anhand konkreter Beispiele. Andreas Gerber von der HS Biberach berichtete über Aktivitäten in Baden-Württemberg, mit denen mehr SchülerInnen für Technikstudiengänge begeistert werden sollen. Mike Zehner von der FH München stellte ein sehr erfolgreiches Mentoringprojekt vor, mit dem die dortige Studienabbrucherquote signifikant gesenkt werden konnte. Tobias Schrag von der FH Kufstein informierte darüber, dass Solarenergie auch bereits fester Bestandteil der dortigen Studiengänge zum Facility- und Immobilienmanagement ist.

Weiterbildung für Berufstätige

Neben den regulären Präsenzstudiengängen standen auch Weiterbildungsangebote auf der Tagesordnung. Wolfram

Sparber stellte einen berufsbegleitenden Masterstudiengang der Universität Bozen unter den besonderen Bedingungen der Dreisprachigkeit (deutsch, englisch, italienisch) vor und berichtete über die Entwicklung der regenerativen Energien in Italien. Stefan Adler von der Uni Freiburg stellte die Planungen für einen Online-Studiengang zur Photovoltaik zur Diskussion, der sich ebenfalls primär an Berufstätige richtet.

Technologiespezifische Standard-Curricula

Beraten wurde auch, wie technologiespezifische Standard-Curricula aussehen könnten, um AbsolventInnen mit dem jeweils erforderlichen Wissen auszustatten. Bei dem von der DGS mit veranstalteten Solar World Congress, der 2011 in Kassel stattfinden wird, will sich der Fachausschuss einbringen und den erwarteten über 1000 internationalen TeilnehmerInnen die vielfältigen Studienangebote im deutschsprachigen Raum präsentieren.

Auch unterstützt der Fachausschuss die von Burghard Seifert vorgestellte Initiative der TU München eines Konstruktionswettbewerbs für SchülerInnen und Studierende zur solaren Meerwasserentsalzung.

Zum Abschluss führte Ernst Schneider durch die mit viel Liebe zum Detail ein-

gerichteten Photovoltaik-Laborpraktika an der HS Rosenheim und erläuterte die Arbeiten an einem zu Ausbildungszwecken zum Elektroauto umgebauten Kleintransporter.

Bei der turnusmäßigen Neuwahl der AusschusssprecherInnen wurden Klaus Vajen (Uni Kassel) und Andreas Gerber (HS Biberach) in ihren Ämtern bestätigt. Für den inzwischen in Australien tätigen bisherigen stellvertretenden Sprecher Andreas Luzzi (HS Rapperswil) wurde Wolfgang Sparber (EURAC Bozen) gewählt.

Jahrestreffen 2010 in Berlin

Nach dem von den Anwesenden als sehr interessant und bereichernd empfundenen Austausch insbesondere auch mit den vielen anwesenden Kollegen aus Österreich freuen sich alle bereits auf das 6. Jahrestreffen, das am 22./23. Februar 2010 an der TU Berlin stattfinden wird. Dort sollen u.a. Themen wie Projektstudiumsangebote, Auswahl von StudienbewerberInnen und internationale Zusammenarbeit intensiver diskutiert werden.

Die Präsentationen und Kurzvorstellungen der verschiedenen RE-Studiengänge stehen für die Ausschussmitglieder im Internet innerhalb eines geschützten Bereichs zur Verfügung. Interessenten daran oder an einer Mitarbeit im Fach-

ausschuss können über den Autor dieses Berichts mit dem SprecherInnen gremium Kontakt aufnehmen.

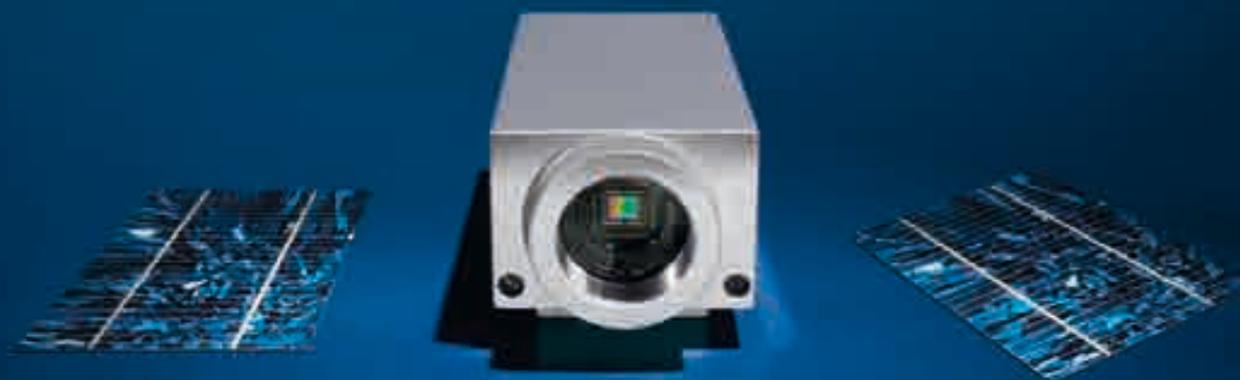
ZUM AUTOR:

► Prof. Dr. Klaus Vajen ist Sprecher des FA Hochschule der DGS. Er koordiniert u.a. den Masterstudiengang „Regenerative Energien und Energieeffizienz“ an der Universität Kassel.
vajen@uni-kassel.de
www.solar.uni-kassel.de

Solar

oder

So la la?



**Perfekte Wafer-Positionierung auf 0,000002 m genau.
Mit dem neuen VC Solar Positioner.**

Smart Kameras mit Software Modul: zur kameragestützten Fertigungsüberwachung und Qualitätssicherung in der Solar-Wafer-Herstellung • vollwertige Roboter-Guidance-Lösung • Messgenauigkeit deutlich unter 2 µm • automatische Linsenkorrektur • sichere Detektion auch unter schwierigen Bedingungen • Prozesszeit unter 1,0 sec

VC Vision Components®
The Smart Camera People
since 1996

WWW.VISION-COMPONENTS.DE

STOLZE GENOSSEN

DAS NORDHESSISCHE OBERROSPHE GEHÖRT JETZT ZUR GILDE DER BIOENERGIEDÖRFER: DER PLANER UND EIN ENGAGIERTER BÜRGER BERICHTEN ÜBER IHRE ERFAHRUNGEN. EIN FÖRDERPROGRAMM FÜR VORSTUDIEN KÖNNTE ZUM RICHTIGEN SPRUNGBRETT WERDEN.



Quelle: Bioenergiedorf Oberrosphe eG

Das Biomasseheizkraftwerk versorgt das Bioenergiedorf Oberrosphe

Mit Erneuerbaren in Richtung Energieautarkie zu streben, ist für viele Gemeinden ein Sport geworden. Die „Solar-Bundesliga“ ist da nur ein Indiz von vielen. Im ländlichen Raum bieten sich oft beste Voraussetzungen für eine Energieerzeugung aus Biomasse, vor allem Biogas und Holzhackschnitzel. Das Vorbildprojekt Jühnde bei Göttingen prägte bereits 2006 den Begriff des „Bioenergiedorfes“. Eine allgemein gültige Definition oder exakte Kriterien, was ein Dorf zum Bioenergiedorf macht, gibt es indessen noch nicht. Jedoch gelten ein Biomasseheizkraftwerk, unter Umständen auch eine Biogasanlage und ein Nahwärmenetz als die wichtigsten Zutaten.

Jühnde hat in der Zwischenzeit in allen Teilen der Republik Nachwuchs bekommen: Ein rundes Dutzend Bioenergiedörfer gibt es bereits und ständig werden es mehr! Zunehmend folgen auch Ingenieurbüros dem Trend, so wie die seit mehr als zehn Jahren bestehende Energieagentur Berghamer und Penzkofer im oberbayerischen Moosburg. Für das von Oliver Berghamer und Michael Penzkofer

geleitete Büro ist die Planung von Biomasseanlagen und Nahwärmeleitungen ein Schwerpunkt geworden. Das Unternehmen hat bereits acht Projekte mit Nahwärmeversorgung realisiert, darunter eines in Mettenheim/Kreis Mühltal und die „solare Nahwärme Markt“ in der Papststadt am Inn.

Genossenschaft „Bioenergiedorf“

Berghamer begleitete als Berater und Planer auch das Dorf Oberrosphe im Kreis Marburg/Hessen bei der Umsetzung des im vergangenen Oktober in Betrieb gegangenen Biomasse-Heizwerks mit Nahwärmenetz. Die 860 Bewohner des zur Stadt Wetter gehörenden Ortes waren sich im Dezember 2006 einig: „So geht es nicht weiter“. Ein Energiekonzept wurde beschlossen mit Biomasse-Heizwerk und 7 km Nahwärmenetz. Der Preis für Heizöl lag zu dieser Zeit auf sehr niedrigem Niveau: „Wir haben in unserem Konzept mit einem Preis von 47 Cent gerechnet. Das zeigt, es ist nicht unbedingt der Ölpreis, der das Ganze möglich macht“, sagt Berghamer.

Die Oberrospher waren sich ihrer Sache sicher. Bis Juli 2007 bildeten die Drahtzieher in dem kleinen Dorf mit 240 Haushalten eine Genossenschaft: die „Bioenergiedorf Oberrosphe eG“. „Die Genossenschaft erschien uns für eine ehrenamtlich geführte Gesellschaft die beste Rechtsform“, sagt Vorstandsvorsitzender Hans-Jochen Henkel. Der Genossenschaftsverband Frankfurt, der insgesamt 60 Genossenschaften betreue, biete seinen Mitgliedern Unterstützung auf den Gebieten Rechtsbeistand, Steuerrecht und Marketing. Auch die Buchhaltung werde von einer Tochter des Verbandes übernommen. „In Genossenschaften haben die Mitglieder ein breites Mitbestimmungsrecht“, führt Henkel außerdem an. Das sei den Oberrosphern vor allem wegen der Preisgestaltung wichtig gewesen.

Im Vorfeld habe sich die aus Privatleuten bestehende „Initiativgruppe“ intensiv über die möglichen Technologien zur Kraft-Wärme-Kopplung informiert. Weder Pflanzenöl noch die Holzvergasung hätten überzeugt, meint Henkel. Der Bau

Typische Vorgehensweise bei der Planung

- Schritt 1: Wärmeprofil der Gemeinde
„geht überhaupt was?“
- Schritt 2: Simulation der Gesamtanlage
„so geht es!“
- Schritt 3: Analyse & Optimierung
„so geht es noch besser!“
- Schritt 4: Berechnung aller Betriebsdaten
„soviel kostet es!“
- Schritt 5: Rentabilitätsrechnung, Preisbildung
„soviel bringt es!“

Quelle: Oliver Berghamer

trägt, im März letzten Jahres war dann Baubeginn. Der Bau verschlang eine Investitionssumme von 3,2 Millionen Euro. Bisher flossen 200.000 Euro Fördermittel vom Land Hessen nach Oberrosophe, Henkel erwartet allerdings noch zusätzliche Zuschüsse aus einem EU-Umweltprogramm. Nach einem halben Jahr Bauzeit fand am 2. Oktober die feierliche Inbetriebnahme statt. Den ersten Winter mit Biowärme überstanden die Oberrosopher sehr gut: „Es blieb selbst bei minus 21 Grad warm“, versicherte Berghamer, und dass sich die Ängste und Bedenken einiger Wärmeabnehmer buchstäblich in warme Luft aufgelöst hätten.

Wie so oft stellen ökonomische Zwänge die größte Herausforderung für die Planer dar: Einerseits soll der Nahwärmeschluss so kostengünstig wie möglich realisiert werden, andererseits darf die Qualität nicht leiden und es müssen alle rechtlichen Anforderungen erfüllt werden. „In den Sitzungen kommen wir immer wieder auf das Henne-Ei-Problem. Die Bürger wollen erst wissen, was es kostet. Ich kann das aber erst sagen, wenn ich weiß, wie viele anschließen“, zeigt Berghamer das Spannungsfeld auf. In Oberrosophe forderte er als Planer, dass mindestens 50% der Haushalte anschließen.

Wenn Bürger schwer von den Vorteilen eines Anschlusses zu überzeugen seien, könne es schon mal zu einer Flaute im Projektfortschritt kommen. „Es geht im-

mer darum, die Initiative der Bürger am Leben zu erhalten, nicht zu blockieren“, betont Berghamer. Er empfiehlt, von Anfang an auf professionelle Methoden und Hilfestellungen zu setzen. Schließlich gehe es oft um ein Projektvolumen im zweistelligen Millionenbereich. Der Wirtschaftsingenieur rät auch, erfolgreiche Beispielorte zu besuchen, so wie die Oberrosopher sich in Lieberhausen bei Gummersbach informiert haben.

Eigenleistung – aber gut geplant

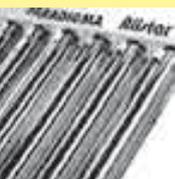
Ein wichtiger Punkt ist die Einbringung von Eigenleistungen. Berghamer warnt vor dem „Spagat zwischen Eigenleistung und Baurecht“! In dem nordhessischen Dorf wurde die Regelung getroffen, dass die Bürger die Anschlussleitungen zu ihren Wohnhäusern selbst respektive in Eigenregie verlegen. „Ich finde das sinnvoller, wenn die Leute ihre Vorgärten selbst verwüsten, als wenn das die Firma macht“, scherzt Berghamer. Doch auch ernsthaft betrachtet findet er diese Lösung gelungen. „Für uns hatte das den positiven Effekt, dass wir hier keinen Ärger hatten“. Auf öffentlichem Grund seien dagegen alle Leitungen durch die beauftragte Fachfirma verlegt worden. „Eigenleistung ist eine tolle Sache – wenn sie unter realistischen Annahmen, rechtssicher und unter strengen Sicherheitsaspekten eingeplant wird“, meint der Bioenergie-Experte.

Den Weg zum Bioenergieort teilt

einer Biogasanlage zerschlug sich, weil die Landwirte nicht für langfristige Verträge zu gewinnen waren. Dafür nahm die Planung des Hackschnitzel-Heizwerkes mit 2,2 Megawatt Leistung und des Nahwärmenetzes konkrete Formen an. Und das, obwohl die Voraussetzungen in Oberrosophe nicht die Besten sind: Es gibt keinerlei größere Verbraucher, nur Wohngebäude, das Gemeinschafts- und das Feuerwehrhaus.

3,2 Millionen Euro Investition

Die Agentur Berghamer und Penzkofer wurde mit der Planung, BImSchG-Genehmigung und Ausschreibung beauf-



Die Firma Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG entwickelt und produziert ökologische Heizsysteme. Für die Vermarktung der Marke Paradigma, der solaren Großanlagen und den OEM-Vertrieb sind die Vertriebsgesellschaften in den Ländern zuständig. Mit ihren Solarwärme-, Holzpellets- und Gasbrennwert-Systemen engagiert sich die in Karlsbad und Dettenhausen ansässige Holding für mehr Energieeffizienz und einen nachhaltigen Klimaschutz durch Nutzung regenerativer Energiequellen.

Wir wachsen weiter und suchen zur Verstärkung ab sofort einen

Planungsingenieur (TH oder Uni) für solarthermische Großanlagen (m/w)

Ihr Profil:

- Abgeschlossenes Hochschulstudium zum Dipl.-Ing. (m/w) Kraftwerkstechnik, Maschinenbau, Energietechnik oder einer vergleichbaren Fachrichtung
- Kenntnisse in der Solarthermie
- Routine in der eigenständigen Planung von hydraulischen Schaltungen, Wärmenetzen und Dampfanlagen
- Gute Kenntnisse der einschlägigen Richtlinien wie z. B. VDI, DIN, ISO
- Sicherer Umgang mit CAD-Systemen, vorzugsweise AUTOCAD
- Selbstständiges Arbeiten

- Erfahrung im Projektgeschäft (In- und Ausland)
- Kommunikationsstärke und überzeugendes Auftreten
- Gute Deutsch- und mindestens Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Sorgfalt, Kreativität, Flexibilität
- Mut zur Arbeit auf technischem Neuland

Ihre Aufgaben:

- Selbstständige Planung großer Solaranlagen
- Technische Beratung
- Projektbetreuung von Groß-Baustellen

Wir bieten Ihnen die Perspektive, mit uns und unseren innovativen, ökologischen und zukunftsorientierten Produkten in dynamischen und attraktiven Märkten zu wachsen.

Bitte senden Sie Ihre aussagefähige Bewerbung unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung an:

Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH und Co. KG
Frau Markuszewski • Ettlinger Straße 30 • 76307 Karlsbad
bewerbung@ritter-gruppe.com • www.ritter-gruppe.com • www.paradigma.de



Berghamer in fünf Planungsschritte auf: Am Anfang steht eine Art „Supervision“, Vor- oder Machbarkeitsstudie. Hier soll sich herausstellen, ob eine Biomasseversorgung sinnvoll ist und wirtschaftlich betrieben werden kann. „Man kommt schnell an den Punkt, wo man ins Technische reingehen und Verschiedenes durchrechnen muss“, sagt Berghamer. Für eine solche Studie ist mit einem Kostenrahmen – je nach Größe des Ortes – von 4000 bis 9000 Euro zu rechnen. Hier drohen viele Vorhaben bereits zu scheitern. „Die Stadt Wetter und die Region Burgwald haben sich bereit erklärt, die Finanzierung zu übernehmen, sonst wären wir da stecken geblieben“, erklärt Hans-Jochen Henkel.

„Es kann nicht angehen, dass die Kosten der Vorstudie bei den drei bis fünf Leuten, die die Sache vorantreiben wollen, hängen bleiben“, meint Berghamer dazu. Er fordert hier eine gezielte öffentliche Förderung, mit der verhindert werden könnte, dass Bioenergie-Projekte schon im Anfangsstadium die Segel streichen müssen: „Das kleine Bisschen am Anfang wäre eigentlich manchmal mehr wert, als der große Batzen am Ende“.

Energieprofil für jeden Ort

Für die Planung müsse zunächst ein Wärmeprofil des Ortes erstellt werden, schildert Berghamer. Als Basis dienen dabei die Hauptabnehmer, Verbrauchsangaben interessierter Bürger sowie Energiebilanzen von zwei bis drei typischen Wohngebäuden. Daraus entsteht ein Zonenplan mit Erschließungskonzept und Wärmedichteoptimierung sowie das Jahreswärmeprofil des Dorfes mit Grund-, Mittel- und Spitzenlast. „Jedes Dorf hat sein eigenes Energieprofil“, sagt Berghamer. Dem Moosburger zufolge könne die Grundlast idealerweise mit



Quelle: Bioenergiedorf Oberrospe eG

Das Biomasseheizkraftwerk aus der Ferne

Kraft-Wärme-Kopplung, die Mittellast mit einem Hackschnitzel-Heizwerk abgedeckt werden. Die Spitzenlast sei der Bereich, „der weh tut, den man vielleicht nur alle drei Jahre braucht, der aber Geld kostet“. Lastspitzen sollten deshalb möglichst ökonomisch mit günstiger Technik, am besten mit etwas Vorhandenem, zum Beispiel einem alten Ölkessel in der Schule, abgedeckt werden, riet Berghamer.

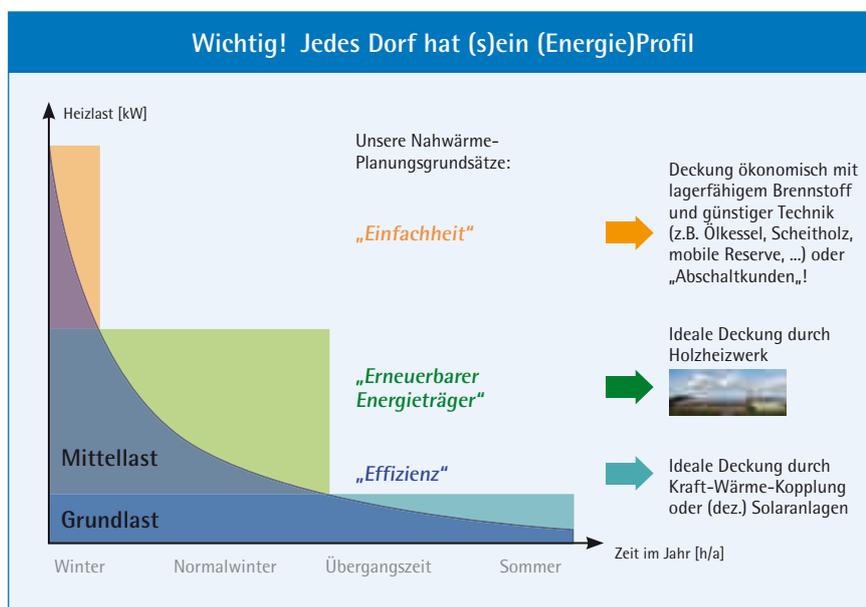
„Es sollen nach Möglichkeit alle mitgenommen werden“, sagt Berghamer zur Nahwärmenetz-Planung. Schwierig werden könnte es mit diesem Grundsatz jedoch bei eventuell mit einzubeziehenden Industriebetrieben. Diese bieten für die Wirtschaftlichkeit oft gute Voraussetzungen durch eine hohe Grundlast an Prozesswärme – auch im Sommer. „Seine Anlage nach der Industrie auszulegen, ist heikel“, findet Berghamer: „Wenn dann bei einem Industriebetrieb eine Konzern-

entscheidung gegen den Standort fällt, sieht man alt aus“.

Simulation der Gesamtanlage

Im zweiten Schritt wird die Gesamtanlage simuliert. Dabei werden mehrere Varianten, je nach Zahl der Anschließer, durchgerechnet. Ist die richtige Anlagenauslegung gefunden, folgt eine genaue Analyse mit Verbesserungen im Detail. In Oberrospe konnte durch eine optimierte Hydraulik sowie Mess- und Regeltechnik ein Betrieb mit 5% niedrigeren Verlusten und 40% (das sind 90.000 kWh/a!) weniger Pumpenstrom erreicht werden. Pro Anschließter und Jahr bedeutet das einen finanziellen Vorteil von etwa 130 Euro! Im vierten Schritt werden sämtliche Betriebsdaten berechnet. Hierzu gehören eine Kostenschätzung der Gesamtanlage sowie eine Beschaffungsanalyse und Lagerplanung für die Brennstoffe. Unter Einbeziehung einer Prognose der künftigen Preisentwicklung werden als letztes die Preise (Anschlusskosten, Bezug von Nahwärme) gebildet und die Rentabilität ermittelt.

Mit diesen Daten muss die Nahwärme aus Biomasse schließlich den Bürgern schmackhaft gemacht werden, denn für letztere ist es meistens ein psychologisch schwieriger Schritt, die eigene Heizung rauszuwerfen und stattdessen nur eine Anschlussleitung zu bekommen. Die exemplarischen zwei bis drei Gebäude dienen hierbei auch zur Gegenüberstellung der Kosten, Emissionen und weiterer Vor- und Nachteile eines Nahwärmean schlusses mit einer Heizungssanierung. In Oberrospe betragen die Anschlusskosten 6000 Euro, die zugleich den Genossenschaftsbeitrag darstellen. 126 Mitglieder hat die Bioenergiedorf Oberrospe eG mittlerweile, was einen Anschlussgrad von etwas über 50% bedeutet.





Quelle: Bioenergiedorf Oberrosophe eG

Die Nahwärmeleitungen werden verlegt

Zielwert: 10 Cent

Der Bezug der Nahwärme kostet 9,4 Cent/kWh. „Auch Einzelheizungen haben Umwandlungs- und Leitungsverluste. In den 9,4 Cent sind dagegen schon alle Verluste mit drin“, sagt Hans-Jochen Henkel. „Zudem ist dann keine Ersatzinvestition mehr nötig, auch die Übergabestationen sind Eigentum der eG“. Planer Berghamer empfiehlt, als Zielwert einen Wärmepreis von 10 Cent anzupfeilen, denn bei einem Ölkesel müsse mit etwa 12 Cent gerechnet werden. „Wir gehen davon aus, dass Biomasse nicht so sehr steigt wie Erdöl. Wenn man das dann ein paar Jahre hochrechnet, sind viele Leute überrascht, wie viel da rauskommt“, berichtet Berghamer. Doch der Ingenieur führt noch weitere Pluspunkte einer dezentralen Biomasseversorgung an: „Es geht nicht nur darum, dass eine Variante ein paar Cent günstiger ist, sondern auch darum, wo das Geld hingehet – dass es nämlich in der Region bleibt“.

Auch wenn Heizöl derzeit so billig sei, ist Henkel überzeugt, dass die Bioenergie mittelfristig zu Einsparungen führen werde. Genauso wichtig sei für ihn jedoch der Beitrag zum Klimaschutz: In Oberrosophe würden jetzt statt 600.000 nur noch 300.000 Liter Heizöl gebraucht. Damit schaffe das Dorf im Wärmesektor bereits eine 50-prozentige CO₂-Reduzierung. Doch auch beim Strom sind die Nordhessen nicht untätig: Auf dem Dach des Heizhauses und der Lagerhalle der Biomasseanlage wurde im Dezember eine Photovoltaikanlage mit 77 kWpeak errichtet. Henkel freut sich besonders, dass der Gemeinschaftssinn im Dorf gewachsen sei: „Die Genossenschafts-Mitglieder sind alle stolz auf das, was geschaffen wurde“.

ZUM AUTOR:

► *Christian Dany*

ist Dipl.-Ingenieur (FH) für Landespflege und seit 2006 als freier Journalist tätig. Er schreibt vorwiegend über Themen in den Bereichen Energie, Umwelt und Landwirtschaft mit Schwerpunkt Bioenergie.

von Dorf zum Bioenergiedorf

Kann aus meinem Dorf ein Bioenergiedorf werden? Infos hierüber gibt es im Internet und bei verschiedenen Institutionen. Die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe hat einen Leitfaden „Wege zum Bioenergiedorf“ erstellt. Er kann kostenlos in Buchform bestellt oder im Internet heruntergeladen werden. Das Bundeslandwirtschaftsministerium hat eine eigene Seite eingerichtet:

■ www.wege-zum-bioenergiedorf.de

Folgende Internetseite hält wertvolle Infos über kommunales Engagement bei Erneuerbaren Energien parat.

■ www.kommunal-erneuerbar.de

In Bayern berät das Institut CARMEN e.V. Kommunen bei der Planung von Bioenergie-Projekten. Andere Bundesländer haben zum Teil ähnliche Einrichtungen.

■ www.carmen-ev.de

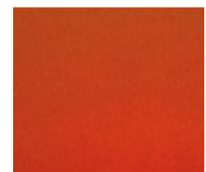


AllSun A/S
unifying the languages
of Domestic värme und
comfort technologies

Das T80 ist et Columbus egg –
kombinierung solar thermie with
any selection af Alternative
wärme sources, conventional oder
renewable.

Vi have kombineret simple
installazione und user-freundlichen
solutioenez to meet Europäische
Customer needs i ein true system
integrator.

ALLSUN
ENERGY CONTROL



allsun@allsun.dk

ÖLFIRMEN IN NÖTEN

WENN DAS ERDÖL WENIGER WIRD, DANN BLEIBT DEN EINZELNEN FIRMEN NUR DIE FUSION, UM EIN SCHEINWACHSTUM AUFRECHT ZU ERHALTEN. DIE AKTUELLE FINANZKRISE WIRD DEN FÖRDERRÜCKGANG ZUSÄTZLICH ERHÖHEN.

Erinnern wir uns: Der Ölpreis lag in den 1990er Jahren meist zwischen 15 bis 25 Dollar je Fass Rohöl. Im Jahr 1998 begann dann eine Wirtschaftskrise, damals ausgelöst durch den überbewerteten Immobilienmarkt in Japan. Der Ölpreis brach zeitweise auf 10 Dollar ein. Parallel dazu gingen die neuen Ölfunde zurück. Das brachte die Ölfirmen in Bedrängnis.

Am stärksten war davon die amerikanische Firma Amoco betroffen. Die Explorationsstatistiken zeigen, dass Amoco sehr früh seine Ölfunde von insgesamt etwa 16 Milliarden Fass Öl realisiert hatte und in der Phase 1990–1997 kaum mehr neues Öl hinzukam. Die Firma hatte es versäumt, sich aussichtsreiche Explorationsgebiete zu sichern. Die Förderung ging mindestens seit 1989 jedes Jahr leicht zurück. Amoco war finanziell am Ende und damals blieb kein anderer Ausweg als mit BP zu fusionieren, wollte

man eine öffentliche Insolvenz vermeiden. Kurzzeitig nannte sich die neue Firma BP Amoco.

Beyond Petroleum

Es war die Zeit, da BP als erste Ölfirma aus der Global Climate Coalition – der Lobbyingvereinigung der Öl- und Automobilfirmen gegen ein starkes Kyoto-Protokoll – austrat, sich ein neues Logo mit stilisierter Sonnenblume und mit der Um-Interpretation von BP als „Beyond Petroleum“ auch ein grünes Image als Konzern zulegte. Damals wurde BP sogar von Greenpeace gelobt.

Es war auch die Zeit, als erstmals kritische Kommentare zum Ende des Ölzeitalters auftauchten: „We are now facing a global energy crisis, I know you’ve heard this before, but this time it’s for real“, war im Dezember 1998 aus dem Munde von Hiroyuki Yoshino, dem Präsidenten von Honda, zu hören. Ein Jahr später verkauf-

te Honda mit dem Insight seinen ersten Hybridwagen.

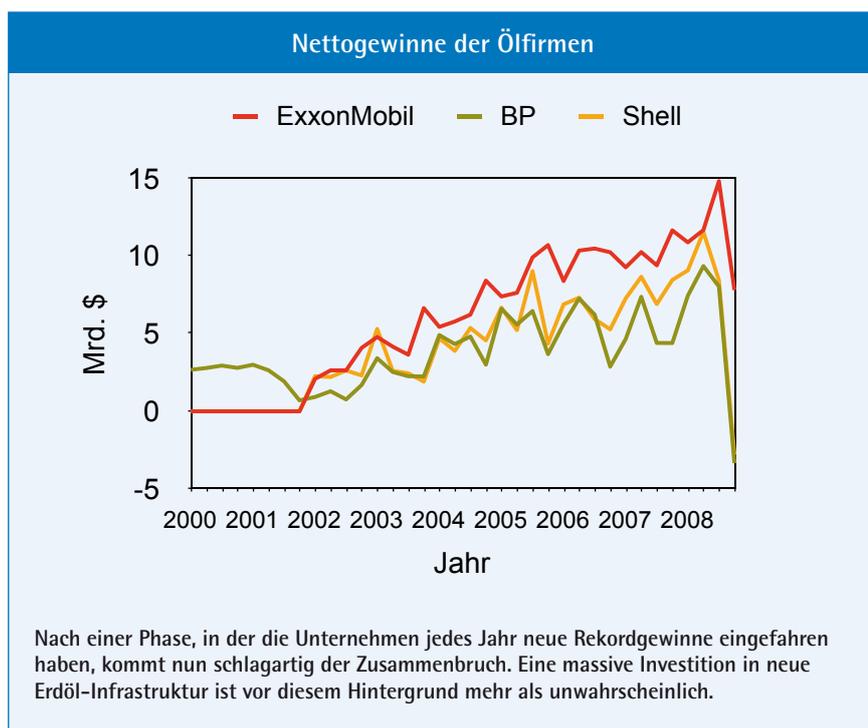
Ebenfalls im Jahr 1998 hatten die Geologen und ASPO Gründer Colin Campbell und Jean Laherrere im Scientific American einen ausführlichen Bericht über den baldigen Höhepunkt der weltweiten Ölförderung veröffentlicht. Das war die Kurzfassung ihrer ausführlichen Studie, die sie bereits 1995 für Branchenkreise geschrieben hatten. Mike Bowlin, der Vorstandsvorsitzende von ARCO, verstieg sich im Februar 1999 gar zu der Äußerung, „the world is entering the last days of the age of oil“. Ein Jahr später gab es ARCO nicht mehr, es war in der Firma Arco BP Amoco aufgegangen. Einige Zeit später waren Mitarbeiter und Firmennamen verschwunden – die Firma nannte sich wieder BP.

Eine sterbende Industrie

Goldman Sachs ließ seine Investoren in der Zeitschrift „Energy Weekly“ vom 11. August 1999 wissen: „The great merger mania is nothing more than a scaling down of a dying industry in recognition of the fact that 90% of global conventional oil has already been found“. Die Aussage des Investmenthauses, dass die Fusionen ein klares Zeichen für eine sterbende Industrie sind, war damals besonders brisant, weil Goldman Sachs im Aufsichtsrat auch die Geschicke von BP Amoco mitbestimmte. Auch Franco Bernabè, der Vorstandsvorsitzende von Eni äußerte sich in der populären Zeitschrift Forbes: „My forecast is that between 2000 and 2005 the world will be reaching peak production from our known fields, and after that, output will decline“. Kurz darauf wechselte er die Branche.

Im Kern nur Fusionen

Es war die Zeit der Zusammenschlüsse der großen Ölfirmen. Colin Campbell kommentierte dies mit den Worten: „There is nothing left then to eat each other“. Tatsächlich ergab sich eine große Konsolidierung oder Anpassung der



westlichen Ölfirmen als Reaktion auf das schwieriger werdende Umfeld: Mobil und Exxon fusionierten zu ExxonMobil ebenso wie Elf Aquitaine und Fina mit Total (geblieben ist nur noch der Name Total), oder Texaco und Chevron zu ChevronTexaco oder Conoco und Phillips zu ConocoPhillips. Mit diesen Zusammenschlüssen gingen Mitarbeiterentlassungen einher. Die überlebenden Ölfirmen vergrößerten ihre Förderbasis durch die Fusionen. Das war vermutlich billiger als sich dem Risiko hoher Explorationskosten auszusetzen, denen keine entsprechenden Funde gegenüberstanden.

Die acht Schwestern schrumpfen

Einer konnte oder wollte sich damals nicht beteiligen: Die Firma Shell. Erst viel zu spät, im Jahr 2003, konnte sie sich noch zu deutlich höherem Preis eine kleinere Firma aneignen: Enterprise. Doch ungeachtet dessen ist die Ölförderung von Shell in den letzten zehn Jahren bereits um 30 Prozent zurückgegangen. Das blieb nur wegen der gestiegenen Gewinne verborgen.

Aber auch BP hatte Mühe, seine Förderrate aufrechtzuerhalten. Im Jahr 2003 kam dann noch ein Joint Venture mit der russischen Firma TNK hinzu. Kurzzeitig konnte damit die Förderung nochmals erhöht werden. Auch hier ein brisantes Detail: Differenzen gab es vor gar nicht langer Zeit, als die russischen Aktionäre von TNK auch international tätig werden wollten. Dem aber wollte sich BP widersetzen. Hatte man sich doch an TNK beteiligt, um Zugang zu den großen russischen Ölfeldern zu erlangen. Wo aber waren diese, wenn die russische Firma nun auch noch auf internationalem Parkett Konkurrenz zur Mutterfirma machen wollte? So hatte man sich das

nicht vorgestellt.

In Summe erreichten die nun nur noch acht größten westlichen Firmen zusammen im Jahr 2004 ein gemeinsames Ölfördermaximum mit fast 14 Millionen Fass Erdöl Tagesförderung. Das entsprach damals fast 18 Prozent der weltweiten Ölförderung. Seit dieser Zeit ist deren Förderung bis Ende des Jahres 2008 um fast 15 Prozent zurückgegangen.

Von IOCs zu NOCs?

Erinnern wir uns weiterhin an die Finanzkrise, verursacht durch die Macht der „innovativen“ Finanzinstrumente, ausgelöst aber vermutlich durch die hohen Ölpreise. Abermals folgt eine Wirtschaftskrise, diesmal jedoch von wesentlich größerem Ausmaß. Am 3. Februar 2009 denkt der Vorstandsvorsitzende von BP, Tony Hayward, laut über Zusammenschlüsse von westlichen Ölfirmen mit staatlichen Ölfirmen nach. Es wäre doch vernünftig, so das sinngemäße Statement, wenn die großen westlichen Ölfirmen mit ihrem Know-how Zugang zu den großen Reserven der staatlichen Ölfirmen erhalten würden. („It may be more sensible to think about combining IOCs, with technology and capability, with NOCs (National oil companies) with resources.“).

Wenn diese Aussage auch schon dreist genug ist, so gibt er zunächst zu, dass den westlichen Ölfirmen das Öl ausgeht. Zweitens aber suggeriert er damit, dass man mit westlicher Technologie die Ressourcen der staatlichen Ölfirmen wie Saudi Aramco wesentlich besser ausbeuten könnte. Dabei vergisst er allerdings auch zu erwähnen, dass die großen westlichen Ölfirmen ihre Fachleute schon längst nach Hause geschickt haben. Die Arbeit vor Ort erledigen hier Mitarbeiter der Dienstleister Schlumberger, Halliburton oder an-

derer, die genauso von russischen oder arabischen Ölfirmen angeheuert werden.

Ernüchternde Bilanz

Schaut man sich die Bilanzen an, so schreiben BP und Shell (mindestens seit 1999) im vierten Quartal 2008 erstmals rote Zahlen. Damit zeigt sich das Dilemma: Bleibt der Ölpreis für längere Zeit auf dem niedrigen Niveau von 40–50 \$ je Fass, dann schreiben die Ölfirmen Verluste. Dabei sollte man sich klar machen, dass ein Ölpreis von 50 \$ in einer Rezessionsphase von 5% oder mehr alles andere als niedrig ist. Einen solchen Ölpreis hatte die IEA noch für wenigen Jahren für das Jahr 2030 prognostiziert unter der Annahme eines jährlichen Wirtschaftswachstums von 3–4%.

Die Konsequenz wird sein, dass weniger Geld in die Aufrechterhaltung der Ölförderung investiert wird. Die Förderung wird schneller zurückgehen, als es notwendig wäre. Somit kehrt sich die naive Hoffnung, dass Ölfirmen bei hohen Ölpreisen ja mehr in die Erschließung neuer Felder investieren und damit die Förderung ausweiten und letztlich den Ölpreis wieder senken könnten, in ihr Gegenteil um: Bei niedrigen Ölpreisen wird noch weniger investiert, und die Förderung wird schneller zurückgehen.

ZUM AUTOR:

▶ Werner Zittel ist Vorstandsmitglied der ASPO Deutschland e.V

www.aspo-deutschland.org

Neue Schulungsstände im Bereich Wärmepumpe und Solarthermie



**S1 Erdwärme
oder Fußbodenheizung**



**S3 Sonnenkollektor
mit Sonnensimulation**



S5 Wärmepumpe

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Besuchen Sie uns
auf der Messe!



Neue Messe
München vom
27. – 29. Mai 2009
Halle B4 Stand 179

Praxisorientiertes Lernen
als Schlüssel zum Erfolg!

Neu entwickelte Schulungs-
stände zur optimalen fachlichen
Qualifizierung in Wärmepumpen-
technik und Solarthermie.

DIE NETZINTEGRATION VON ELEKTROFAHRZEUGEN

TEIL 2 DER SERIE: AN WELCHER STELLE DES FAHRZEUGES SOLL DER ANSCHLUSS AN DAS STROMNETZ ERFOLGEN?

Ein Elektroauto braucht zum Fahren lediglich ein bisschen Strom. Dieser kommt bekanntlich aus jeder Steckdose und davon gibt es bei uns viele Millionen. Doch fast alle Steckdosen dieser Welt sind aus Sicht des Autos auf der falschen Seite der Wand montiert und damit in der Praxis nicht erreichbar. Bereits dieser Umstand ist ein ernst zu nehmendes Hindernis für die Akzeptanz der Elektrofahrzeuge und einer der Gründe, warum dem geregelten Ausbau einer öffentlichen Ladeinfrastruktur frühzeitig eine hohe Aufmerksamkeit zukommen sollte.

Die Netzintegration von Elektrofahrzeugen ist ein weites Feld und wie in anderen Bereichen sind auch hier viele Aspekte miteinander vernetzt. Trifft man an einer Stelle eine bestimmte Entscheidung, so hat dies strukturbedingt an-

derswo meist automatisch weitere Konsequenzen.

Im ersten Teil dieser Artikelserie haben wir aufgezeigt, dass es bei Elektrofahrzeugen zwar viele denkbare Varianten der Energieübertragung gibt, aber für das Elektroauto in der Anfangsphase wohl nur die Netzintegration mit Kabel und Stecker mit vertretbarem Aufwand und kalkulierbarem Technologierisiko machbar erscheint.

Netzintegration

Im normalen Dasein eines klassischen Benzin-Automobils gibt es grob drei unterschiedliche Zustände:

- **Fahren** – das Auto bewegt sich auf einem Fahrweg von A nach B und steht nur vor Ampeln oder im Stau.
- **Tanken** – der Wagen steht weniger als 5 Minuten und füllt in dieser

Zeit an einer Tankstelle hochkonzentrierte Energie nach.

- **Parken** – das Fahrzeug wird an einem Ort abgestellt und verbleibt dort für einige Stunden oder gar Tage.

Wenn wir heute von der Strom"tank"-stelle reden, dann haben wir im Kopf meist das Bild vom „Benzintanken“. Niemand steht wirklich gerne an der Tankstelle. Tanken ist ein notwendiges Übel und im Prinzip „fährt man nur mal schnell durch die Tankstelle durch“. Auch die Tankstellenbetreiber wollen möglichst viele Kunden in kurzer Zeit bedienen. Der Ablauf des Vorgangs prägt somit auch die technische Umsetzung, den je höher die Nutzerfreundlichkeit – also die Ergonomie – desto weniger Probleme treten auf und desto weniger Zeit geht sinnlos verloren.

Denkbare Anschlusspositionen für die Netzanbindung

++ Parksituation, - evtl. unergonomische Höhe

(Beispiele: Audi Duo, VW CityStromer, GM EV1, Toyota RAV (ind.), Volvo ReCharge, Subaru G4e, VW TwinDrive, Open Startlab, Pininfarina B0, DuraCar Quicc, ...)

+ Kurzer Weg für den Fahrer

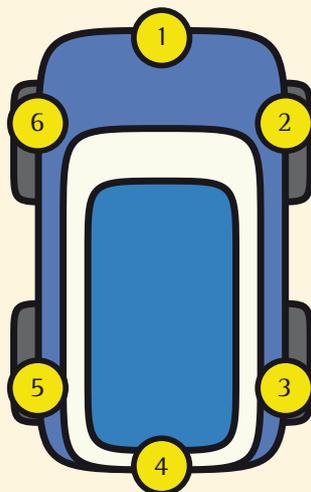
- Parksituation

(Beispiele: Think City, GM Saturn Vue, GM Volt, ...)

+ ergonomische Höhe

-- Parksituation

(Beispiele: Mitsubishi iEV (DC), Tesla Roadster, VW Space Up Blue, BMW Mini E, ...)



+ ergonomische Höhe

+ Parksituation

(Beispiele: Toyota RAV (cond.), Citroen Saxo, SVE Cleanova, Renault Elect'road, Daimler PHEV Sprinter, ...)

+ ergonomische Höhe

(Beispiele: Mitsubishi iEV (AC), Subaru R1e (AC), Toyota Prius PHEV, Smart ED, ...)

+ Nähe zu "Kofferraum(batterien)"

(Beispiele: VW TwinDrive, div. Prius Umrüstungen, CityEl, ...)

Grafik 1: Es gibt unterschiedliche Stellen, an denen man am Fahrzeug die Netzanbindung vorsehen kann. Jeder dieser Punkte hat seine spezifischen Vor- und Nachteile und es gibt für alle Praxisbeispiele, an denen man die Umsetzung studieren kann.

Eine Frage der Ergonomie

Die Gründe, warum beim Benzinauto der Tankstutzen hinten an der Seite platziert wird, sind naheliegend. Der Motor des Autos sitzt in der Regel vorne, damit ist hinten reichlich Platz für den Brennstofftank und zwischen den Hinterrädern ist er bei Unfällen auch gut geschützt. Da man an der Tankstelle an den Tanksäulen praktisch vorbeifährt, bzw. durch die Tankstelle mehr oder minder in Fahrtrichtung hindurchfährt, macht ein seitlicher Tankstutzen den meisten Sinn. Es entsteht automatisch ein kurzer Abstand zur Tanksäule, deren Tankschlauch in seiner Länge zwangsläufig beschränkt ist. Ob man den Tankdeckel rechts oder links hat, spielt keine Rolle, da man an beiden Seiten einer Tanksäule anhalten kann. Jeder Hersteller hat hier seine historische Vorliebe. Das Tanken und Bezahlen dauert ein paar Minuten. Während des Vorgangs ist die Tanksäule blockiert, doch da der gesamte Vorgang inklusive Bezahlen nur einige Minuten dauert, und niemand an diesem mit giftigen Dämpfen und unangenehmen Gerüchen belasteten Ort deutlich länger verweilen will, als unbedingt notwendig, stellt das Blockieren des „Stellplatzes“ für den Tankstellenbetreiber kein Problem dar. Das System ist auf hohen Durchsatz an einem Ort optimiert.

Bei einem Elektroauto würde das heutige Tanken eher einer Schnellladung (mit über 50 kW Leistung) oder dem Batteriewechsel entsprechen. Beide Vorgänge

könnten ebenfalls in wenigen Minuten abgeschlossen werden. Doch das normale Aufladen der Batterien an einer Steckdose dauert nicht ein paar Minuten, sondern eher ein paar Stunden. Zusätzlich zum Fahren, Tanken und Parken kommt also beim Elektrofahrzeug noch ein vierter Zustand hinzu:

- **Netzintegration** – das Fahrzeug parkt, ist dabei aber mit dem Stromnetz verbunden und tauscht mit ihm Energie aus.

Das Loch im Blech

Das Anbringen einer Steckdose oder eines Ladekabels ist vergleichsweise einfach, da man ja „nur“ ein Loch im Blech braucht. Es gibt viele Positionen die an einem Fahrzeug denkbar sind (siehe Grafik 1) und faktisch wurde auch schon jede davon mehrfach in dem einen oder anderen Elektrofahrzeug ausgewählt und damit ausprobiert.

Da es sich bei den meisten Testfahrzeugen um Umrüstungen von normalen Benzinautos handelt, sind die Entwickler meist der Versuchung erlegen und haben den fahrzeugseitigen Stromanschluss in das Loch unterhalb des bestehenden Tankdeckels integriert. Dies macht den Ingenieuren am wenigsten Arbeit.

Neben dem üblichen Tankdeckel wird auch gerne der Kofferraum gewählt, da bei Umrüstungen hier oft die zusätzlichen Batterien untergebracht werden. Ein Loch für die Steckdose unterhalb

der Stoßstange oder noch einfacher, das Kabel direkt aus dem Kofferraum herausziehen, erfüllt für den Bastler schon den Zweck.

Doch denkt hier eigentlich jemand an den normalen Autofahrer oder gar die Mitmenschen? Diese müssen ja letztlich die Lösungen akzeptieren.

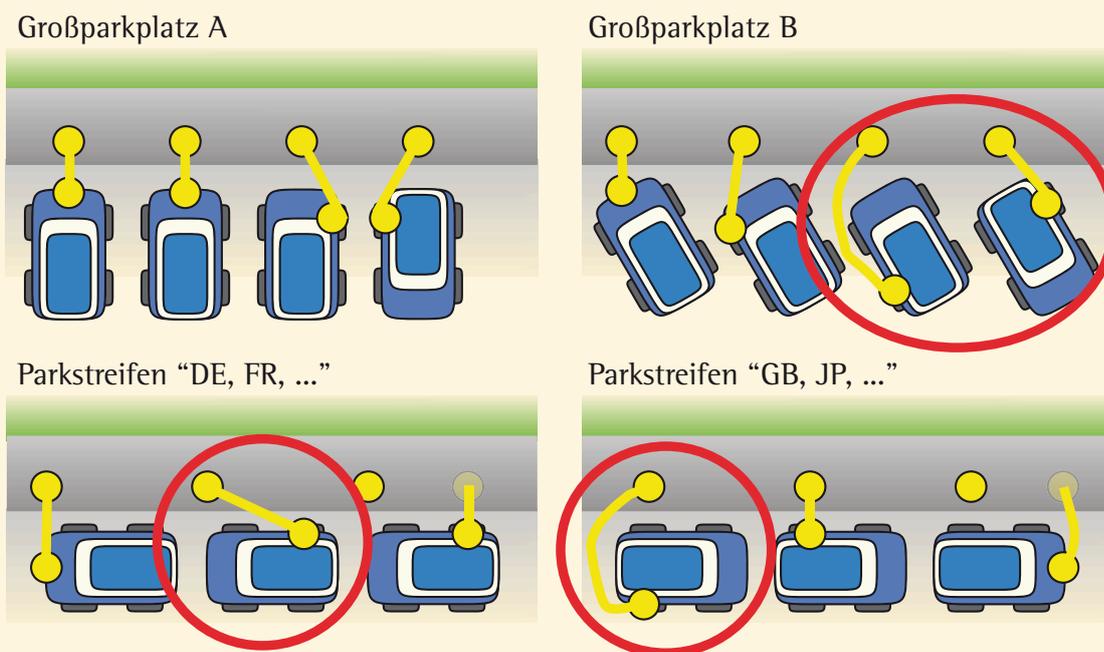
Parkplätze und Parkstreifen

Wenn man viele Fahrzeuge auf möglichst wenig Platz unterbringen will, dann baut man Parkplätze. Hierbei soll mit möglichst geringem Anteil an Fahrwegen möglichst viel Stellfläche erschlossen werden. Dies führt automatisch dazu, dass die Autos quer zur Fahrtrichtung abgestellt werden. Diese Anordnung findet man auf allen Großparkplätzen, in allen Parkhäusern und Tiefgaragen, als auch in den normalen Garagen der Wohnsiedlungen. Auf Parkplätzen und in Garagen wird bei uns die überwiegende Anzahl der Autos vorwärts, also mit der Fahrzeugnahe zur Wand, eingeparkt.

Wo neben der bestehenden Fahrspur nur wenig Platz ist, werden Autos auf Parkstreifen entlang der Straßen abgestellt. Diese Form dominiert in den Innenstädten. Bei Parkstreifen ist man meist gezwungen rückwärts in die Parklücken einzurangieren. Für viele Autofahrer ist dies eher unangenehm.

Die Wahl der Anschlussstelle am Auto führt im Parkraum automatisch zu einer ganz bestimmten Kabelführung, wenn

Das Elektroauto im Parkraum und die typischen Kabelführungen



Grafik 2: Je nach Parksituation und Wahl des Anschlussposition ergeben sich automatisch die notwendigen Kabelstrecken für den Netzanschluss. Viele Kombination sollten aus Gründen der Unfallverhütung im öffentlichen Raum nicht geduldet werden.

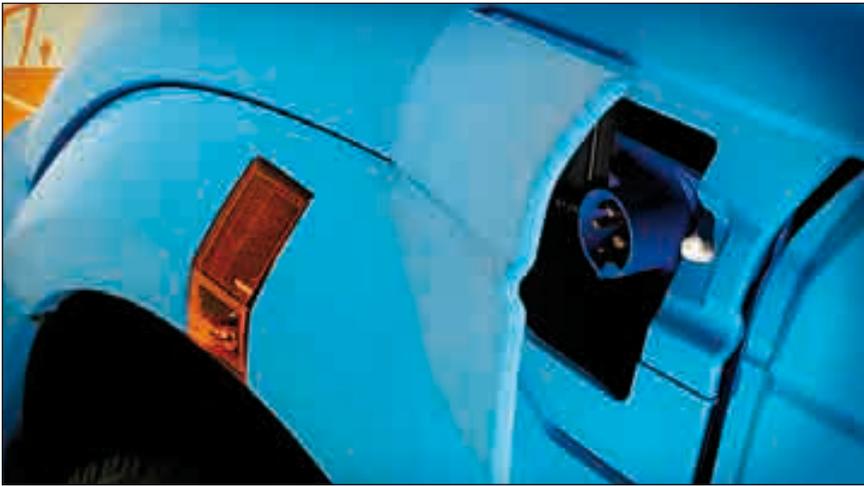


Bild 1: Der Think City hat eine Ladebuchse auf der Fahrerseite.



Bild 2: Die Ladeklappe des Sprinter PHEV

man das Auto dort an eine Steckdose anschließen will. In Grafik 2 haben wir unterschiedliche Varianten aufgezeigt. Nicht enthalten sind unter anderem die für die Praxis durchaus relevanten Fälle, in denen eine Stromstelle zwei Fahrzeuge versorgen kann, so wie man es auf Großparkplätzen aus Kostengründen in Zukunft sicherlich öfters vorfinden wird.

Stolperfalle „Ladekabel“

Einige Kabelführungen sind gefährlich und wurden in der Grafik rot markiert. Die Hauptgefahr besteht in der Länge des Kabels oder in der Art, wie man das Auto einparken muss, wenn man kurze Abstände erzielen will oder muss.

Je länger das Kabel, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass jemand über das Kabel stolpert oder dass ein benachbartes Fahrzeug auf dem Kabel zum Stehen kommt und man dann nicht mehr wegfahren kann, ohne das Kabel am Ort zurückzulassen oder zu warten, bis der Nachbar ebenfalls den Parkplatz verläßt.

Es ist ferner zu beachten, dass es Länder mit Links- und mit Rechtsverkehr

gibt. Eine Ladebuchse an der rechten Fahrzeugseite mag in Frankreich noch praktisch sein, doch falls das Auto einmal über den Kanal nach England fahren sollte, so wird dort das Ladekabel garantiert immer auf der falschen Seite und damit in vielen Fällen auch zu kurz sein.

Es wird auch deutlich, dass eine Lösung, die auf den Parkstreifen der Laternenparker noch akzeptabel sein könnte, meist im Parkhaus nicht mehr sinnvoll ist.

Beispiel „Think“

Der norwegische Think wurde als reines Elektroauto entwickelt. Die Buchse zum Anschluss eines Ladekabels wurde an der Fahrerseite angebracht. Um die Klappe bei angestecktem Kabel verschliessen zu können, wurde in der Karosserie eine Rinne für das Kabel vorgesehen. Damit der Fahrtwind das Regenwasser nicht hineindrückt, zeigt diese nach hinten. Da das Kabel durch die Schwerkraft den Drang hat nach unten zu fallen, ist das ordentliche Verschließen der Klappe sicherlich umständlich, womit die Klappe im Alltag wohl meist offen bleiben wird.

Beispiel „Sprinter“

Bei dem zum Elektrohybridauto umgebauten Daimler Sprinter kann man die Ladeklappe überhaupt nicht verschliessen, wenn der Stecker in der Buchse sitzt. Er ist damit in Phasen der Netzintegration immer Wind, Regen, Schnee und Eis ausgesetzt. Als Ort wurde die Position vorne rechts gewählt, womit das System zumindest in Ländern mit Rechtsverkehr kurze Kabellängen erlauben würde. Dennoch wird dem Fahrer aber immer der Weg um das halbe Auto abverlangt.

Beispiel „Mini“

Da der BMW Mini seinen Tankdeckel links hinten hat, ist dort auch die Strombuchse gelandet. Daraus ergibt sich automatisch die Notwendigkeit zu extrem langen Kabeln (bis 7 Meter), sofern man an üblichen Ladepunkten Anschluss finden will. Aufgrund der hohen Ladeleistung des Systems war BMW auch zu einem sehr dicken Kabel gezwungen. Dieses ist zu schwer um in der Luft zu „schweben“ und wird folglich meistens



Bild 3: Der BMW Mini E bedarf eines extrem langen Ladekabels, weil die Ladebuchse unter dem Tankdeckel hinten links sitzt.



Bild 4: Better Place liefert zwar ein schönes Bild für die Presse, doch aus ergonomischer Sicht ist das gezeigte System nicht durchdacht.



Bild 5: Eine nahezu perfekte Lösung bietet der Pininfarina BO. In einem breiten Ladekabelfach, das von den Seiten als auch von vorne optimal zu erreichen ist, wartet das bereits angeschlossene Ladekabel griffbereit in ergonomischer Höhe.



auf dem Boden im Dreck liegen und somit den Autobesitzer eher abschrecken.

Beispiel „Better Place“

Ende 2008 stellte Better Place seine erste Stromstelle vor. Ausgehend von einem normalen Benzinauto wurde beim „Better Place Elektro-Renault“ die Ladebuchse ebenfalls in den Tankdeckel eingebaut. Diese Fehlentscheidung führt nun dazu, dass man die Ladesäule weit nach hinten zum Fahrzeugheck bringen muss, um kurze Kabellängen zu erzielen (siehe Bild 4). Immerhin wählte Better Place ein kurzes Spiralkabel, welches nicht am Boden im Straßendreck enden soll. Eine Ladebuchse an der Wand in einem Parkhaus würde man mit dem kurzen Spiralkabel jedoch nur dann erreichen, wenn das Auto rückwärts eingeparkt wird.

Alle vier bisher genannten Beispiele sind unergonomisch und haben zudem noch eines gemeinsam: Das Ladekabel ist nicht fest mit dem Auto verbunden, sondern irgendwo im Fahrzeug untergebracht. Meist landet es im Fußraum des Beifahrers, oder auf dem Rücksitz oder im Kofferraum. Auch hierfür ist der Grund recht einfach. Im Tankdeckel ist nur Platz für eine Buchse. Das Kabel passt dort eben nicht rein.

Vorbild „Pininfarina“

Wirklich gute Beispiele für eine ergonomische Netzanbindung sind bisher schwer zu finden. Das derzeit mit Abstand beste Beispiel ist die Lösung des Pininfarina BO („BlueCar“). Vermutlich aufgrund ähnlicher systemischer Überlegungen, wie denen dieses Artikels, sind die Designer von Pininfarina zu der Erkenntnis gekommen, dass die Stromanbindung vorne am Fahrzeug erfolgen muss. Wenn man nicht nach dem Kabel suchen will, dann muss das Kabel eben genau dort liegen, wo es gebraucht wird.

Aus dieser Erkenntnis heraus hat man

vor der Windschutzscheibe über die ganze Fahrzeugbreite ein Kabelfach integriert. Dieses wird von einer Klappe verschlossen, die sich automatisch von innen öffnen läßt. Das Fach befindet sich auf einer ergonomischen Höhe, so dass man sich nicht bücken muss, um an das Spiralkabel zu gelangen. Sowohl Fahrer als auch Beifahrer haben optimalen Zugang. Neben dem Ladekabel ist dort u.a. auch die Nachfüllöffnung für die Scheibenwischflüssigkeit untergebracht.

Wenn das Auto über mehrere Stunden bei Wind und Wetter am Netz hängt, ist der Deckel nicht nur geschlossen, sondern auch verriegelt. Damit kann niemand das Kabel klauen.

Einen ähnlichen, wenn auch nicht ganz so durchgestylten Ansatz, verfolgt man derzeit auch bei anderen reinen Elektroautoentwicklungen wie beim Open Startlab oder auch dem DuraCar Quicc.

Unsere Empfehlung

Die bequemste Netzanbindung wäre sicherlich eine automatische, die ohne

das Zutun des Besitzers auskommt. Doch solange der Autobesitzer mit einem Kabel eine Verbindung zwischen dem E-Fahrzeug und der Infrastruktur herstellen muss, steht aus Gründen der Ergonomie fest, dass sich die Stelle der Anbindung zwangsläufig vorne am Wagen befinden muss. Alle anderen Varianten haben grundlegende Schwachstellen und machen es für den Fahrer unattraktiv, das Auto an das Netz anzuschließen. Doch nur E-Autos, die am Netz hängen können das Netz stabilisieren. Folglich muss gerade dieser Vorgang so einfach und bequem wie nur irgendwie denkbar sein.

Welche Rolle dabei der Stecker spielt und welche Steckervarianten es bisher gibt, das soll Teil 3 der Serie zusammenfassen.

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität
tomi@objectfarm.org

Netzintegration findet vorne statt

Ladekabel (fest)

- + Netzintegration mit bis 20 kW bei dreiphasiger Anbindung machbar.
- + Gleiches Verhalten in Ländern mit Links- und Rechtverkehr.
- + Erlaubt in allen Parksituationen kurze Kabellängen.
- + Fest angebrachtes Kabel erhöht die Sicherheit und die Ergonomie.
- + Gute Ergonomie ist die Voraussetzung dafür, dass E-Autos wirklich am Stromnetz hängen.

SOLPOOL



Solare Schwimmbadwassererwärmung



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

Warum Sonnenenergie nutzen?

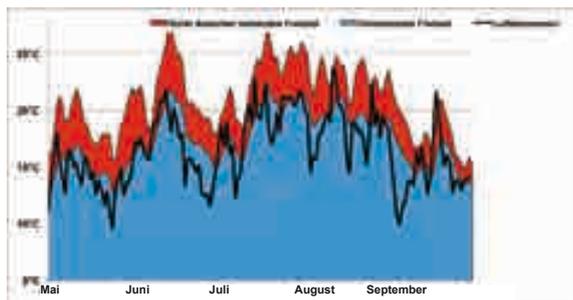
Der Mensch nutzt die Sonnenenergie seit Urzeiten, ohne Sonnenenergie ist kein Leben auf der Erde möglich. Direkt oder indirekt, sämtliche Energie, die wir nutzen, stammt von der Sonne – sie strahlt 15.000-mal mehr Energie aus der Erde als wir derzeit verbrauchen. Selbst fossile Energie aus Uran, Kohle, Erdöl oder Erdgas basiert auf Sonnenenergie, die vor Millionen von Jahren in Pflanzen gespeichert wurde.

Die Sonne schenkt uns Energie in zwei Formen: Licht und Wärme. Die Nutzung von Sonnenenergie erfolgt mit zwei verschiedenen Arten von Solaranlagen:

- Solarmodule zur Erzeugung von elektrischen Strom (Photovoltaik)
- Kollektoren zur Gewinnung von Wärme (Solarthermie)

Für die Nutzung der Wärme der Sonne in Freibädern eignen sich besonders so genannte Schwimmbadabsorber (kurz: Absorber), eine spezielle Bauform der unverglasten Kollektoren. Direkt vom Beckenwasser durchströmte Absorber können bei Freibädern die konventionelle Beheizung komplett ersetzen, wenn wechselnde Beckenwassertemperaturen in Kauf genommen werden.

Durch den Einsatz von Absorbieren kann die Wassertemperatur in Freibädern um ca. 2 bis 5 °C angehoben werden, nach längeren Schlechtwetterperioden erwärmt sich das Wasser deutlich schneller als in unbeheizten Bädern und die Wassertemperatur sinkt nur selten unter 20 °C.



Temperaturverlauf in beheizten und unbeheizten Freibädern (T*SOL-Simulation für ein Freibad in Deutschland mit 100 m² Beckenoberfläche)

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 01109	SOLARWATT AG www.solarwatt.de	Maria-Reiche-Straße 2a 0351-88950	Dresden 0351-8895-111
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	Meußlitzer Str. 103 0351-2013611	Dresden 0351-2013624
D 01896	Firma Garten, Wasser-Waerme-Solar www.wasser-waerme-solar.de	Mittelbacher Str. 1 035955-43848	Lichtenberg 035955-43849
D 02739	SSL-Maschinenbau GmbH	Obercunnersdorfer Str. 5 03586-783516	Eibau
D 02754	Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH	Postfach 2 40	Zittau
D 03042	Borngräber GmbH www.borngraeber.com	Kieckbuscher Str. 30 0355-722675	Cottbus 0355-727771
D 03222	Niederlausitzer Dachdecker GmbH & Co.KG	Kraftwerkstraße (am Kraftwerk)	Lübbenau 03542-871313
D 04105	Maslton RA GmbH	Hinrichsenstraße 16 0341-149500	Leipzig 0341-1495014
D 04626	GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH	Windmühlenstr. 2 036602-509677	Löbichau
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 06507	Elektroinstallation & Alternative Energien Bunzel www.eae-bunzel.de	Hauptstraße 145 039487-764007	Friedrichsbrunn 039487-74850
D 06526	SRU Solar AG www.sru-solar.de	Schachtstr. 48 03464-270521-10	Sangerhausen 03464-270521-13
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	Lengenfeld
D 09114	Envia - Mitteldt. Energie-AG	Chemnitz-Tal-Str. 13	Chemnitz
D 10115	dachdoc	Chausseestraße 6 030 / 2757 1661	Berlin 030 / 2757 1663
D 10178	LILA e.V.	Dirksenstr. 47	Berlin
D 10367	mSolar-Solarsysteme GmbH www.msolar.eu	Vulkanstraße 13 030-577973815	Berlin 030-577973829
D 10405	Syrius Ingenieur/innengemeinschaft GmbH www.syrius-planung.de	Marienburger Str. 10 +49 (0)30 613 951-0	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 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 12159	IUT Ingenieurbüro für umweltfreundliche Technik	Sponholzstrasse 26 030 8216625	Berlin 030 8216625
D 12307	Solarwerkstatt Berlin GmbH www.richtung-sonne.de	Rohrbachstr. 13a 030-62409394	Berlin 030-62409395
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	Kiefholzstr. 176 030-53601-333	Berlin
D 12489	skytron energy GmbH & Co. KG www.skytron-energy.com	Ernst-Augustin-Str. 12	Berlin
D 12489	Solon Photovoltaik GmbH www.solon-pv.com	Am Studio 16 030-81879-100	Berlin 030-81879-110
D 12489	SOLON AG für Solartechnik www.solon.com	Am Studio 16 030-81879-100	Berlin 030-818 79 110
D 12489	eleven solar GmbH www.eleven-solar.de	Volmerstraße 9a 3063923515	Berlin 3063923518
D 12524	TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH	Falkenbrunnstr. 7	Berlin
D 13127	Siliken Deutschland GmbH www.siliken.com	Pankstr. 8-10 030- 52 68 13 880	Berlin 030- 52 68 13 881
D 13187	Parabel AG 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 13593	Sol. id. ar	Winzerstr. 32a	Berlin
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
D 14641	Solarensys www.solarensys.de	An der Winkelheide 5 3323020976	Börnicke 3323020977

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 03334-594440	Eberswalde 03334-594455
D 16359	Lauchawind GbR	Birkenallee 16	Biesenthal
D 17192	ÜAZ Waren Grevesmühlen e.V.	Warendorfer Str. 18 03991-747474	Waren
D 17358	scn energy gmbh	Ukransenstr. 12 03976-25680	Torgelow 03976-256822
D 18059	Ufe Umwelftr. Energieanl. GmbH	Joachim-Junius-Str. 9	Rostock
D 20354	C. Illies Et Co. Handelsgesellschaft mbH www.illies.de	Valentinskamp 18 040-35903-0	Hamburg 040-35903-245
D 20537	Tyforop Chemie GmbH www.tyfo.de	Anton-Rée-Weg 7 040-209497-23	Hamburg 040-209497-20
D 20539	Sun Energy Europa GmbH www.sunenergy.eu	Großmannstr. 175 040-5201430	Hamburg 040-520143-20
D 21255	VEH Solar- u. Energiesysteme GmbH + Co. KG	Heidweg 16 04182-293169	Tostedt
D 22549	Solektro www.solektro.de	Grubenstieg 6 040 / 84057070	Hamburg 040 / 84057071
D 22761	BP Solar Deutschland GmbH	Max-Born-Str.2 040-639585178	Hamburg
D 22765	Centrosolar AG www.centrosolar.com	Behringstr. 16 040-391065-0	Hamburg 040-391065-99
D 22767	Colexon Energy AG www.colexon.de	Große Elbstr. 45 040-280031-0	Hamburg 040-280031-101
D 23881	Solar-Plan International Ltd. www.solar-plan.de	Auf der Worth 15 04542-843586	Alt Mölln 04542-843587
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	S.A.T. Sonnen u. Alternativtechnik GmbH & Co KG www.alternativtechnik.de	Osterkoppel 1 04671-930427	Struckum 04671-930428
D 26135	Oldenburger Energiekontor www.oldenburger-energiekontor.de	Dragonerstr. 36 0441-9250075	Oldenburg 0441-9250074
D 26135	NQ Energy GmbH www.nq-energy.com	Gerhard-Stalling-Str. 60 a 0441/2057670	Oldenburg 0441/20576720
D 26180	Arntjen Solar GmbH www.arntjen.com	An der Brücke 33-35 04402-9841-0	Rastede 04402-9841-29
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 27711	SOLidee www.solidee.de	Klein Westerbeck 17 04791-959802	Osterholz-Scharmbeck 04791-959803
D 28357	GDT Bremen	Am Lehester Deich 83d 0421-271 716	Bremen
D 28757	Broszio Engineering	Aumunder Feldstr. 47	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	Waldersestr. 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 31246	cbe SOLAR	Bierstr. 50 05174-922345	Lahstedt 05174-922347
D 31608	Hilbers GmbH	Schafstrift 1	Marklohe
D 31787	elektroma GmbH www.elektroma.de	Reimerdeskamp 51 05151 4014-12	Hameln 05151 4014-912
D 32257	E-tec Guido Altmann www.etec-owl.de	Herforder Str. 120 05223 878501	Bünde 05223 878502
D 32339	Wiemann www.wiemann.de	Karl-Arnold-Str. 9 05772-9779-19	Espelkamp 05772-935359
D 32427	Messen & Ausstellungen Rainer Timpe GmbH www.soltec.de	Simeonsplatz 4 0571-29 150	Minden 0571-20-270
D 32760	S-M Solartechnik u. Bauelemente GmbH & Co. KG	Brokmeierweg 2	Detmold
D 32825	Phoenix Contact GmbH & Co.KG www.phoenixcontact.com	Flachmarktstr. 8 052353-30748	Blomberg
D 33397	Nova Solartechnik GmbH	Am Bahnhof 20	Rietberg
D 33442	Elektro-Deitert GmbH www.elektro-deitert.de	Gildestr. 5 05245-3838	Herzebrock-Clarholz 05245-18686
D 33506	BVA Bielefelder Verlag	Postfach 100 653	Bielefeld
D 34119	ISET e.V.	Königstor 59	Kassel
D 34123	S + H Solar OHG www.sh-solarenergie.de	Otto-Hahn-Str. 5 0561-95380383	Kassel 0561-54586

Solarenergienutzung in Freibädern

Die solare Freibadbeheizung hat gegenüber anderen Arten der thermischen Nutzung von Solarenergie drei entscheidende Vorteile:

- Niedriges Temperaturniveau

Das benötigte Temperaturniveau liegt mit 18 bis 25 °C vergleichsweise niedrig. Dies ermöglicht den Einsatz von kostengünstigen Kunststoffabsorbern.

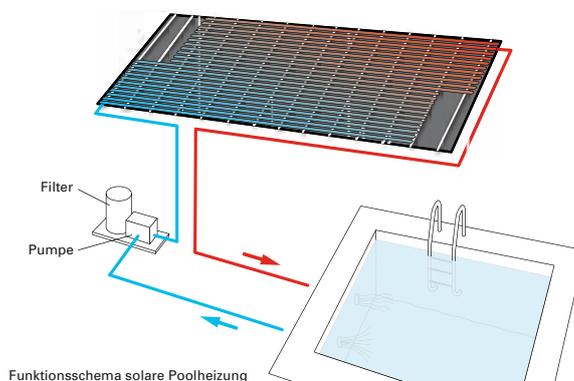
- Gleichzeitigkeit von solarem Angebot und Nutzung

Der Zeitraum des größten solaren Angebotes stimmt gut mit dem Nutzungszeitraum überein. In Mitteleuropa werden Freibäder zwischen Anfang/Mitte Mai und Mitte September betrieben. In diesen Zeitraum fallen ca. 65 bis 75 % der jährlichen solaren Einstrahlung.

- Einfacher Systemaufbau

Das Beckenwasser fließt direkt durch die Absorber. Die bei thermischen Solaranlagen sonst üblichen Speicher entfallen, da das Becken diese Funktion übernimmt.

In Deutschland ist die solare Freibadbeheizung seit mehreren Jahrzehnten eine eingeführte und erprobte Technik. Erste Anlagen wurden bereits in den 80-er Jahren installiert. Heute werden ca. 20 % der öffentlichen Bäder und privaten Pools bereits solar beheizt. Um diesen Anteil deutlich zu erhöhen, führt die DGS gemeinsam mit dem TTZ Bremerhaven die Informationskampagne SOLPOOL durch.



Absorbertypen

Die Bauform der Schwimmbadabsorber zeichnet sich durch den Verzicht auf die transparente Abdeckung, das Gehäuse sowie die Wärmedämmung aus. Absorber sind damit viel günstiger als die Flachkollektoren, die z.B. zur Warmwasseraufbereitung in Einfamilienhäusern eingesetzt werden. Der einfache Aufbau ist möglich, da die Anlagen mit geringen Temperaturdifferenzen zwischen Absorber und Umgebung (0 – 20 K) und relativ gleichbleibenden Rücklauftemperaturen (10 °C bis 24 °C) arbeiten. Der Schwimmbadabsorber wird überwiegend aus Kunststoff, als Rohr- oder Flächenabsorber hergestellt.

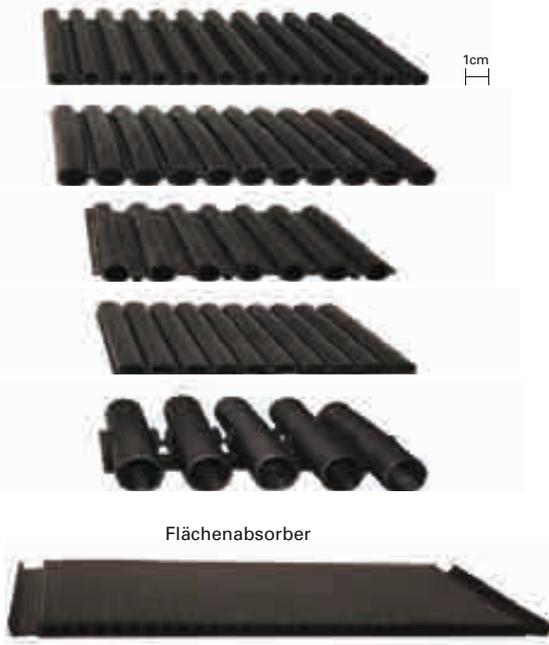
In der Ausführung als Rohrabsorber sind eine Vielzahl von glatten oder gerippten Rohren parallel angeordnet und je nach Bauart mit Zwischenstegen verbunden oder in bestimmten Abständen durch Halterungen fixiert. Es können Absorberbahnen bis zu 100 m Länge realisiert und Hindernisse wie Schornsteine oder Dachfenster leicht umgangen werden.

Bei den Flächenabsorbern ergeben sich meist durch Stege zwischen zwei Platten eine Vielzahl von Kanälen. Aufgrund ihrer glatten Oberfläche haben die Flächenabsorber gegenüber Rohrabsorbern den Vorteil, dass es keine Rillen gibt, in denen sich Schmutz oder Laub festsetzen kann. Auch der Selbstreinigungseffekt durch Regen ist größer. Alle Absorber sind einfach zu handhaben. Das geringe Gewicht (ca. 2 kg/m²) und die Flexibilität des Materials erlauben z. B. Ein-Mann-Installationen. Die Absorber sind unempfindlich gegenüber mechanischer Belastung und i. d. R. begehrbar. Die folgende Abbildung zeigt eine Übersicht der am Markt erhältlichen Absorber (siehe Seite rechts).

Funktionsweise

Solaranlagen in Freibädern werden in der Regel auf die Dächer der vorhandenen Gebäude montiert, können aber auch ebenerdig verlegt werden. Wie bei allen Anlagen zur Nutzung von Sonnenenergie wirkt sich eine weitgehend verschattungsfreie Lage positiv auf die Erträge aus. Um eine Solarabsorberanlage in ein

Röhrenabsorber



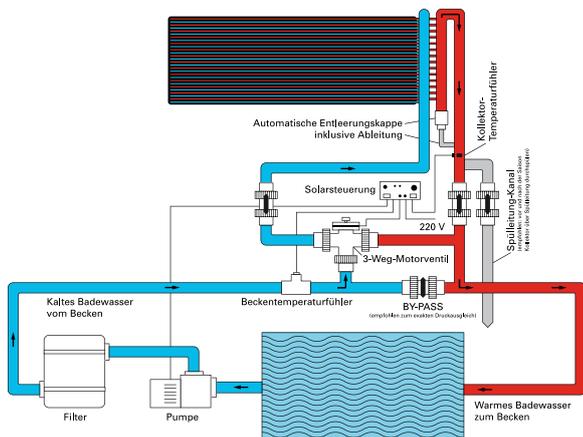
Flächenabsorber

bestehendes System zu integrieren, bedarf es kaum baulicher Veränderungen. Ein Teilstrom des durch den Filter gepumpten Wassers wird zwischen diesem und der Wasseraufbereitung zum Absorberfeld umgelenkt. Nach der Erwärmung des Wassers wird es direkt nach dem Abzweig wieder in den bestehenden Kreislauf zurückgeführt. Die Größe des Teilvolumenstromes richtet sich nach der Größe des Absorberfeldes.

Eine einfache Steuer- und Regelungstechnik ermöglicht die Kontrolle der Solaranlage. Die Nutzung des Absorberfeldes kann bei fallenden Temperaturen des Badewassers automatisch aktiviert werden. Ein Temperaturfühler wird dazu mit der Steuerungstechnik verbunden. Nimmt andererseits die Leistung des Absorbers ab, z.B. aufgrund fehlender Sonneneinstrahlung, wird das gesamte Absorberfeld automatisch vom System getrennt. Wie bei solarthermischen Anlagen zur Warmwasserbereitung sind bei der Planung einer solaren Freibadbeheizung Sonnenenergieangebot und Wärmebedarf von entscheidender Bedeutung.

Der Wärmebedarf eines Schwimmbades hängt von folgenden Größen ab:

- Beckenoberfläche
- Wassertiefe
- Farbtonung des Beckens
- gewünschte Wassertemperatur
- Vorhandensein einer Abdeckung
- Meteorologische Umgebungsbedingungen (Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit)



Schaltschema einer Absorberanlage (angepasst © Österreichisches Normungsinstitut)

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 34134	Kunsch Holger & Schröder Michael GbR www.iks-photovoltaik.de	An der Kurhessenhalle 16b 0561-9538050	Kassel 0561-9538051
D 34266	SMA Solar Technology AG	Sonnenallee 1 0561-95220	Niestetal 0561-9522-100
D 34587	Ökotronik	Sälzerstr. 3a	Felsberg
D 34637	NEL New Energy Ltd. www.solar-nel.de	Birkenstr. 4 06698 919199	Schrecksbach 06698 9110188
D 35091	Wagner & Co GmbH www.wagner-solar.com	Zimmermannstr. 12 06421-8007-0	Cölbe 06421-8007-22
D 35390	ENERGIEART	Bahnhofstr. 73	Gießen
D 35423	Walz Erneuerbare Energien GmbH www.walz-lich.de	Hungenerstr. 62 06404-9193-0	Lich 06404-919323
D 35614	GeckoLogic GmbH	Industriest. 8 06441-87079-0	Abtlar
D 37073	Prager-Schule Göttingen gGmbH	Weender Landstr. 3-5	Göttingen
D 37079	SOLARWALL International www.solarwall.de	Hetjershäuser Weg 3A 0551 95824	Göttingen 0551 95899
D 37130	Kunz Solar Tec GmbH	Auf dem Anger 10	Gleichen
D 38112	SOLVIS GmbH & Co. KG www.solvis.de	Grottrian-Steinweg-Str. 12 0531-28904-0	Braunschweig 0531-28904-100
D 40219	SPIROTECH	Bürgerstr. 17 0211-38428-28	Düsseldorf
D 40235	Thanscheidt GmbH Solar & Wärme www.thanscheidt-gmbh.de	Hoffeldstr. 104 0211/652081	Düsseldorf 0211/652010
D 40721	versiko AG www.versiko.de	Liebigstraße 11-13 02103-929-0	Hilden 02103-929-4444
D 41836	Profi Solar	Am alten Bahnhof 8a 02435-1755	Hückelhoven
D 42117	SOLAR Werkstatt	Friedrich-Ebert-Str. 114 4920282964	Wuppertal 4920282909
D 42117	Borbet	Ravensberger Str. 49a	Wuppertal
D 42799	Membro Energietechnik GmbH & Co. KG www.membro.de	Heider Weg 46 02174-890480	Leichlingen 02174-890500
D 42853	Stadt Remscheid /Oberbürgermeisteramt	Hindenburgstr. 52-58	Remscheid
D 44225	Bek.Solar www.solarplus-dortmund.de	Zaunkönigweg 7 0231-9761150	Dortmund 0231-9761151
D 44227	asol solar GmbH asol-solar.de	Emil-Figge-Str.880 0231-97425670	Dortmund 0231-97425671
D 44807	FOKUS Energie-Systeme GmbH www.fokus-energie-systeme.de	Rensingstr. 11 0234-5409210	Bochum 0234-5409212
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-Herrmann-Straße 14 02366-41428	Herten
D 45886	abakus solar AG www.abakus-solar.de	Leithestr. 39 0209-7308010	Gelsenkirchen 0209-73080199
D 45886	GelsenPV www.gelsenpv.de	Ückendorferstr. 237e 0209 77-99-709	Gelsenkirchen 0209 77-99-710
D 47269	ECOSOLAR e.K. www.ecosolar.de	Am Handwerkhof 17 0203-8073185	Duisburg 0203-8073186
D 47506	ZWS Zukunftsorientierte Wärme Systeme GmbH www.zws.de	Pascalstrasse 4 02845-80 60 0	Neukirchen-Vluyn 02845-80 60 600
D 47623	Schraven Service GmbH	Gewerbering 14	Kevelaer
D 48153	Armacell GmbH www.armacell.com	Robert-Bosch-Str. 10 05651-22305	Münster 05651-228732
D 49393	Norbert Taphorn GmbH www.taphorn-solar.de	Brägeler Str. 180 04442-921998	Lohne 04442 921999
D 49733	ZMK Ems-Solar GmbH www.ems-solar.de	Heinrichstr. 99 05932-7355990	Haren 05932-73559911
D 50226	Pirig Solarenergie www.Pirig-Solar.de	Gottlieb Daimler Str 17 02234 60397 0	Frechen 02234 60397 11
D 50829	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohmann-Str. 17 0221-98966-230	Köln 0221-98966-11
D 50829	Ecostream Germany GmbH www.ecostream.de	Am Wasserman 36 0221-27070-300	Köln
D 50829	Energiebau Solarstromsysteme GmbH www.energiebau.de	Heinrich-Rohmann-Str. 17 0221-98966-1860	Köln 0221-98966-199
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 02401-80-92203	Aachen
D 52372	heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm www.heizen3.de	In der Held 6 02422/901002	Kreuzau 02422/1517
D 52399	Göbel Solar	Frankenstr. 12	Merzenich
D 52477	Pro-KÜHLSOLE GmbH	Maurerstr. 46	Alsdorf
D 52538	BMR solar solutions GmbH www.bmr-energy.com	Kirchberg 4 02454 936 928	Gangelt 02454 936929
D 53113	SolarWorld AG	Kurt-Schumacher-Str. 12-14	Bonn
D 53489	SOLAR-RIPP® www.solarripp.com	Am Finkenstein 19 02642 981481	Sinzig 02642 981482

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 53505	Karutz Ingenieur-GmbH	Mühlengasse 2 02643-902977	Altenahr 02643-903350
D 53819	Bedachungen Arnolds GmbH	Zur Hofstatt 3 02247-2462	Neunkirchen-Seelscheid
D 53879	FtS solar concept GmbH & Co.KG www.fs-sun.de	Malmedyer Straße 28 02251 148877	Euskirchen 02251 148474
D 53894	Energio GmbH	Unter dem Griesberg 8	Kommern
D 53909	Priogo GmbH www.priogo.com	Markt 15 02252-835210	Zülpich 02251-83521-19
D 54538	Schwaab	Brückenstr. 24	Kinheim-Kindel
D 55218	GEDEA-Ingelheim GmbH	Bahnhofstr. 21 06132-71001-20	Ingelheim 06132-71001-29
D 55252	RWS GmbH www.rws-solartechnik.de	Peter-Sander-Str.8 06134-727200	Mainz-Kastel 06134-21944
D 55278	Bauer Solartechnik GmbH www.bauer-solartechnik.de	Hinter der Mühl 2 06737/808122	Selzen 06737/808110
D 55578	Ip - Steuerungstechnik GmbH	Bahnhofstr. 34	Wallertheim
D 56076	SolarOne Deutschland AG http://www.solarone.de	Von-Galen-Str.19 0161-9148190	Koblenz 0261-9148191
D 56626	VIVA Solar Energietechnik GmbH	Otto-Wolf-Str. 12	Andernach
D 57234	Steiner Consult - AG UNION GmbH (Kft.) www.steiner-consult.de	Am Haardtchen 12 +49 (0)2739-4039-0	Wilnsdorf +49 (0)2739-4039-24
D 57482	G-TEC Ingenieure GbR	Köln Str. 7	Wenden-Rothenmühle
D 57520	Böhmer Maschinenbau	Industriestr. 15 02747-9236-12	Steinebach 02747-9236-36
D 57537	Elektro Conze GmbH www.elektro-conze.de	Köttinger Weg 102 02742-910004	Wissen 02742-71208
D 57581	Brendebach Solartechnik	Raiffeisenstraße 38	Katzwinkel
D 58099	Westfa GmbH www.westfa.de	Feldmühlenstr. 19 02331-96660	Hagen 02331-9666-211
D 58135	NORDWEST Handel AG	Berliner Str. 26-36	Hagen
D 58454	Albedon www.albedon.de	Gleiwitzer Straße 11 02302-1792020	Witten 02302-1792021
D 58642	PV-Engineering GmbH	Reinickendorfer Str. 2	Iserlohn
D 59227	Heitkamm GmbH + Co.KG	Friedenstr. 8 02382-9172-25	Ahlen
D 59494	KES GmbH + Electrical Engineering www.kes-gmbh.de	Overweg 20A 02921-66394-0	Soest 02921-66394-22
D 61440	Monier GmbH www.braas.de	Frankfurter Landstr. 2-4 06171 61 014	Oberursel 06171 612300
D 63486	Peter Solar- und Wärmetechnik GmbH	Hauptstr.14-16 06181-78877	Bruchköbel
D 63755	SCHOTT Solar GmbH www.schottsolar.com	Carl-Zeiss-Str. 4 06023-91-1712	Alzenau 06023/91-1700
D 64720	Ralos GmbH www.ralos.de	Unterer Hammer 3 06061-96700	Michelstadt 06061-967010
D 65474	inek Solar AG	Am Schindberg 27	Bischofsheim
D 65779	GfM Ges. f. Machbarkeitsstudien mbH & Co. KG www.machbarkeitsstudie.eu	Am Hohenstein 3-5 06195 / 976 034	Kelkheim 06195 / 976 037
D 66111	Pro Solar GmbH & Co. KG www.pv24.de	Victoriastraße 6 0681-9401940	Saarbrücken 0681-9401939
D 66111	Wattwerk Energiekonzepte S.A.&Co.KG www.wattwerk.eu	Viktoriastrasse 9 6819697239	Saarbrücken 6819401939
D 66399	CentroConsult beratende Ingenieure www.world-solar.de	Mozartstraße 17 +49(0)6893 9482-0	Mandelbachtal +49(0)6893 9482-88
D 66663	SE-System GmbH	Haardterweg 1 - 3 06861-77692	Merzig
D 66978	WM Thermo-Technik GmbH	Marhöferstraße 60 06333-2662	Clausen 06333-775840
D 67069	Willer Sanitär + Heizung GmbH www.willergmbh.de	Oppauer Str. 81 6216688988	Ludwigshafen 6216688963
D 67105	Kessler Gewerke www.kessler-gewerke.de	Große Kapellenstr. 24 06235-49799-15	Schifferstadt 06235-49799-10
D 67346	SOLTECH Solartechn. Anlagen	Tullastr. 6	Speyer
D 68159	MVV Energie AG www.mvv-energie-ag.de	Luisenring 49 0621-2900	Mannheim 0621-2903475
D 68165	Mannheimer Versicherung AG www.Lumit.info	Augustaanlage 66 0180-22024	Mannheim 0180-2998992
D 68219	Schwab GmbH	Wilhelm-Filchner-Str. 1-3 0621-896826	Mannheim 0621-896821
D 68642	Giegerich Energieberatung	W.-Rathenau Str. 2 06206-1577862	Bürstadt 06206-1577863
D 68723	einssolar www.einssolar.de	Sternallee 88 06202/978938	Schwetzingen 06202/978937
D 68753	WIRSOL Deutschland GmbH www.wirsol.de	Schwetzingen Straße 22-26 07254-957851	Waghäusel 07254-957899
D 69502	SUN PEAK Vertrieb www.sunpeak.eu	Auf den Besenäckern 17 06201-602070	Hemsbach 06201-602070
D 70173	Engcotec GmbH	Kronprinzstr. 12	Stuttgart

Da die Strahlungsverhältnisse auch zwischen Mai und September schwanken, resultieren bei rein solarer Beheizung niedrigere Beckenwassertemperaturen zu Beginn und Ende einer Saison und auch bei länger anhaltenden Schlechtwetterperioden. Die Temperaturschwankungen im Beckenwasser beeinträchtigen das Besucherverhalten in aller Regel jedoch nicht, da an sonnigen Tagen mehr Besucher kommen als bei schlechtem Wetter.

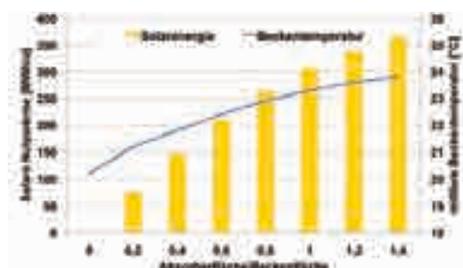
Standortbedingungen

Als Standort für das Absorberfeld ist eine möglichst verschattungsfreie Dachfläche ideal. Bei ebenerdigen Freiflächen ist darauf zu achten, dass der Bewuchs nicht über das Absorberfeld wächst. Absorbermatten können auf geneigten und flachen Dächern unterschiedlichster Ausführung installiert werden. Bei Schrägdächern ist eine Südausrichtung vorteilhaft, es können jedoch auch Ausrichtungen nach Ost bis West sinnvoll genutzt werden.

Bei der Montage auf Dächern werden sie je nach Dachhaut und Absorbertyp verklebt oder mechanisch mit Gurtbändern mit dem Dach verbunden. Die Absorberbahnen werden längs zum Dach verlegt um Längen bis zu 30 m erreichen zu können. Der Absorber selbst hat im befüllten Zustand eine geringe Flächenlast, je nach Bauart zwischen 8 und 12 kg/m². Bei der Sicherung des Absorberfeldes gegen Wind werden auf waagerechten Flächen oftmals Betonplatten eingesetzt. In diesem Bereich kann die Flächenlast erheblich höher sein als im Absorberfeld. Hier muss die statische Tragfähigkeit des Daches überprüft werden.



Planung und Dimensionierung



Beckenwassertemperatur in Abhängigkeit des Verhältnisses Absorber-/Beckenfläche (angepasst nach IST Energieplan GmbH)

Im Diagramm ist die mittlere Beckentemperatur und solare Nutzwärme in Abhängigkeit vom Verhältniss Absorber- zu Schwimmbeckenfläche dargestellt. Bei einem Verhältnis von 0,5 bis 1,0 ... können mittlere Beckentemperaturen zwischen 22 und 23 °C erreicht werden. Um eine ausreichende Beckenwassererwärmung zu erreichen, sollte also die Absorberfläche ca. 50 bis 100 % der zu beheizenden Wasserfläche betragen.

$$\text{Faustregel: } \frac{\text{Beckenfläche}}{\text{Absorberfläche}} = 0,5 \dots 1,0$$

Der SOLPOOL Impact Advisor

Im Rahmen der durch die Europäische Kommission geförderten Informationskampagne SOLPOOL hat die DGS gemeinsam mit dem TTZ Bremerhaven und Partnern aus 6 verschiedenen Europäischen Ländern das Kalkulations-Tool Impact Advisor entwickelt.

Der Impact Advisor ist eine Entscheidungshilfe für die Anwendung der solaren Schwimmbadwassererwärmung. Als übersichtliches Excel-Tool ermöglicht es dem Anwender eine erste Größen- und Kostenabschätzung für die solarthermische Anlage.

DGS Mitgliedsunternehmen

Der Nutzer kann unterschiedliche Standorte in Europa und 3 verschiedene Beckengrößen auswählen (klein:<100m², 100-500 m², >500m²). Zudem hat er die Wahl zwischen einem Freibad im Bestand und einem Neubau.

Als Eingabegrößen benötigt der Impact Advisor den Standort, Angaben zum Energieverbrauch, die Beckenoberfläche und die gewünschte mittlere Schwimmbadwassertemperatur. Die Daten zum Energiebedarf werden beim Neubau durch das Programm berechnet.

Als Ausgabewerte berechnet der Impact Advisor die erforderliche Größe der Absorber-, bzw. Kollektorfläche, voraussichtliche Investitionskosten, zu erwartende Energieersparnis und Amortisationszeit. Das Tool ist einfach, übersichtlich strukturiert und kann ohne Vorkenntnisse bedient werden. Durch die Möglichkeit verschiedene Varianten einfach und in kurzer Zeit durchzurechnen, bietet der Impact Advisor eine sehr gute Grundlage für weitere Planungen.

Kostenloser Download unter www.solpool.info/2104.0.html

Kosten und Erträge

Der durchschnittliche Energieertrag einer ausschließlich mit Solarabsorbern betriebenen Anlage (monovalenter Betrieb) liegt pro Badesaison (Mitte Mai bis Mitte September) bei ca. 250 bis 350 kWh/m² Absorberfläche. Das heißt, die Anlagen arbeiten bei einer Einstrahlung von ca. 650 bis 700 kWh/m² und Saison mit einem mittleren Systemnutzungsgrad von etwa 40 bis 50 %. Das bedeutet, dass ca. die Hälfte der eingestrahnten Sonnenenergie zur Erwärmung des Schwimmbadwassers zur Verfügung steht.

**Ertrag: 250 bis 350 kWh/m² Absorberfläche und Saison
Gainsparung: 35 bis 50 m³/ m² Absorberfläche und Saison**

Je nach Größe der Anlage und Typ des eingesetzten Absorbers ergeben sich spezifische Systemkosten zwischen 75 und 130 €/m² Absorberfläche (inkl. Montage).

Anlagengröße	Investitionskosten in €/m ² (netto)
Kleine Pools Oberfläche <100 m ²	70 – 130
Mittlere Pools Oberfläche 100 bis 500 m ²	80 – 90
Große Pools Oberfläche >500 m ²	75 – 85

Werden die Absorbersysteme für kleine Pools nicht von einer Fachfirma installiert, sondern durch den Poolbesitzer, können sich die Investitionskosten auf 80 bis 100 €/m² Absorberfläche reduzieren.

Die Betriebskosten (Strom für Pumpen und Wartungskosten) liegen üblicherweise bei etwa 1 % der Investitionskosten pro Jahr.

Bei einer monovalenten Beheizung stellt sich ein betriebswirtschaftlicher Vorteil der solaren Freibadbeheizung im Vergleich zu einer konventionellen ein und die Amortisationszeiten liegen in der Regel bei vier bis maximal sieben Jahren.

Contracting-Modelle können für Kommunen oder Städte aufgrund fehlender Finanzkraft wirtschaftlich interessant sein. Hier verkauft ein Investor und Betreiber der Solaranlage die Leistung »warmes Schwimmbadwasser« an die Kommune. Diese finanziell attraktive Alternative entbindet die Kommunen vom Betrieb der Anlage und überträgt dem Contractor gleichzeitig das technische Risiko.

Förderprogramme

Der Einsatz von Absorberanlagen zur Schwimmbeckenbeheizung ist, wie zuvor dargestellt, eine wirtschaftliche Nutzung der Sonnenenergie. Aktuell gibt es keine Zuschüsse für die Investition in Absorberanlagen. Die Kreditanstalt für Wiederaufbau bietet jedoch für Betreiber öffentlicher Bäder zinsgünstige Kredite an, die auch für eine Investition in Absorberanlagen genutzt werden können.

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 70173	EnBW Kraftwerke AG, KWG TT	Lautenschlagerstr. 20 0711-2181-0	Stuttgart 0711-2181-111
D 70376	Solarenergie Zentrum	Krefelder Str. 12	Stuttgart
D 70439	Güehring-Solar GmbH www.elektro-guehring.de	Freihofstr. 20 0711/802218	Stuttgart 0711/802229
D 70469	Bickele und Bühler	St. Pöltenerstr. 70	Stuttgart
D 70563	Epple	Fremdstraße 4	Stuttgart
D 70563	TRANSOLAR Energietechnik GmbH	Curiestr. 2	Stuttgart
D 70563	Unmüßig GbR., Markus und Peter	Katzenbachstraße 68 0711 7355710	Stuttgart 0711 7355740
D 71034	Axitec GmbH www.axitecsolar.com	Otto-Lilienthal-Str. 5 07031-6288-5186	Böblingen 07031-6288-5187
D 71116	Papendorf Software Engineering GmbH	Robert-Bosch-St. 10 07051-936980	Gärtringen
D 71263	Krannich Solar GmbH & Co. KG www.krannich-solar.de	Heimsheimer Str. 65/1 07033-3042-0	Weil der Stadt
D 71263	Diebold GmbH www.diebold-sanitaer.de	Badtorstr.8 +49 (0)7033/2859	Weil der Stadt +49 (0)7033/7210
D 71263	K2 Systems GmbH www.k2-systems.de	Heimsheimer Str. 69 07033-4666521	Weil der Stadt 07033-4666509
D 71394	Dorfmueller www.dorfmueller-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 72108	Industrieberatung Burkart	Hermann-Hesse-Str. 10	Rottenburg
D 72280	Energie & Umwelttechnik www.rochusrothmund.de	Birkenweg 16 07443-171550	Dornstetten 07443-171551
D 72414	Sonnergie GmbH www.sonnergie.de	Panoramastr. 3 07478-9313-100	Rangendingen 07478-9313-150
D 72639	Strumberger Solartechnik www.strumberger-solartechnik.de	Im Dentel 21 07022 969284	Neuffen 07022 260544
D 72669	Helmut Zink GmbH www.zink-heizung.de	Kelterstraße 45 07022-63011	Untersingen 07022-63014
D 72762	REECO GmbH	Unter den Linden 15 07121-3016-100	Reutlingen
D 72805	Rieger GmbH + Co. KG www.ewr-rieger.de	Friedrichstr. 16 07129-9251-0	Lichtenstein 07129-9251-20
D 73460	Solar plus GmbH www.solarplus.de	Königsberger Str. 38 07361-970437	Hüttlingen 07361-970436
D 73540	Wolf Heizung-Sanitär GmbH	Böbinger Str. 52	Heubach
D 74172	KACO Gerätetechnik GmbH www.kaco-geraetetechnik.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 74585	Pfänder GmbH Gebäudesystemtechnik www.pfaender.de	Bachstr. 15 07958-9800-0	Rot am See -50
D 75101	Solar Promotion GmbH	Postfach 170	Pforzheim
D 75105	Energo GmbH www.energo-solar.de	Postfach 100 550 07231-568774	Pforzheim 07231-568776
D 75181	Innovative Solar Technologie GmbH www.ist-solar.de	Kreuzwiesenstr. 1 +49-(0)7234-4763	Pforzheim +49-(0)7234-981318
D 75392	SOLARSYSTEM SÜDWEST GMBH www.ssw-solar.de	Siemensstrasse 15 07056-932978-0	Deckenpfronn 07056-932978-19
D 75417	Esaa Böhlinger GmbH	Haldenstr. 42	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 76275	Ochs GmbH	Schottmüllerstr. 11 07243-2274	Ettlingen 07243-21438
D 76448	eurosunenergy GmbH & Co.KG www.eurosunenergy.com	Küferstraße 5 07245 807911	Durmersheim 07245 807913
D 76593	W-quadrat Westermann & Wörner GmbH www.w-quadrat.de	Baccarat-Straße 37-39 07224/9919-00	Gernsbach 07224/9919-20
D 76646	SHK Einkaufs- und Vertriebs AG	Zeiloch 13 07251-932450	Bruchsal 07251-9324599
D 76698	Staudt GmbH	Unterdorfstr. 50a 07253-94120	Ubstadt-Weiher 07253-94120
D 76831	Sonnenfänger GmbH www.sonnenfaenger.net	Hauptstr. 52 06349-5893	Heuchelheim-Klingen 06349-5893
D 77756	Krämer Sanitärtechnik GmbH	Einbacher Str. 43 07831-7676	Hausach 07831-7666
D 77871	EnergieControll GmbH & Co. KG www.energiecontroll.de	Carl-Benz-Str. 16 07843/9941-0	Renchen 07843/9941-10
D 77933	Der Dienstleister	Im Lotzbeckhof 6/1 07821/954511	Lahr 07821/954512

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 78056	Sikla GmbH ZGN www.sikla.de	In der Lache 17 07720-948278	Villingen-Schwenningen 07720-948178
D 78073	Stadtverwaltung Bad Dürkheim	Luisenstraße 4 07726-666-241	Bad Dürkheim
D 78224	R. Behn Ingenieurbüro www.energie-behn.de	Hörstrasse 7 07731-79508-0	Singen 07731-79508-20
D 78224	Taconova GmbH www.taconova.de	Rudolf-Diesel-Str. 8 07731-982880	Singen 07731-982888
D 78239	Gerlach	Arlener Str. 22	Rielasingen/Worblingen
D 78239	Sanitär Schwarz GmbH www.sanitaer-schwarz.de	Zeppelinstraße 5 07731-93280	Rielasingen-Worblingen 07731-28524
D 79108	badenova AG & Co. KG	Tullastr. 61	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 0761-4770-00	Freiburg 0761/4770-555
D 79111	Creotecc GmbH www.creotecc.de	Sasbacher Straße 9 0761 / 21686-0	Freiburg 0761 / 21686-29
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	Gfell Consulting Ltd. www.gfell-consulting.com	Ballrechter Straße 1 07633-9239907	Staufen 07633-9239909
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	Kandern
D 79539	CONSOLAR Energiespeicher u. Regelungssysteme GmbH	Gewerbestraße 069-61991128	Lörrach
D 79588	Billich Solar- und Elektrotechnik www.haustechnik.de%08illich	Feuerbachstr. 29 / Egringen 07628-797	Efringen-Kirchen 07628-798
D 79639	Issler GmbH www.issler.de	Bäumleweg 1 07624-50500	Grenzach-Wyhlen 07624-505025
D 79736	Schäuble www.manfred-schaeuble.de	Murgtalstr. 28 07765-919702	Rickenbach 07765-919706
D 79737	Pritzel	Giersbach 28	Herrschried
D 79774	Binkert GmbH	Am Riedbach 3	Albbruck / Birndorf
D 79801	Solarenergiezentrum Hochrhein www.solarenergiezentrum-hochrhein.de	Küssnacher Straße 13 07742-5324	Hohentengen 07742-2595
D 80538	REC Solar Germany GmbH	Prinzregentenstr. 20 089-4423859-0	München 089-4423859-99
D 80637	ZENCO	Hofenfelstr. 44 089-48900269	München
D 80797	Solararchitektur Dipl.-Ing. Götz Fieseler www.solar-architektur-muenchen.de	Hornstraße 11 -341845	München -34020219
D 80807	Meyer & Co. www.solar-meyer.de	Ingolstädter Straße 12 089-350601-0	München 089-350601-44
D 80809	Solarbonus GmbH www.solarbonus.de	Schleißheimer Str. 207 089 31409933	München 089 37067868
D 81379	G. Hoffmann GmbH	Zielstattstr. 5 089-7872653	München
D 81549	Memminger	Balanstraße 378	München
D 81549	EURA.Ingenieure Schmid	Schwarzenbacher Straße 28	München
D 81549	futurasol GmbH www.futurasol.de	Paulsdorferstr. 34 089-62232565	München 089-420956492-9
D 81671	Hirner GmbH	Trausnitzstraße 8 089-402574	München
D 81673	Kroschl Solartechnik GmbH www.kroschl.de	Levelingstraße 15 089/4991287	München 089/4991387
D 81679	Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG www.hanser.de	Kolbergerstr. 22 8999830200	München 8999830225
D 82024	Huber + Suhner GmbH	Mehlbeerstr. 6 089-61201-0	Taufkirchen
D 82031	Waldhauser GmbH & Co	Hirtenweg 2	Grünwald
D 82041	Ingenieurbüro Gams	Zugspitzstr.32 089-6134553	Oberbiberg 089-61300535
D 82194	PTZ Ing.-Gesellschaft mbH	Breslauer Str. 40-42	Gröbenzell
D 82205	SWS-SOLAR GmbH	Carl-Benz-Str. 10 08105-772680	Gilching 08105-772682
D 82211	Thermo-Fresh-Heizsysteme	Hermann-Rainer-Straße 5	Herrsching
D 82319	Landkreis Starnberg www.landkreis-starnberg.de/energiewende	Strandbadstr. 2 08151 148-442	Starnberg 08151 148-524
D 82399	Ikarus Solartechnik	Zugspitzstr. 9	Raisting
D 82515	Dachbau Vogel www.dachbau-vogel.de	Kräuterstraße 46 08171 - 48 00 75	Wolftrathausen 08171 - 48 00 76

5 Schritte zu einer guten Solaranlage

Schritt 1 – Information

Im Rahmen der DGS Infokampagne SOLPOOL wurde eine Vielzahl von Dokumenten (Flyer, Broschüren, Berichte, Freibaddatenblätter, etc.) erstellt. All diese Informationen sind unter www.solpool.info zu finden. Schauen Sie sich die Dokumente an und lesen Sie sich in das Thema solare Schwimmbadwassererwärmung ein.

Schritt 2 – Standortaufnahme

Laden Sie sich die SOLPOOL-Checkliste unter www.solpool.info herunter und füllen Sie die Daten für Ihr Freibad bzw. Ihren Pool aus.

Schritt 3 – Größen- und Kostenabschätzung mit dem Impact Advisor

Die mit der SOLPOOL-Checkliste erfassten Daten können Sie nun nutzen um mit dem Impact Advisor die möglichen Investitionskosten und Arnotisationszeiten für eine Absorberanlage zur Beheizung Ihres Schwimmbeckens abzuschätzen.

Schritt 4 – Angebote einholen

Kommen Sie in Schritt 3 zu einem für Sie positiven Ergebnis, können Sie nun Angebote von Fachfirmen einholen. In der online SOLPOOL Datenbank (www.solpool.info/1976.0.html) finden Sie Fachfirmen in Ihrer Region.

Schritt 5 – Die Entscheidung

Nun müssen Sie die Angebote vergleichen und sich für einen Anbieter entscheiden, der Ihnen dann das System installieren wird. Für die Bewertung der Angebote können Sie nach Bedarf auf die Unterstützung unabhängiger Berater (Energieberater, DGS, SOLPOOL Infozentren) zurückgreifen.

Die SOLPOOL Kampagne

Diese Nutzerinformation wurde im Rahmen der durch die Europäische Kommission geförderten SOLPOOL Kampagne erarbeitet. Weiterführende Informationen und Kontakte finden Sie unter:

www.solpool.info

DGS Angebote

- DGS-Infoportal: www.dgs.de
- Information der breiten Öffentlichkeit
- Herausgabe der Zeitschrift SONNENERGIE
- 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

Autoren

Dipl.-Met. Bernhard Weyres-Borchert
Dipl.-Ing. Antje Klauß-Vorreiter

Überreicht durch:

Kontakt

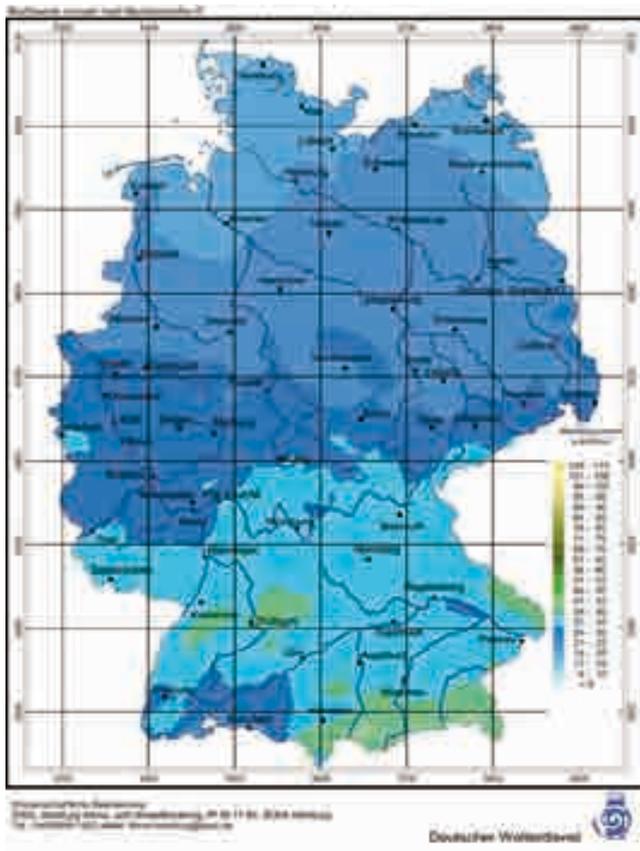
Emmy-Noether-Str. 2
80992 München
Telefon (0 89) 52 40 71
Telefax (0 89) 52 16 68
eMail info@dgs.de
web www.dgs.de
www.solpool.info
solpool-deutschland@dgs.de

Schutzgebühr: € 1,50



Das Solpool Projekt wird im Rahmen des Intelligenten Energie Europa ALTENERG Programms der Europäischen Kommission gefördert. Für die Inhalte des vorliegenden Dokuments sind alleine die Autoren verantwortlich, diese Inhalte geben nicht die Position der Europäischen Union wieder. Die Europäische Kommission ist in keinem Fall verantwortlich für eine eventuelle Verwendung der hier dargestellten Informationen.

Globalstrahlung – Januar 2009



Monatssummen Januar 2009 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	30	Luebeck	20
Augsburg	35	Magdeburg	22
Berlin	23	Mainz	27
Bonn	28	Mannheim	32
Braunschweig	23	Muenchen	35
Bremen	19	Muenster	23
Chemnitz	28	Nuernberg	32
Cottbus	25	Oldenburger	19
Dortmund	27	Osnabrueck	22
Dresden	26	Regensburg	32
Duesseldorf	27	Rostock	20
Eisenach	27	Saarbruecken	35
Erfurt	27	Siegen	29
Essen	28	Stralsund	19
Flensburg	16	Stuttgart	36
Frankfurt a.M.	30	Trier	30
Freiburg	29	Ulm	32
Giessen	28	Wilhelmshaven	19
Goettingen	25	Wuerzburg	31
Hamburg	21	Luedenscheid	29
Hannover	23	Bocholt	24
Heidelberg	33	List auf Sylt	12
Hof	30	Schleswig	18
Kaiserslautern	33	Lippsspringe, Bad	24
Karlsruhe	33	Braunlage	27
Kassel	26	Coburg	31
Kiel	19	Weissenburg	32
Koblenz	27	Weihenstephan	32
Koeln	28	Harzgerode	27
Konstanz	24	Weimar	27
Leipzig	24	Bochum	28

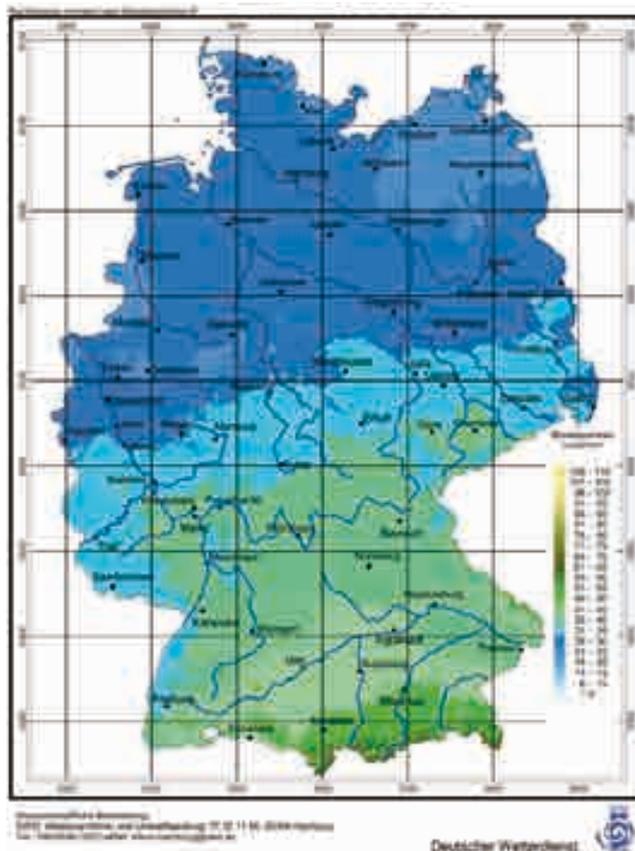
DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 82541	Ermisch GmbH www.ermisch-gmbh.de	Schlichtfeld 1 08177-741	Münzing 08177-1334
D 83022	UTEQ Ingenieurexpress GmbH	Hechtseestr. 16	Rosenheim
D 83026	WALTER-ENERGIE-SYSTEME www.walter-energie-systeme.de	Kirnsteinstr. 1 08031-400246	Rosenheim 08031-400245
D 83229	Martin Reichl GmbH www.projektsonne.de	Kampenwandstr. 90	Aschau
D 83233	CM-SOLAR Christian Muche www.riposol.info	Ludwig-Thoma-Str. 13b 08051-9654455	Bernau 0180 506033557788
D 83361	Verband der Solar-Partner e.V.	Holzhauser Feld 9 08628-98797-0	Kienberg
D 83527	Schletter GmbH www.schletter.de	Alustraße 1 08072-91910	Kirchdorf 08072-9191-9100
D 83714	EST Energie System Technik GmbH	Stadtplatz 12	Miesbach
D 84028	IFF Kollmannsberger KG	Regierungsplatz 539 0871-274103	Landshut
D 84048	Wolf GmbH	Industriestr. 1	Mainburg
D 84048	Stuber Energie & Sonnen GmbH	Pfarrer Schmid Str. 12 08751-810 921	Mainburg
D 84307	HaWi Energietechnik AG www.hawi-energy.com	Im Gewerbepark 10 08721-78170	Eggenfelden 08721-7817100
D 84539	Manghofer GmbH	Mühdorfer Str. 10 08636-9871-0	Ampfing
D 84564	Solklima e.K. www.solarklima.com	Im Stielhölzl 26 08637-986970	Oberbergkirchen 08637-98697-70
D 85024	Stadtwerke Ingolstadt Netze GmbH	Postfach 21 09 54 0841-804145	Ingolstadt 0841-804149
D 85452	ASM GmbH www.asm-sensor.de	Am Bleichbach 18-22 81239860	Moosinning 8123986500
D 85609	Gehrlicher Solar AG www.gehrlicher.com	Max-Planck-Str. 3 089-36100090	Aschheim
D 85716	Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH www.jtb-bauer.de	Max-Planck-Str. 5 089-321700	Unterschleißheim 089-32170-250
D 86152	Strobel Energiesysteme	Klinkertorplatz 1	Augsburg
D 86399	Makosch www.shk-makosch.de	Peter-Henlein-Str. 8 08234 / 1435	Bobingen 08234 / 1771
D 86830	Häring Solar-Vertriebs GmbH	Taubentalstr. 61 08232-79241	Schwabmünchen 08232-79242
D 86830	Pluszynski	Triebweg 8b 08232-957500	Schwabmünchen
D 86866	ÖkoFen Haustechnik GmbH	Schelmelohe 2 08204-29800	Mickhausen 08204-2980190
D 87437	Mattfeldt & Sängler AG	Albert-Einstein-Str. 6	Kempten
D 87640	Solarzentrum Allgäu	Gewerbepark 13 +49-(0)8342-89690	Biessenhofen +49-(0)8342-8342-896928
D 87700	Pro Terra	Schwabenstr. 6 08331/499433	Memmingen
D 88214	pro solar Solarstrom GmbH pro-solar.com	Schubertstr.17 0751-36158-0	Ravensburg 0751-36158-990
D 88353	Kohler Solar GmbH	Aich 1 07506 951172	Kißlegg 07506 711
D 88371	Dingler	Fliederstr. 5 (07584) 2068	Ebersbach-Musbach
D 88662	E.U. Solar GmbH & Co. KG www.e-u-solar.eu	Wackenweiler Str. 1 07553-828618	Überlingen 07553-828625
D 89073	SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH www.swu.de	Karlstraße 1 0731 166 0	Ulm 0731 166 4900
D 89077	Gaiser GmbH & Co	Blaubeurer Str. 86	Ulm
D 89081	AEROLINE TUBE SYSTEMS http%3A//www.aeroline-tubesystems.de%20	Im Lehrer Feld 30 0731/93292-50	Ulm 0731/93292-55
D 89233	Aquasol Solartechnik GmbH	Dr.-Carl-Schwenk-Str. 20	Neu-Ulm
D 89616	System Sonne GmbH www.system-sonne.de	Grundlerstr. 14 07393 954940	Rottenacker 07393 9549430
D 90475	Draka Service GmbH www.draka.com	Wohlauer Straße 15 0911-8337-275	Nürnberg 0911-8337-268
D 90587	Schuhmann	Lindenweg 10 0911-76702-15	Obermichelbach
D 90616	Wärme- und Umwelttechnik Weber	Schlossstr. 14 09107-96912	Neuhof 09107-96912
D 90762	Solarbeauftragter der St. Fürth	Königsplatz 2 0911-974-1250	Fürth
D 90765	Sunline AG	Hans-Vogel-Str. 22 0911-791019-17	Fürth / Poppenreuth
D 90765	solid g GmbH www.solid.de	Heinrich-Stranka-Str. 3-5 0911 810 270	Fürth 0911 810 2711
D 91058	GWS Facility-Management GmbH	Lachner Straße 45 09131-4000 200	Erlangen 09131-4000 201
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 91315	Deutsche Photovoltaik Vertriebs GmbH www.deutsche-photovoltaik.de	Am Vogelseck 1 09193-5089580	Höchststadt 09193-50895 88

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 91325	Sunset Energietechnik GmbH www.sunset-solar.com	Industriestraße 8-22 +49 (0)9195 - 94 94-0	Adelsdorf +49 (0)9195 - 94 94-290
D 91330	PROZEDA GmbH www.prozeda.de	In der Büg 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 09621-308570	Amberg 09621-30857-10
D 92421	RW energy GmbH www.rw-energy.com	Bayernwerk 35 09431/5285-190	Schwandorf 09431/5285-199
D 92421	GSE-GreenSunEnergy	Brunnleite 4 09431/3489	Schwandorf 09431/20970
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 Irler Höhe 3 a 0941-29770-0	Regensburg
D 93087	Xolar Kobernik GmbH	Ganghoferstr. 5 09453-999317	Altenglofsheim
D 94315	ASA erneuerbare Energien GmbH www.asa-ag.com	Bogener Strasse 4 09421 788201	Straubing 09421 788 203
D 94342	Krinner Schraubfundamente GmbH	Passauer Str. 55	Straßkirchen
D 95447	Energent AG www.energent.de	Moritzhöfen 7 0921-507084-50	Bayreuth
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 97456	energypoint GmbH www.energypoint.de	Heckenweg 9 09725 / 709118	Dittelbrunn 09725 / 709117
D 97505	Innotech-Solar GmbH www.innotech-solar.de	Karolingerstr. 14 09721-299400	Geldersheim 09721-7309292
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	Würzburger Straße 99 09343-62769-15	Lauda-Königshofen 09343-62769-20
D 97980	ROTO	Wilhelm-Frank-Str. 38-40	Bad Mergentheim
D 99099	ersol Solar Energy AG www.ersol.de	Wilhelm-Wolff-Str. 23 +49-(0)361/21 95-0	Erfurt +49-(0)361/2195-1133
A 4111	SOLARTEAM	Jörgmayrstr. 12	Walding
A 4451	SOLARFOCUS GmbH www.solarfocus.at	Werkstr. 1 0043-7252-50002-0	St. Ulrich bei Steyr 0043-7252-50002-10
A 4600	Fronius International GmbH	Günter-Fronius-Str. 2	Wels-Thalheim
CH 6301	Good Energies AG www.goodenergies.com	Grafenauweg 4 4,1406E+10	Zug 4,1416E+10
E 04118	Stegmann	El Campillo de Dona Francisca	San Jose/Almeria
L 2430	Agence de l'Energie S.A.	28, rue Michel Rodange	Luxembourg
Süd-Korea	Jung Air Technics Co Ltd 410-837	Rm 831, Hyundai Etrebeau Bldg +82-31-903-3071	Kyungki-Do +82-31-903-3072

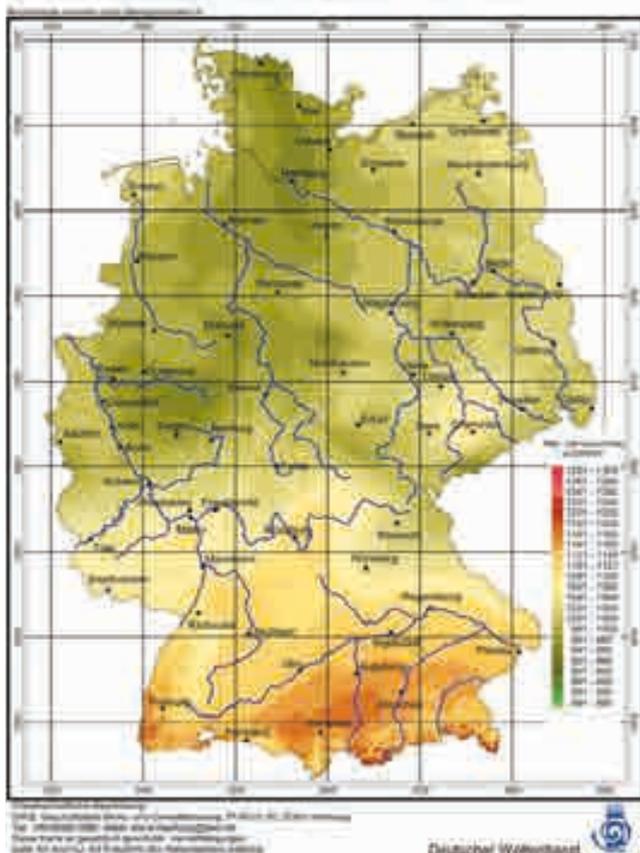
Globalstrahlung – Februar 2009



Monatssummen Februar 2009 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	28	Luebeck	26
Augsburg	44	Magdeburg	29
Berlin	27	Mainz	36
Bonn	29	Mannheim	35
Braunschweig	28	Muenchen	46
Bremen	27	Muenster	27
Chemnitz	39	Nuernberg	38
Cottbus	31	Oldenburg	27
Dortmund	25	Osnabrueck	26
Dresden	34	Regensburg	39
Duesseldorf	27	Rostock	23
Eisenach	32	Saarbruecken	35
Erfurt	32	Siegen	29
Essen	26	Stralsund	22
Flensburg	26	Stuttgart	38
Frankfurt a.M.	35	Trier	31
Freiburg	33	Ulm	42
Giessen	33	Wilhelmshaven	27
Goettingen	28	Wuerzburg	38
Hamburg	28	Luedenscheid	28
Hannover	27	Bocholt	26
Heidelberg	36	List auf Sylt	24
Hof	35	Schleswig	27
Kaiserslautern	34	Lippspringe, Bad	25
Karlsruhe	36	Braunlage	32
Kassel	31	Coburg	38
Kiel	25	Weissenburg	40
Koblenz	32	Weihenstephan	43
Koeln	28	Harzgerode	34
Konstanz	45	Weimar	33
Leipzig	34	Bochum	25

Globalstrahlung – 1981-2000



Globalstrahlung – Jahresdurchschnitt (kWh/m²), Bezug: ebene Fläche

Ort	kWh-m ² /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
Kempton	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

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
BIOENERGIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Größe, Typ der Anlage und Art der Biomasse, Vergütungszeitraum 20 Jahre. Welche Stoffe als Biomasse anerkannt werden, regelt die Biomasseverordnung.	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
GEOTHERMIE		
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

Basis- und Bonusförderung im Marktanreizprogramm 2008

Stand: Januar 2008

MASSNAHME		FÖRDERUNG					
		BASISFÖRDERUNG	Kessel-tausch-bonus	Regenerativer Kombinations-bonus	Effizienzbonus	Solar-pumpen-bonus	Umwälz-pumpen-bonus
SOLAR							
Errichtung einer thermischen Solaranlage zur Warmwasserbereitung bis max. 40 qm Kollektorfläche	60 € pro qm Kollektorfläche, mindestens 410 €	-	750 €	-		
	... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung bis max. 40 qm Kollektorfläche, zur solaren Kälteerzeugung oder zur Bereitstellung von Prozesswärme	105 € pro qm Kollektorfläche. Bei Flachkollektoren: Mind. 9 qm Kollektorfläche, mind. 40 l/qm Pufferspeichervolumen. Bei Röhrenkollektoren: Mind. 7 qm Kollektorfläche, mind. 50 l/qm Pufferspeichervolumen	750 €	750 €	Bei Gebäuden der Stufe 1: bis zu 1,5 x Basisförderung. Bei Gebäuden der Stufe 2: bis zu 2 x Basisförderung	50 € je Pumpe	200 € je Heizungsanlage
	... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung auf Ein- und Zweifamilienhäusern mit mehr als 40 qm Kollektorfläche und einem Pufferspeichervolumen von mind. 100 l/qm Kollektorfläche	105 € pro qm Kollektorfläche bis 40 qm + 45 € pro qm Kollektorfläche über 40 qm. Mindestvolumen des Pufferspeichers: 100 l/qm	750 €	750 €			
Erweiterung einer bestehenden Solaranlage		45 € pro qm zusätzlicher Kollektorfläche	-	-	-	-	
BIOMASSE							
Errichtung eines/einer luftgeführten Pelletofens von 8 kW bis 100 kW oder eines Pelletofens mit Wassertasche von 5 kW bis 100 kW	36 € pro kW, mindestens 1000 €	-			-	
	... Pelletkessels von 5 kW bis 100 kW	36 € pro kW, mindestens 2000 €	-			-	
	... Pelletkessels von 5 kW bis 100 kW mit neu errichtetem Pufferspeicher mit mind. 30 l/kW	36 € pro kW, mindestens 2500 €	-	siehe Solar	Bei Gebäuden der Stufe 1: Bis zu 1,5 x Basisförderung. Bei Gebäuden der Stufe 2: Bis zu 2 x Basisförderung	-	200 € je Heizungsanlage
	... Anlage zur Verfeuerung von Holzhackschnitzeln von 5 kW bis 100 kW mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	1.000 €	-			-	
	... Scheitholzvergaserkessels von 15 kW bis 50 kW	1.125 €	-			-	
WÄRMEPUMPE							
Errichtung einer Luft/Wasser-Wärmepumpe	<u>Neubau:</u> 5 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 850 €;	-				-	-
	<u>Bestand:</u> 10 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 1500 €			siehe Solar			
Errichtung einer Wasser/Wasser oder einer Sole/Wasser-Wärmepumpe	<u>Neubau:</u> 10 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 2000 €;	-				-	-
	<u>Bestand:</u> 20 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 3000 €						

Hinweise:

Die Bonusförderung kann zusätzlich zur Basisförderung gewährt werden, wenn die Voraussetzungen für die Gewährung des Bonus erfüllt sind.

Regenerativer Kombinationsbonus und Effizienzbonus sind nicht miteinander kombinierbar. Der regenerative Kombinationsbonus wird nur einmal gewährt.

Wärmepumpe: Der Zuschuss und die Maximalförderung werden pro Wohneinheit gewährt. Bei der Errichtung einer Wärmepumpe in Wohngebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten oder in Nichtwohngebäuden ist die Förderung auf 8% (bzw. 10% oder 15%) der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten für die Wärmepumpenanlage begrenzt.

Sovello Pure Power T Serie



Sovello, progressiver Modulhersteller aus Deutschland, bündelt Fertigungsprozesse vom Wafer bis zum Modul unter einem Dach. Aufgrund des ressourcenschonenden Produktionsverfahrens sind STRING RIBBON™ Produkte weltweit führend in der Nachhaltigkeit.

STRING RIBBON™ ist eine Marke von Evergreen Solar Inc. Das Wafer-Verfahren von Evergreen ist in den USA und anderen Ländern durch Patent geschützt.

Technische Daten:

- Nennleistung 180–200 Wp
- 108 polykristalline Silizium-Solarzellen
- Rahmen aus doppelwandigem, eloxiertem Aluminium (H 1571 mm x B 951 mm; 17,4 kg)
- Hohe garantierte Belastbarkeit bei Wind und Schnee bis zu 3,8 kN/m²
- Gehärtetes Solarglas mit Nano-Power-Antireflexbeschichtung
- Garantierte Qualität mit > 130 Kontrollen im Produktionsprozess
- Nachhaltigstes Modul – zu Vergleichsprodukten kürzeste Energieamortisationszeit weltweit
- Hohe Erträge durch positive Leistungstoleranz (ab 195 Wp) und hoher Leistungsertrag (kWh/Wp)

Sovello AG

Sonnenallee 14-30
06766 Bitterfeld-Wolfen

Telefon: 03494/6664-1529
Fax: 03494/6664-1011
E-Mail: anfragen@sovello.com
www.sovello.com



SM215L SUNWAYS SOLAR-LAMINATE



Die Sunways AG mit Sitz in Konstanz bietet seit März 2009 Lamine für die architektonisch anspruchsvolle Gebäudeintegration an. Mit ihrem homogen dunklen Erscheinungsbild passen sich die Sunways Lamine mit effizienten monokristallinen Solarzellen und einer schwarzen Rückseitenfolie perfekt in Dach- oder Fassadenflächen ein.

Technische Daten:

- Mit hocheffizienten monokristallinen Sunways Solar-Cells mit bis zu 17,5% Wirkungsgrad
- Kunden erhalten ein Mehr an Leistung durch konsequente „LeistungPlus+“ Sortierung
- Leistungsklassen von 220–240 Wp
- Vorderseite: Solarglas (ESG) 4 mm, hochtransparent
- Verkapselung: EVA – Solar Cells – EVA
- Rückseite: PVF-Polyester-Verbundfolie schwarz
- Anschlussdose u. Stecker: Tyco Solarlok mit 3 By-passdioden, Kabel 2 x 1,2 m, 4 mm²

Die Sunways AG liefert die Lamine zur regendichten Montage auf Wunsch auch mit dem vormontierten bewährten Solrif Rahmensystem der Ernst Schweizer AG aus.

Sunways AG

Macairestraße 3-5
D-78467 Konstanz

Telefon: 07531/996 77-0
Telefax: 07531/996 77-10
E-Mail: info@sunways.de
www.sunways.de



Angebot für die betriebliche Altersversorgung



Was ist eine **eenergieRENTE**?

Mit der eenergieRENTE als betriebliche Altersversorgung investieren die Arbeitnehmer aus den Erneuerbaren Energien in den eigenen Branchenkreislauf. Denn die Beiträge der Beschäftigten werden in Unternehmen der Erneuerbaren Energien angelegt und fließen in die Wertschöpfungskette zurück. Mit guten Renditechancen, um die Versicherungsgelder für gute Betriebsrenten im Ruhestand zu vermehren.

Gute Branchenlösung

Branchenvorteile: Die Betriebsrentenlösung eenergieRENTE investiert weltweit in mehr als 130 Unternehmen aus den Bereichen Windkraft, Wasserkraft, Solarenergie, Biogas und Geothermie. Zur nachhaltigen Fondsfamilie gehören u.a. Sarasin Multi Label SICAV NEW ENERGY FUND, ÖKOWORLD ÖKOVISION CLASSIC und ÖKOWORLD KLIMA.

Gute Renten entstehen aus Erneuerbaren Energien

Neben der sauberen Anlagestrategie der eenergieRENTE überzeugt die betriebliche Altersversorgung durch reduzierte Lohnnebenkosten für Arbeitgeber und weniger Steuer- und Sozialabgaben für Arbeitnehmer.

versiko AG, Nachhaltige Vermögensberatung

Liebigstraße 11-13
40721 Hilden/Düsseldorf
www.versiko.de, www.eenergierente.de
Telefon: 02103/929-0
Fax: 02103/929-44 44
info@versiko.de
info@eenergierente.de



SERVICEPAKET MAXCONTROL



Mit MaxControl können Kunden sicher sein, dass Sputniks Servicetechniker Anlagenfehler sofort erkennen und beheben. Seit dem 1. Januar 2009 hat der Schweizer Hersteller die garantierte Verfügbarkeit seiner SolarMax-Zentralwechselrichter auf 97 Prozent erhöht. Ein einwandfreier Wechselrichterbetrieb an 355 Tagen pro Kalenderjahr ist somit gewährleistet.

Technische Daten:

- Rundum-Sorglospaket mit einer Laufzeit von bis zu 20 Jahren
- Anlagenüberwachung
- Automatischer Fehleralarm
- Service vor Ort
- 97% Wechselrichter Verfügbarkeit pro Jahr
- Entschädigung bei Ertragsausfall
- Monatliche Zustellung der Ertragsdaten per Email
- Gilt für alle SolarMax-Zentralwechselrichter

Das Rundum-Sorglos-Paket MaxControl hat eine Laufzeit von zwei Jahren und drei Monaten nach Auslieferung des SolarMax-Zentralwechselrichters. Im Anschluss können MaxControl-Kunden die Serviceleistungen um bis zu 18 Jahre verlängern.

Sputnik Engineering AG

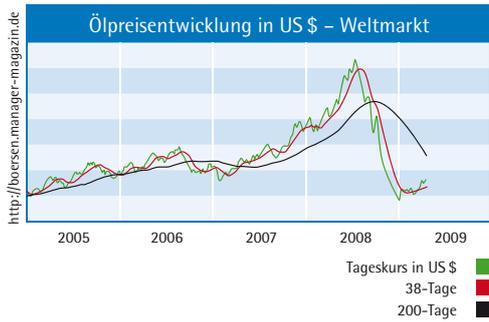
Höheweg 85
CH-2502 Biel / Bienne

Telefon: +41 (0) 32 346-5600
Telefax: +41 (0) 32 346-5609
info@solarmax.com
www.solarmax.com

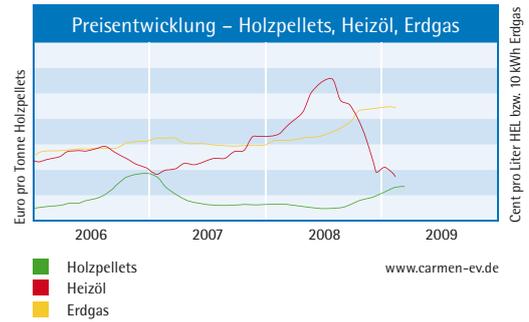


Rohstoffpreise

Stand: 14.04.2009

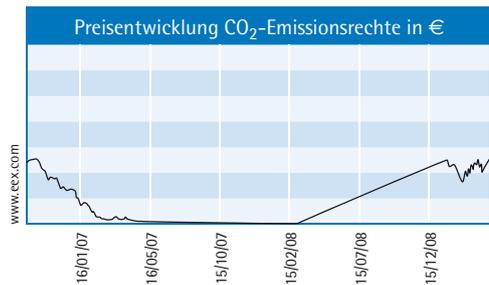


140
120
100
80
60
40
20

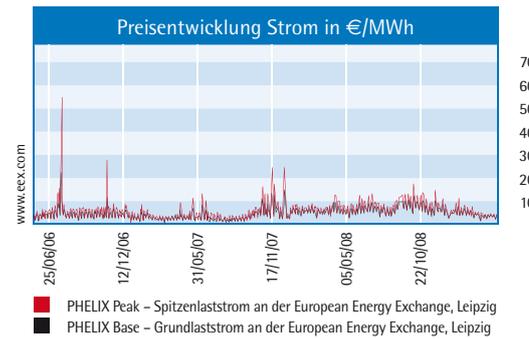


450
400
350
300
250
200
150

90
80
70
60
50
40
30



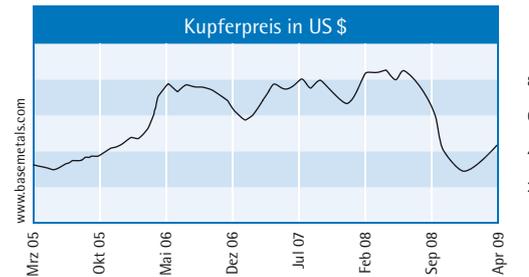
30.00
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00



700.00
600.00
500.00
400.00
300.00
200.00
100.00



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



8.000
6.000
4.000
2.000
0

Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	Einheit	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Rohöl ¹⁾	\$/b	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	69,10	94,25
Einfuhrpreise:																	
– Rohöl	Euro/t	106,94	98,72	94,94	119,00	127,60	86,88	122,70	227,22	201,60	191,36	190,13	221,74	314,47	379,01	389,24	484,34
– Erdgas	€/TJ	2.025	1.881	1.881	1.863	2.215	1.959	1.671	2.967	3.875	3.238	3.401	3.288	4.479	5.926	5.550	7.450
– Steinkohlen	Euro/t	36,74	35,91	38,86	38,21	42,45	37,37	34,36	42,09	53,18	44,57	39,87	55,36	65,02	61,76	68,24	110,51
Verbraucherpreise:																	
<i>Haushalte (einschl. MWSt):</i>																	
– Heizöl leicht	Euro/100l	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	59,30	58,63	77,13
– Erdgas ²⁾	Cent/kWh	3,55	3,55	3,48	3,35	3,49	3,52	3,38	3,94	4,84	4,53	4,76	4,82	5,34	6,33	6,51	7,10
– Strom ³⁾	Cent/kWh	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	18,91	20,15	21,43
<i>Industrie (ohne MWSt)</i>																	
– Heizöl schwer ⁴⁾	Euro/t	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	288,64	420,19
– Erdgas ⁵⁾	Cent/kWh	1,32	1,27	1,27	1,29	1,39	1,33	1,27	1,69	2,14	1,95	2,16	2,12	2,46	2,91	2,77	
– Strom	Cent/kWh	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	7,51	7,95	
<i>Verkehr (einschl. MWSt)</i>																	
– Normalbenzin	Euro/l	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	1,33	1,40
– Dieselmotoren ⁶⁾	Euro/l	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	1,19	1,34
Preisindizes																	
– Bruttoinlandsprodukt (nom.)	2005=100	75,5	79,4	82,4	83,6	85,4	87,6	89,7	91,9	94,2	95,5	96,5	98,6	100,0	103,5	108,0	111,0
– Lebenshaltung	2005=100	83,3	85,6	87,1	88,3	90,0	90,9	91,4	92,7	94,5	95,9	96,9	98,5	100,0	101,6	103,9	106,6
– Einfuhr	2000=100	89,6	90,3	90,6	91,0	94,2	91,3	90,8	100,0	100,6	98,4	96,2	97,2	101,4	106,7	108,0	113,6

¹⁾ OPEC Korb

²⁾ Tarifabnehmer (bei einer Abgabemenge von 325 kWh pro Monat), inkl. Ausgleichsabgabe, Stromsteuer und Mehrwertsteuer

³⁾ bei einer Abgabemenge von 1600 kWh pro Monat inkl. aller Steuern und Abgaben

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, Stand: 17.02.2009

Termine 2008 der DGS SolarSchule Berlin

LV Berlin-Brandenburg- Solarschule Erich-Steinfurth-Str. 6; 10243 Berlin	Ansprechpartnerin: Dipl. Ing. 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
Veranstaltung	Datum	Preis	
Biomasse in Kleinfeuerungsanlagen	14./15.05.2009	310 €	
Prüfung Sommer 2009	13.06.2009	59 €	
DGS Fachkraft Photovoltaik	28.09.–01.11.2009	850 € + Leitfaden PV 85 €	
Simulation und Planung von PV-Anlagen	02.11.2009	215 €	
Solar(fach)berater Photovoltaik	09.–12.11.2009	475 €	
Solar(fach)berater Solarthermie	24.–26.11.2009	380 €	
Solarthermische Großanlagen	27.11.2009	215 €	
Prüfung Winter 2009	12.12.2009	59 €	

Kursdaten der DGS Solarschulen auf einen Blick

Bundesland	Solarschule	Solar(fach)berater Photovoltaik	Solar(fach)berater Solarthermie
Berlin	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS e.V.) LV Berlin-Brandenburg- Solarschule Erich-Steinfurth-Str. 6; 10243 Berlin Ansprechpartnerin: 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	PV: 09.–12.11.2009 (Mo-Do)	ST: 24.–26.11.2009 (Di-Do)
Niedersachsen:	DGS-Solarschule Springe Energie und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe- Eldagsen Ansprechpartner: Bernd Rosenthal Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 Mail: rosenthal@e-u-z.de, Internet: www.e-u-z.de	PV: 09.–12.09.2009 (Mi-Sa)	ST: 25.–28.05.2009 (Mo-Do) ST: 19.–22.08.2009 (Mi-Sa)
Schleswig Holstein:	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung Ansprechpartner: Werner Kiwitt Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 Mail: info@artefact.de, Internet: www.artefact.de	PV: 15.–18.11.2009 (So-Mi)	ST: 22.–25.11.2009 (So-Mi)
Nordrhein-Westfalen	DGS-Solarschule Unna / Werne Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohnhof 18; 59368 Werne Ansprechpartner: Dieter Fröndt Tel: 02389/989620, Fax: 02389/9896229 Mail: froendt@bk-werne.de, Internet: www.bk-werne.de	PV: 18./19.09.2009 & 25./26.09.2009 (jeweils Fr-Sa)	ST: 30./31.10.2009 & 06./07.11.2009 (jeweils Fr-Sa)
Hessen	DGS-Solarschule Kassel Oskar von Miller Schule Weserstr. 7; 34125 Kassel Ansprechpartner: Horst Hoppe Tel: 0561/97896-30, Fax: 0561/97896-31 Mail: horst_hoppe@web.de Internet: www.region.bildung.hessen.de/kassel/kassel/oskar-von-miller	08./09.05.2009 (Fr-Sa) PV: 06./07.11.2009 & 13./14.11.2009 (jeweils Fr-Sa)	ST: 08./09.05.2009 & 29./30.05.2009 (jeweils Fr-Sa) ST: 06./07.11.2009 & 20./21.11.2009 (jeweils Fr-Sa)
Baden-Württemberg	DGS-Solarschule Karlsruhe Heinrich-Hertz-Schule Bundesfachschule für die Elektroberufe Südendstr. 51; 76135 Karlsruhe Ansprechpartner: Reimar Toepfel Tel.: 0721/133 4848, Fax.: 0721 / 133 4829 Mail: reimar.toepfel@gmx.de, Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de	PV: 08./09.05.2009 & 15./16.05.2009 (jeweils Fr-Sa)	ST: 2. HJ (noch nicht feststehend)
Baden-Württemberg	DGS Schule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 5179098 Freiburg Ansprechpartner: Detlef Sonnabend Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@web.de, Internet: www.rfgs.de	PV: 2. HJ (noch nicht feststehend)	ST: 1. HJ (noch nicht feststehend)
Thüringen	DGS-Solarschule Thüringen CIB Weimar – Centrum für Intelligentes Bauen Kurt-Nehrling-Str. 30; D-99423 Weimar Ansprechpartnerin: Antje Klauß-Vorreiter Tel.: 03643/256985, Fax: 03643/779517 E-Mail: thueringen@dgs.de Internet: www.dgs.de/thueringen	PV: 09.–12.09.2009 (Mi-Sa) PV: 13./14.11.2009 & 20./21.11.2009 (jeweils Fr-Sa)	ST: 17.–20.05.2009 (So-Mi)
	In allen Solarschulen	Prüfungstermine zum Solar(fach)berater PV & ST 13.06.2009 / 12.12.2009	

	Straße/ PLZ Ort	Tel.-Nr./ Fax.-Nr.	e-mail/ Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Emmy-Noether-Str. 2 80992 München Dr. Jan Kai Dobelmann, Dr. Uwe Hartmann, Jörg Sutter, Antje Klauß-Vorreiter, Bernhard Weyres-Borchert	089/524071 089/521668	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Sektion Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.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 Hohwach	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	Zum Handwerkszentrum 1 21079 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 Mitteldeutschland e.V. Geschäftsstelle im mitz	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg	03461/2599326 03461/2599361	sachsen-anhalt@dgs.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinrich@rhrk.unik.de
LV Saarland e.V. Theo Graff	Im Winterfeld 24 66130 Saarbrücken	0163/2882675	tgraff@tgbzszulzbach.de
LV Thüringen e.V. Antje Klauß-Vorreiter	Kurt-Nehrling-Str. 30 99423 Weimar	036 43/256985 036 43/779517	thueringen@dgs.de
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg	02935/966348 02935/966349	westerhoff@dgs.de Mobil: 0163/9036681
Augsburg/Schwaben Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Bremen Torsten Sigmund	Unnerweg 46 66459 Kirkel/Saar	0172/4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	energie@5geld.de Mobil: 0175/4017554
Frankfurt/Südhessen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Kurze Steig 6 61440 Oberursel	06171/3912	laemmel@fbc.fh-frankfurt.de
Freiburg/Südbaden Dr. Peter Nitz	Schauinslandstraße 2d 79194 Gundelfingen	0761/45885410 0761/45889000	nitz@ise.fhg.de
Göttingen Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	Weender Landstraße 3-5 37073 Göttingen	0551/4965211 0551/4965291	jdeppe@prager-schule.de Mobil: 0151/14001430
Hamburg Prof. Dr. Wolfgang Moré c/o Solargalerie Wohltorf	Börnsener Weg 96 21521 Wohltorf	04104/3230 04104/3250	Wolfgang.More@alice-dsl.net www.etechn.haw-hamburg.de
Hanau/Osthessen Norbert Iffland	Theodor-Heuss-Straße 8 63579 Freigericht	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de
Karlsruhe/Nordbaden Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/465407 0721/3841882	boettger@sesolutions.de
Kassel/AG Solartechnik Harald Wersich c/o Uni Kassel	Wilhelmshöher Allee 73 34109 Kassel	0561/8046370 0561/8046602	wersich@uni-kassel.de
Mecklenburg-Vorpommern Dr. Holger Donle c/o sunproject	Oberer Bierweg 4 17034 Neubrandenburg	0395/4222792 0395/4222793	sunproject@klick-mv.de
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o solid GmbH	Heinrich-Stranka-Straße 3-5 90765 Fürth	0911/810270 0911/8102711	huettmann@solid.de www.solid.de
München Hartmut Will c/o DGS	Emmy-Noether-Str. 2 80992 München	089/524071 089/521668	will@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/136027	deininger@nuetec.de
Niederbayern Walter Danner	Haberskirchner Straße 16 94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90240 09954/90241	w.danner@t-online.de
Nord-Württemberg Eberhard Ederer	Rübenegasse 9/2 71546 Aspach	07191/23683	eberhard.ederer@t-online.de
Rheinessen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281 06302/983282	r.franzmann@don-net.de www.dgs.don-net.de
Sachsen Wolfram Löser c/o Löser-Solar-System	An der Hebemärchte 2 04316 Leipzig	0341/6513384 0341/6514919	drsol@t-online.de
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Süd-Württemberg Alexander F.W. Speiser	Moritz-Müller-Weg 2 88427 Bad Schussenried	07525/912800 Mobil: 0170/7308728	a.f.w.speiser@t-online.de
Thüringen Antje Klauß-Vorreiter	Kurt-Nehrling-Straße 30 99423 Weimar	03643/256985 03643/779517	thueringen@dgs.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Frank Späte c/o REHAU AG	Ytterbium 4 91058 Erlangen	09131/925786 09131/925720	spaete@rehau.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 Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut Dutzenthal Haus 5 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Strählerweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.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, brk@dgs-berlin.de www.solarzentrum-hamburg.de
Wärmepumpe Dr. Falk Auer Projektkoordinator „Feldtest Elektro-Wärmepumpen“	Friedhofstraße 32/3 77933 Lahr	07821/991601	nes-auer@t-online.de
Pressearbeit Matthias Hüttmann	Heinrich-Stranka-Str. 3-5 90765 Fürth	0911/810270 0911/8102711	huettmann@dgs.de

TEILNEHMEN UND MITWIRKEN



Aktivität ist der Auftrag der DGS an ihre Sektionen. Aktivität fordert der Klimawandel von der Gesellschaft und jedem Einzelnen. Zu tätigem Teilnehmen, zu konkretem Handeln fordert in München das Bündnis „München für Klimaschutz“ heraus.

Neben zahlreichen Firmen und etlichen Verbänden stand es auch für die DGS-Sektion München-Südbayern außer Frage, mit dabei zu sein. Im November 2007 fand das Auftaktplenum statt. Auf vier verschiedenen Themenfeldern konnten sich die Bündnispartner zur Betätigung verpflichten. In den Bereichen „Zukunftsfähige Energiebereitstellung“ und „Effiziente Energienutzung“ hat sich die Sektion als Bündnispartner eintragen lassen. Mit gezielter Öffentlichkeitsarbeit wenden wir uns an Planungsbüros, Architekten und Bauträger, um den Nutzen re-

generativer Energieerzeugung darzustellen und mit den wirtschaftlichen Interessen des realen Lebens zu verbinden.

Am 5. März, dem Tag des Energiesparens, wurde uns im Rahmen eines Festaktes im Alten Münchner Rathaus zusammen mit vielen anderen aktiv Beteiligten die Teilnahme-Urkunde öffentlich überreicht. Für den Sektionsvorstand nahmen Herr Will und Frau Sanalmis die Urkunde aus der Hand von Wolfgang Schölkopf entgegen, der als Chef der ZAE Bayern-Abteilung in Garching bei München zusammen mit den Stadtwerken München die Patenschaft des Forums „Zukunftsfähige Energiebereitstellung“ trägt.

Einer von mehreren weiteren Leistungsbeiträgen der Sektion stand am 24. März 2009 auf dem Programm: Bürgermeister und Kreisbaumeister mit den Umweltberatern aller Umlandgemeinden rund um München waren von uns eingeladen zu einem Informationsabend im Siegerhaus des Declathon-Wettbewerbs 2007 von Washington D.C., über das in der SONNENENERGIE, Ausgabe März/April 2009, von uns berichtet wurde.

Dieses einmalige Plusenergiehaus wurde im Detail vorgestellt bis hin zu einer Listung der verwendeten Baustoffe und ihrer Materialdaten. Im Hauptvortrag der PSA-Architekten Pflötscher & Stefan wurden Praxiswege und Wirtschaftlichkeit des nachhaltigen, energieeffizienten Bauens beschrieben.

Im größeren Rahmen des in München laufenden Entwicklungsprozesses „Sustainable Urban Infrastructure – Wege in eine CO₂-freie Zukunft“ wird sich die Sektion weiter betätigen. Basis dieses Geschehens sind Forschungsergebnisse des Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, die von der Siemens AG unterstützt wurden. In einem der nächsten Hefte wird über die äußerst interessanten Ergebnisse berichtet werden: Mit Zahlen an Beispielen belegt zeigt sich – übertragbar auf deutsche Metropolen im allgemeinen – dass die Anwendung vorhandener Technologien bereits in der Zeit um das Jahr 2035 nahezu CO₂-freie Städte ermöglicht. Auf die Tatkraft aller Mitwirkenden kommt es an!

ZUM AUTOR:

► *Hartmut Will*

ist Vorsitzender der DGS-Sektion München-Südbayern und arbeitet außerdem in der DGS-Geschäftsstelle München

INFORMATIONEN AUS DER RAL GÜTE- GEMEINSCHAFT SOLARENERGIEANLAGEN

REC Solar Germany GmbH wird Mitglied in der RAL Gütegemeinschaft

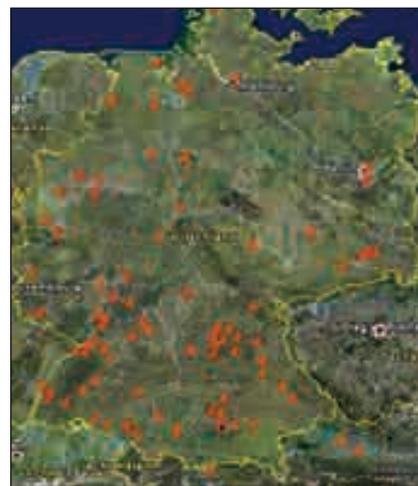
Der weltgrößte Hersteller von Solarsilizium, Zellen und Modulen REC ist der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. beigetreten. „Damit wird die bisherige Lücke in der RAL Gütesicherung bei Modulen eindrucksvoll geschlossen. Das Engagement von REC Solar Germany wird eine ähnliche Initialzündung auslösen, wie das Gründungsengagement des Wechselrichterherstellers SMA, das RAL bei qualitativ hochwertigen Wechselrichtern zum Standard erhoben hat“, ist sich das geschäftsführende Vorstandsmitglied der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V., Dr. Jan Kai Dobelmann, sicher. Kunden wird es nun bald möglich sein durch eine „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ die gesamte Errichtungskette einer Photovoltaikanlage von Komponenten bis zur Ausführung rechtsverbindlich

zu definieren. Durch eine Bestellung nach RAL-GZ 966 kann der Fach- und Endkunde seinen Anspruch auf eine Photovoltaik oder Solarthermieanlage nach der guten fachlichen Praxis formulieren und von zertifizierten Unternehmen umsetzen lassen.

RAL Gütegemeinschaft Solar wächst rasant

Besonders erfreulich für die Gütegemeinschaft ist die derzeit rasant wachsende Mitgliederzahl. Speziell im Bereich Photovoltaik ist eine zunehmende Qualitätsorientierung der Betriebe festzustellen. Aus allen Bereichen der Planung und Ausführung kommen Unternehmen in die RAL Gütegemeinschaft um ihren hohen Qualitätsanspruch gegenüber ihren Kunden und Lieferanten auch durch eine neutrale dritte Instanz bestätigen zu lassen. Dies zeigt ein hohes Qualitätsbewusstsein der Unternehmen für die ver-

schiedenen von der Errichtung von Solaranlagen betroffenen Gewerke.



Wachsende Gemeinschaft:
169 RAL-Mitgliedsunternehmen in
Deutschland und Österreich

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	29.03.06
G002	Phönix Sonnenwärme AG	Am Treptower Park 28-30	D 12435 Berlin	www.sonnenwaermeag.de	S1	16.05.06
G003	Leichtmetallbau Schletter GmbH	Heimgartenstr. 41	D 83527 Haag	www.solar.schletter.de	P1	13.06.08
G005	Miles Wärmetechnik GmbH	Silcherstr. 19	D 76316 Malsch	www.milesgmbh.de	P2, P3, S1, S2, S3	28.11.06
G007	Energio GmbH	Postfach 100550	D 75105 Pforzheim	www.energio-solar.de	P2	28.11.06
G012	Elektro Andreas Merker	Wiesengrundstr. 11	D 90765 Fürth	www.elektro-a-merker.de	P3	07.06.06
G013	Grammer Solar GmbH	Oskar-von-Miller-Str. 8	D 92224 Amberg	www.grammer-solar.de	S1	07.04.06
G014	Ikratos GmbH	Bahnhofstrasse 1	D 91367 Weißenhohe	www.ikratos.de	P2, P3, S2, S3	12.10.06
G015	Kreitmair Elektrotechnik GmbH	Marienstr. 9	D 85298 Scheyern	www.kreitmair-solar.de	P2, P3, P4, S2, S3	08.04.06
G016	Taconova GmbH	Rudolf-Diesel-Str. 8	D 78224 Singen	www.taconova.de	S1	02.05.07
G017	Ing. Büro regenerative Energiesysteme	Kügelgenweg 30	D 01108 Dresden		P2, S2	19.06.06
G019	Sun Peak Vertrieb Unternehmensgruppe Ratio Data GmbH	Auf den Besenäckern 17	D 69502 Hemsbach	www.sunpeak-vertrieb.de	P2, P3	27.04.06
G020	Conergy AG	Mittenwalderstr. 9	D 15834 Rangsdorf	www.conergy.de	P1	11.07.07
G021	Systemhaus C-Solar GmbH	Helmholtzstr. 3	D 26389 Wilhelmshaven	www.corona2000.de	P1, S1	09.02.07
G022	Günther Spelsberg GmbH + Co. KG	Im Gewerbpark 1	D 58579 Schalksmühle	www.spelsberg.de	P1	29.11.07
G023	Power Solar GmbH	Wilhelmstraße 47	D 63071 Offenbach	www.powersolar.de	P2, P3	10.06.06
G024	Ralos Vertriebs GmbH	Unterer Hammer 3	D 64720 Michelstadt	www.ralos.de	P1, P2, P3	08.04.06
G025	Soltech GmbH	Rachheide 12	D 33739 Bielefeld	www.solartechniken.de	P1	13.03.07
G026	Mundt Energiekonzepte	Conradstraße 3	D 91126 Schwabach	www.mundt-energiekonzepte.de	P3, S3	07.04.06
G027	SST Neue Energien GmbH	Schneiderkruger Str. 12	D 49429 Visbek	www.schulz.st	P2, P3, P4, S2, S3, S4	
G029	Fronius International GmbH	Günter-Fronius-Strasse 1	A 4600 Wels	www.fronius.com	P1	13.04.06
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	01.02.07
G034	Arntjen Solar GmbH	An der Brücke 33-35	D 26180 Rastede	www.arntjen.com	P2, P3	27.03.07
G035	ATB/TBB-Antennen-Umwelt-Technik	Dörferstr. 16	A 6067	www.atb-becker.com	P2, P3	10.06.06
G038	Stuber Energie & Sonnen GmbH	Pfarrer-Schmid-Str. 12	D 84048 Mainburg	www.stuber-energieberater.de	P2, P3	16.03.06
G040	Prentl Solar u. Energietechnik e.K.	Schramberger Str. 12	D 78078 Niederschach	www.prentl-solar.de	P3	21.01.07
G041	Michael Ortlieb Energie + Gebäudetechnik	Felsengasse 4	D 79244 Münstertal	www.michael-ortlieb.de	P3, S3	02.05.07
G042	Extrawatt GmbH	Schlachthofstr. 8-10	D 99423 Weimar	www.extrawatt.de	P3	
G043	Schmidt GmbH	Trierer Str. 52	D 54344 Kenn	www.ServiceCenter-Schmidt.de	P2, P3	10.06.06
G044	WIRSOL Deutschland GmbH	Schwetzingen Str. 22-26	D 68753 Waghäusel	www.wirth-solar.de	P2, P3	12.10.06
G046	Binkert GmbH	Am Riedbach 3	D 79774 Albrück	www.binkert.de	S2, S3	02.05.07
G047	Aeroline Tubesystems Baumann GmbH	Im Lehrer Feld 30	D 89081 Ulm	www.aeroline-tubesystems.de	S1	10.06.07
G048	SunTechnics 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	10.06.06
G050	Maassen Solartechnik	Kronenstr. 44	D 40217 Düsseldorf	www.maassen-solar.de	P2, P3	16.03.06
G051	Varmeco GmbH&Co KG	Apfeltrangerstr. 16	D 87600 Kaufbeuren	www.varmeco.de	S1	26.03.07
G052	EEG Erneuerbare Energien Großhandel GmbH	Großenhainer Str. 101	D 01129 Dresden		P1	26.03.07
G053	Innotech-Solar GmbH	Karolingerstr. 14	D 97505 Geldersheim	www.innotech-solar.de	P2, P3	26.10.06
G054	Energy Family Co. Ltd.	Mühlweg 13	D 88239 Wangen	www.energy-family.de	P2, P3	01.01.07
G055	Iliotec Solar GmbH	An der Irler Höhe 38	D 93055 Regensburg	www.iliotec.de	P2, P3, S2, S3	12.04.06
G056	Karutz Ingenieur GmbH	Mühlengasse 2	D 53505 Altenahr		P2	28.03.06

Offizielles Mitgliedsverzeichnis der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Mitgliedsnummer	Firmenname	Adresse	Stadt	Webadresse	Kategorie	Datum der Zertifizierung
G058	Solarpunkt	Munscheidstr. 14	D 45886 Gelsenkirchen	www.solarpunkt.com	P2, P3	
G059	Planungsbüro für Versorgungstechnik	Frankenstr. 30	D 91572 Bechhofen		S2	13. 12. 06
G060	Solar Markt AG	Christaweg 42	D 79114 Freiburg	www.solarmarkt.com	P1	30. 03. 07
G072	sunways AG	Macairestr. 3-5	D 78467 Konstanz	www.sunways.de	P1	04. 04. 07
G074	Solarzentrum Allgäu	Gewerbepark 13	D 87640 Biessenhofen	www.solarzentrum-allgaeu.de	P1, P3	01. 01. 07
0075	Kopf AG	Stützenstr. 6	D 72172 Sulz	www.kopf-ag.de	P2, P3	
0079	Pepkonz Ltd.	Nordspange 18	D 91187 Röttenbach		P2	07. 06. 06
0080	Pro Terra Friedrich Schmid	Schwabenstr. 6	D 87700 Memmingen	www.pro-terra.de	P2, P3, S2, S3	12. 03. 06
0081	Seifermann Elektrotechnik	Im Mühlgut 9	D 77815 Bühl	www.seifermann.com	P2, P3, S2, S3	28. 03. 06
0082	General Solar Systems	Industriepark	A 9300 St. Veit / Glan	www.generalsolar.com	S1	23. 03. 07
0083	Sonnenkraft GmbH Deutschland	Clemont-Ferrand-Allee 34	D 93049 Regensburg	www.sonnenkraft.de	S1	25. 03. 07
0084	ISISun Energiesysteme GmbH	Neuenried 18b	D 87648 Aitrang	www.isisun.com	S1	25. 03. 07
0085	ProSolar GmbH	An der Bleicherei 15	D 88214 Ravensburg	www.pro-solar.de	S1	25. 03. 07
0086	Dreyer Haustechnik GmbH	Dresdener Str. 11	D 91058 Erlangen	www.dreyer-gmbh.de	P2, P3, S2, S3	16. 03. 07
0087	Ingenieurbüro Dr. Sporrer	An der Rehewiese 5	D 81375 München	www.dr-sporrer.de	S2	08. 03. 07
0088	Kessler Werke	Große Kapellenstr. 24	D 67105 Schifferstadt	www.kessler-gewerke.de	P2, P3	17. 07. 07
0089	Firma Garten Inh. Gerda Garten	Mittelbacherstr. 1	D 01896 Lichtenberg	www.wasser-w%4rme-solar.de	S3	01. 02. 07
0090	E-tec Guido Altmann	Herforder Straße 120	D 32257 Bünde	www.etc-owl.de	P3, S3	10. 06. 07
0092	Solifer Solardach GmbH	Zuger Str. 7b	D 09599 Freiberg	www.solifer.de	S3	14. 09. 07
0093	Ösmer Solartechnik GmbH	Wörpedorfer Ring 3	D 28879 Grasberg	www.osmer-solar.de	P2, P3, P4	15. 07. 07
0094	Ideamatec-Deutschland GmbH	Neusling 7	D 94574 Wallerfing	www.ideamatec.de	P1, S1	29. 04. 07
0095	Solare Energiesysteme Nord Vertriebsgesellschaft mbH	Wörpedorfer Ring 11	D 28879 Grasberg	www.sen.eu	P1	16. 07. 07
0096	ZMK Ems-Solar GmbH	Heinrichstr. 99	D 49733 Haren	www.ems-solar.de	P2	11. 07. 07
0097	Energie Concept, Müller & Mühlbauer GmbH	Im Gässlein 2	D 91230 Happurg	www.energie-concept.de	P2	06. 06. 07
0098	Osswald GmbH	Weiheweg 21	D 68794 Oberhausen-Rheinhausen	www.osswald-gmbh.de	P3	10. 06. 07
0099	KACO new energy GmbH	Gottfried-Leibniz-Str. 1	D 74172 Neckarsulm	www.kaco-newenergy.de	P1	10. 05. 07
0102	Diebold Voltaik GmbH	Badtorstr. 8	D 71263 Weil der Stadt	www.diebold-voltaik.de	P3	26. 07. 07
0104	Elektro-Großhandel Emil Ratz GmbH	Kelterstr. 15-17	D 75179 Pforzheim	www.emil-razt.de	P2	01. 08. 07
0105	Creotecc GmbH	Sasbacher Straße 9	D 79111 Freiburg	www.creotecc.de	P1	17. 06. 07
0106	Bauer Solartechnik GmbH	Hinter der Mühl 2	D 55278 Selzen	www.bauer-solartechnik.de	P2, P3	01. 08. 07
0107	Genzwürker Elektrotechnik GmbH	Angelweg 8	D 74706 Osterburken	www.wg-et.de	P3	26. 07. 07
0108	elektroma GmbH	Reimerdeskamp 51	D 31787 Hameln	www.elektroma.de	P2, P3	07. 09. 07
0109	NEL New Energy Ltd.	Birkenstr. 4	D 34637 Schrecksbach	www.solar-nel.de	P2, P3	31. 10. 07
0110	W-Quadrat GmbH	Baccarat-Straße 37-39	D 76593 Gernsbach	www.w-quadrat.de	P2, P3	07. 09. 07
0112	Sunselex GmbH	Konrad-Zuse-Platz 1	D 81829 München	www.sunselex.com	P3	02. 05. 08
0114	einsolar Dach- und Energietechnik GmbH	Sternallee 88	D 68723 Schwetzingen	www.einsolar.de	P2, P3	
0115	Phoenix Solar AG	Hirschbergstr. 8	D 85254 Sulzemoos	www.phoenixsolar.de	P1	23. 11. 07
0116	Steiner IMMOBILIEN & Bausachverständige & Energieberatung	Postfach 304123	D 20324 Hamburg		P2	
0117	Priogo GmbH	Markt 15	D 53909 Zülpich	www.priogo.com	P3, S3	02. 05. 08
0118	Blank Projektentwicklung GmbH	Ringstr. 12	D 74214 Schönlath	www.blankenergie.de	P1	
0119	Solarfocus GmbH	Werkstr. 1	A 4451 Sankt Ulrich bei Steyr	www.solarfocus.at	S2	25. 10. 08
0120	Draka Service GmbH	Wohlauerstr. 15	D 90475 Nürnberg	www.draka.com	P2, P3	22. 04. 08
0121	Solidee	Klein Westerbeck 17	D 27711 Osterholz-Scharmbeck	www.solidee.de	P3, S3	
0122	ASA erneuerbare Energien GmbH	Bognerstr. 4	D 94315 Straubing	www.asa-ag.com	P2, P3	
0123	REW Solartechnik GmbH	Berliner Allee 33	D 40212 Düsseldorf	www.rewsolartechnik.de	P2	01. 08. 08
0125	Voltage Sun GmbH	Industriestrasse 23	D 97437 Haßfurt	www.voltage-sun.com	P2	17. 10. 08
0126	Aldra Solar	Marschstr. Gewerbepark	D 25704 Meldorf	www.aldra-solar.de	P2, P3	
0127	Wärme und Umwelttechnik Weber	Schlossstrasse 14	D 90616 Neuhof		P3	
0128	Jung Air Technics Co Ltd	RM 831, Hyundai Etrebeau Bldg, 852 Janghang-dong, Ilsandong-Ku Goyang City	Süd Korea 410-837 Kyunki-Do	www.jungairtechnics.com	P2, S2	
0129	Solarzentrum Schwab GmbH	Ambergerstr. 22a	D 92289 Ursensollen	www.solarzentrum-schwab.de	P3	
0130	K2 Systems GmbH	Heimsheimer Str. 69	D 71263 Weil der Stadt	www.k2-systems.de	P1	15. 02. 09
0131	E.U. Solar GmbH & Co. KG	Wachenweiler Str. 1	D 88662 Überlingen	www.e-u-solar.eu	P2, P3	
0132	intisolar GmbH	Gaustrasse 1-7	D 55411 Bingen	www.intisolar.de	P3, S3	
0133	Norbert Taphorn GmbH	Brägeler Straße 180	D 49393 Lohne	www.taphorn-solar.de	P2, P3	27. 01. 09
0134	futurasol GmbH	Kühbachstr. 22	D 81543 München	www.futurasol.de	P2, P3	
0135	Kilotherm GmbH	Reinstr. 52	D 79639 Grenzach-Wyhlen	www.kilotherm.de	P3, S3	
0136	F&S solar concept GmbH & Co. KG	Malmedyer Str. 28	D 53879 Euskirchen	www.fs-sun.de	P2, P3	02. 12. 08
0137	Sonnenfänger GmbH	Hauptstr. 52	D 76831 Heuchelheim-Klingen	www.sonnenfaenger.net	P2, P3	
0138	Neue Energien Projekt GmbH	Erikaweg 36	D 78048 Villingen-Schwenningen	www.neue-energien-projekte.de	P3	
0140	KAGO-Kamine-Kachelofen GmbH	Kago-Allee 1-5	D 92353 Postbauer-Heng	www.kago.de	S1	03. 01. 09
0141	Elektro Schmid AG	Hartseestr. 11-13	D 83128 Halfing	www.schmid-halfing.de	P2, P3, P4	
0142	Nordwestsolar Energiesysteme GmbH	Kuhlenweg 11	D 26904 Börger	www.nordwest-solar.de	P2	
0143	Uwe Wiemann Elektrofachgroßhandel	Karl-Arnold-Str. 9	D 32339 Espelkamp	www.wiemann.de	P2	
0144	Kleiner Solar	Grünenbergstr. 32	D 78532 Tuttlingen	www.kleiner-solar.de	P3	
0145	Bek.Solar - Ansgar Bek	Zaunkönigweg 7	D 44225 Dortmund	www.solarplus-dortmund.de	P2, P3	03. 04. 09
0146	eleven solar GmbH	Volmer Str. 9A	D 12489 Berlin	www.elevensolar.de	P2, P3	26. 01. 09
0147	MBT Solar GmbH & Co. KG	Hauptstr. 18	D 24800 Elsdorf-Westermühlen	www.mbt-solar.de	P3	02. 12. 08
0148	Finasol GmbH & Co. KG	Wagnerstr. 34	D 89077 Ulm	www.finasol.de	P2, P3	
0149	Solarberater Langecker	Auf der Höhe 6	D 93339 Riedenburg		P2, P3	27. 01. 09
0150	Elektrotechnik Hellenbrand	Kapellenstr. 7	D 56761 Kaifenheim	www.hellenbrand.biz	P2	
0153	Sikla GmbH ZGN	In der Lache 17	D 78056 Villingen-Schwenningen	www.sikla.de	P1, S1	
0154	Solarwerkstatt Berlin GmbH	Rohrbachstr. 13a	D 12307 Berlin	www.richtung-sonne.de	P3	02. 12. 08
0155	Abele Solar und Gebäudetechnik GmbH	Brühlweg 10	D 73553 Alfdorf	www.abele-solar.com	P3	24. 10. 08
0158	Pirig Solarenergie	Gottlieb-Daimler-Str. 17	D 50226 Frechen	www.pirig-solar.de	P3	
0159	Burkart Klostermann GmbH	Eurishofen 2	D 86860 Jengen	www.bk-solar.de	P2, P3, P4	
0162	Leit-Ramm Graf von Koenigsmarck GmbH & Co. KG	Vaterstettener Str. 20	D 85598 Langenburg	www.leit-ramm.de	P3	
0163	Elektro-Deitert GmbH	Gildestr. 5	D 33442 Langenburg	www.elektro-deitert.de	P3	
0166	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohlmann-Str. 17	D 80829 Langenburg	www.energiebau.de	P1	
0167	Solartechnik Stiens GmbH & Co. KG	Sonnenweg 3-7	D 34260 Kaufungen	www.solartechnik-stiens.de	P2, P3	03. 04. 09
0168	Unsel Solar GmbH	Hinterdenkental 17	D 89198 Westerstetten	www.unsel-solar.de	P3	15. 04. 09
0169	REC Solar Germany GmbH	Prinzregentenstr. 20	D 80538 Langenburg	www.recgroup.com	P1	

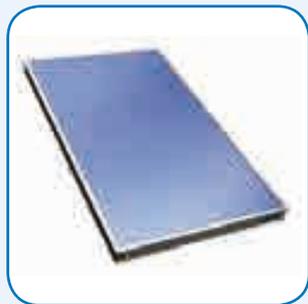
Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.
 Marie-Curie-Str. 6, 76139 Karlsruhe, Deutschland
 dobelmann@gueteschutz-solar.de, www.raisolar.de

Kategorie Komponenten:
 Photovoltaik (P1)
 Solarthermie (S1)

Kategorie Konzeption:
 Photovoltaik (P2)
 Solarthermie (S2)

Kategorie Ausführung:
 Photovoltaik (P3)
 Solarthermie (S3)

EURO L20 AR – Sonnenkollektor



Der Solarspezialist Wagner & Co produziert seit 30 Jahren Sonnenkollektoren der Spitzenklasse, dokumentiert durch regelmäßige Testziele bei Produkttests durch die Stiftung Warentest. Kennzeichnend für die Kollektoren ist neben höchsten Leistungserträgen der gleichzeitig günstige Preis. Der EURO L20 AR ist mit seinem speziellen Antireflexglas und dem lasergeschweißten Hochleistungsabsorber das derzeitige Spitzenprodukt aus dem Hause Wagner & Co.

- Bruttofläche/Aperturfläche von 2,6 / 2,4 5 m²
- sunarc®-Antireflexglas (Transmission von 96%) für besonders hohen Kollektorertrag
- Umweltfreundliche und leistungsstarke Vakuumbeschichtung (Absorption 95%, Emission 5%)
- Spitzenwirkungsgrad von η_0 mit 84,4%
- Eloxiertes Aluminiumrahmen mit Rand- und 60 mm starker Rückwandisolierung
- Kollektorjahresertrag (nach ITW, 5 m²) von 520 kWh/m²a
- Innovative Montagesysteme für Aufdach, Indach und Freiaufstellung

Der L20 AR wird mit höchsten Qualitätsansprüchen produziert aus hochwertigsten Materialien und ausgereiften konstruktiven Details: z.B. eloxierter Aluminiumrahmen und solide Alurückwand, Wärmedämmung aus bindemittelarmer Mineralwolle oder dauerhafte, flachdichtende Anschlussverschraubungen sowie UV-beständige EPDM-Glasabdichtung mit vulkanisiertem Eckverbund.

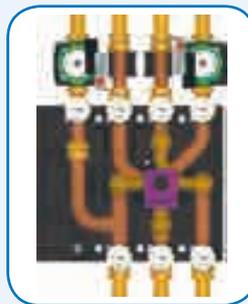
Wagner & Co Solartechnik GmbH

Zimmermannstraße 12
35091 Cölbe/Marburg

Telefon: 06421/8007-0
Telefax: 06421/8007-22
E-Mail: info@wagner-solar.com
www.wagner-solar.com



rendeMix 3x4



Baunach – der Lösung für intelligente Wärmeverteilung.

Mit unserem rendeMIX Mehrwegemischverteiler können Sie nicht nur Heizkosten durch einen geringeren Rohstoff- und Stromverbrauch sparen, sondern die Effizienz einer gegebenenfalls vorhandenen Solaranlage verdoppeln. Durch die einzigartige Wärmeverteilung steigert der rendeMIX zusätzlich den Warmwasserkomfort und schützt, wie es sich für eine zukunftssichere Technologie gehört, die Umwelt.

Technische Daten:

- höchster Solarertrag durch Pufferkaltzone
- Rohstoffersparnis durch Rücklaufnutzung
- gesteigerter Warmwasserkomfort
- schnelle Montage
- persönliche Beratung
- Planungs- und Verkaufsunterstützung

Das Produkt entlädt den Puffer mit seinen 3 Anschlüssen nach dem Zwei-Zonen-Prinzip und verteilt die Wärme auf 4 Anschlüsse, wobei der gemischte Niedertemperaturkreis mit dem Rücklauf des ungemischten Hochtemperaturkreises versorgt wird. Somit werden Zwei-Zonen-Entladung und Rücklaufnutzung kombiniert.

HG Baunach GmbH & Co. KG

Rheinstraße 7
41836 Hückelhoven

Telefon: 02433/970-210
Telefax: 02433/970-219
E-Mail: info@baunach.net
www.baunach.net



VC Solar Positioner



Der VC Solar Positioner, bestehend aus einer intelligenten Kamera mit Softwarebibliothek für die Wafer Positionierung, ist optimal auf den Bedarf der Anwender zugeschnitten. Dank dem Einsatz von Standardkomponenten bietet das System eine kostengünstige Bildverarbeitungslösung, die eine höchstmögliche Flexibilität bei der Integration des Systems ermöglicht und einen PC überflüssig macht.

VC Solar Positioner auf einen Blick:

- praxiserprobte und maßgeschneiderte Komplettlösung: Smart Kamera mit Software Modul
- vollwertige Roboter-Guidance-Lösung
- Messgenauigkeiten deutlich > 2 µm
- Prozesszeit unter 1,0sec gewährleistet
- kostengünstige Standardkomponenten, dank automatischer Linsenkorrektur
- sichere Detektion, sogar wenn die Kante des Wafers bis zu 2/3 verdeckt ist
- PC überflüssig, dank dem Einsatz von Smart Kameras

Die weiteren Module der VC Solar Solution können im Produktionsprozess an verschiedenen Stellen eingesetzt werden, z. B. zur Kantenbruch- oder Oberflächenkontrolle und auch allgemein in der Qualitätskontrolle.

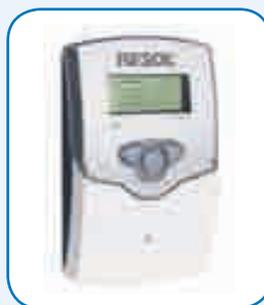
Vision Components GmbH

Ottostraße 2
76275 Ettlingen

Telefon: 07243/61 67-0
Telefax: 07243/61 67-11
E-Mail: sales@vision-components.com
www.vision-components.com



WÄRMEMENGENZÄHLER WMZ-G1



Der WMZ-G1 ist eine Mess- und Anzeigeeinheit für thermische Solar- und konventionelle Heizungsanlagen. Es können bis zu zwei Grundfos Direct Sensors™ angeschlossen werden, die neben der Temperatur auch jeweils eine weitere Größe – abhängig vom Typ Volumenstrom, relativer Druck oder Differenzdruck – messen.

Wird mit mind. einem der Sensoren der Volumenstrom gemessen, kann die Wärmemenge berechnet werden.

Technische Daten:

- Abmessungen: 172 x 110 x 64 mm
- Anzeige: Dot-Matrix-Display
- Eingänge: 2 Grundfos Sensoren VFS, RPS or DPS
- Versorgung: 220 ... 240 V~
- Messung und Anzeige von: Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Leistung, Wärmemenge, Volumenstrom, Druck, Differenzialdruck, Systemfehlern
- Konfigurierbare Kontrollparameter
- Funktionskontrolle

Messwerte:	
S1	S2
T1: 35,9 °C	T2: 46,8 °C
P1: 0,04 bar	Q2: 12,25 l/min
Power: 0 W	Heat: 910 kWh

RESOL – Elektronische Regelungen GmbH

Heiskampstraße 10
45527 Hattingen

Telefon: 02324/9648-0
Telefax: 02324/9648-755
E-Mail: info@resol.de
www.resol.de



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)

Adresse • Tel. • Fax

Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München
Tel. 089/524071, Fax 089/521668

e-mail • Internet

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

Redaktionsteam

Jens Berkan, Joachim Berner, Gunnar Böttger, Walter Danner, Jan Kai Dobelmann, Tomi Engel, Uwe Hartmann, Ralf Haselhuhn, Matthias Hüttmann, Matthias Klauß, Antje Klauß-Vorreiter, Hinrich Reyelts, Jörg Sutter, Evi Thiermann, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wranschwitz, Werner Zittel

Buchshop • Leserservice • Abonnementverwaltung

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)
Lieselotte Glashauser

Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München
Tel. 089/524071, Fax 089/521668

glashauser@dgs.de
www.dgs.de

Erscheinungsweise

Ausgabe 2009-03
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. Matthes

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

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

Bildnachweis – Cover

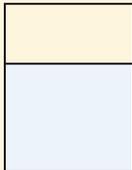
Intersolar München 2009

MEDIADATEN

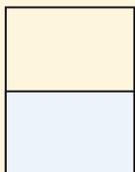
Anzeigenformate



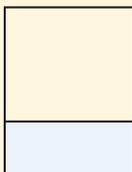
1/1 Seite
2.400,-
210 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



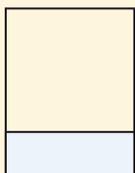
2/3 Seite quer
1.600,-
210 × 175 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



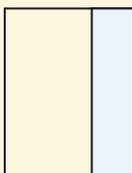
1/2 Seite quer
1.200,-
210 × 130 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



1/3 Seite quer
800,-
210 × 85 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



1/4 Seite quer
600,-
210 × 65 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



1/3 Seite hoch
800,-
73 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)

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 München 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	Erscheinungstermin	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss
2009-01	02. Januar 2009	02. Dezember 2008	10. Dezember 2008
2009-02	03. März 2009	02. Februar 2009	10. Februar 2009
2009-03	02. Mai 2009	02. April 2009	09. April 2009
2009-04	01. Juli 2009	02. Juni 2009	10. Juni 2009
2009-05	01. September 2009	31. Juli 2009	07. August 2009
2009-06	02. November 2009	02. Oktober 2009	09. Oktober 2009

Ansprechpartner für Werbeanzeigen

Herr Constantin Schwab
Wasserhohl 55
D-67098 Bad Dürkheim
Tel. +49 (0)6322/94070
Fax +49 (0)6322/940719
constantin.schwab@fbt-gmbh.de

FBT GmbH Messen-Ausstellung-Marketing
Geschäftsführung: Peter Schwab, Constantin Schwab
Handelsregister Ludwigshafen/Rhein
HRB 1012
UST-IdNr. DE149877517

inter solar 2009



27.–29. Mai 2009 Neue Messe München

Internationale
Fachmesse für
Solartechnik

Photovoltaik
Solarthermie
Solares Bauen

1.300 Aussteller
über 100.000 m² Ausstellungsfläche



Kongress- und Rahmenprogramm
PV Industry Forum | estec2009
Job & Karriere Forum
Neuheitenbörse