

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Ein Netzwerk mit Fachwissen

Jörg Sutter ist neuer DGS-Präsident

Falken mit grünen Stiefeln

Militärische Relevanz der erneuerbaren Energien

Investieren in der Krise

Volksbank Karlsruhe baut auf Nachhaltigkeit

Intersolar Award

Jury fördert technologische Exzellenz

Das heiße Blechdach

Metallbauteile zur solaren Energiegewinnung

Solare Heizung

Kann sie mehr als unterstützen?

PV-Anlagen mit Qualität

RAL-Güteschutz auch für die Planung

Schwerpunkt

SOLARTHERMIE

Volksbank Karlsruhe



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

Solarthermie
Nutzerinformation enthalten

D: € 5,00 • A: € 5,20 • CH: CHF 8,50

ISSN-Nr.: 0172-3278

[Luft]

[Wasser]

[Erde]

[Buderus]

Aktion Einheizprämie

Geschäftserfolg ankurbeln?
www.Einheizprämie.de
Jetzt mit System profitieren!



Zwischen dem 01.06. und 31.10.2009 laufen unsere Heizsysteme auf Hochtouren: dank der Buderus Einheizprämie. Entscheidet sich Ihr Kunde in dieser Zeit für ein Brennwert- oder Brennwert/Solar-Aktionssystem, profitiert er nicht nur von der staatlichen Förderung, sondern auch von unserem kostenlosen System-Zubehörpaket. Davon profitieren auch Sie: Mehr Preisvorteil für Ihre Kunden bedeutet mehr Wettbewerbsvorteil für Sie. Also: direkt in Ihrer Niederlassung informieren. Oder im Fachkundenbereich unter www.Einheizprämie.de!

* Beim Kauf eines Aktionssystems im Aktionszeitraum erhält der Anlagenbetreiber bei allen teilnehmenden Heizungsfachbetrieben ein abgestimmtes System-Zubehörpaket im Wert von bis zu 1.898 € (je nach Ausstattung) gratis dazu (Bruttopreis Katalog Heiztechnik 06/09, einschl. 19 % MwSt.). Der Fachbetrieb bekommt nach Erhalt der Rechnung zeitnah den Zubehörpreis auf sein Kundenkonto gutgeschrieben.

** Die Systeme werden je nach Ausstattung mit bis zu 2.210 € staatlich gefördert (www.bafa.de).

Wärme ist unser Element

Buderus

BESTÄNDIGKEIT UND WANDEL



Jörg Sutter

Sehen wir uns das Pendel einer alten Pendeluhr an: Es schwingt von links nach rechts und wieder zurück. Die Münze hat zwei Seiten, die untrennbar miteinander verbunden sind. In dieser Sonnenenergie finden Sie einige Ereignisse, die gleichzeitig zwei Seiten haben: Sie sind gleichzeitig Zeichen der **Beständigkeit** und des **Wandels**.

Beständigkeit: Die Delegiertenversammlung, das oberste Gremium der DGS, hat dem bisherigen Präsidium nach der Amtszeit von zwei Jahren das volle Vertrauen ausgesprochen. Alle Präsidiumsmitglieder traten für die neue Amtszeit an und wurden mit großer Mehrheit wiedergewählt. Die erfolgreiche Präsidiumsarbeit der DGS wird weiter fortgesetzt.

Wandel: Die DGS hat einen neuen Präsidenten. Herr Dr. Dobelmann stand für die Wiederwahl nicht mehr zur Verfügung, ist als 1. Vizepräsident aber weiterhin im Präsidium vertreten. Der Titel „Präsident“ zierte nun meine Visitenkarte, ich habe mich über die Wahl und das damit verbundene Vertrauen sehr gefreut. Sie werden nun neue Akzente erwarten – lassen Sie sich in den kommenden Monaten (hoffentlich positiv) überraschen.

Beständigkeit: Eine regional tätige Bank baut in Karlsruhe ein neues Verwaltungsgebäude als Hauptsitz.

Wandel: Noch vor Jahren wäre es undenkbar gewesen, ein solches Gebäude als ökologisches Vorzeigeprojekt zu realisieren. Dass dies nun möglich ist, lesen Sie in diesem Heft.

Beständigkeit: Der Solarmarkt wächst weiter, viele Branchen sind auf unsere Zahlen neidisch. Bedenken wir: rund 1,25 Mio. Solarthermie-Anlagen und rund eine halbe Million Solarstromanlagen sind in Deutschland inzwischen installiert, der BSW spricht von über 75.000 Arbeitsplätzen im Bereich der Sonnenenergie.

Wandel: Nach einem verhaltenen ersten Quartal geht es bei der Photovoltaik wieder aufwärts, die Solarthermie hat in den ersten drei Monaten sogar eine Steigerung von 10% gegenüber dem Vorjahr geschafft. Bei den Solarstromanlagen darf der Kunde aufgrund der Angebots-/Nachfragesituation wieder Wert auf Qualität und mit einem guten Preis-/Leistungsverhältnis eine attraktive Rendite erwarten.

Beständigkeit: Die größte Solarmesse hat Ende Mai wieder in München stattgefunden, eine ausführliche Nachberichterstattung finden Sie in diesem Heft. Wieder Rekordzahlen bei Ausstellern und Besuchern, ein Schaufenster der immer industrieller agierenden Branche.

Wandel: Vergleicht man die Messe mit dem vergangenen Jahr, so fällt die fortschreitende Internationalisierung auf. Eine auffällig große Zahl an chinesischen Ausstellern steht einem immer professionelleren Publikum gegenüber, die Flächen, auf denen Photovoltaik-Produkte zu sehen waren, dominierten noch stärker als im Vorjahr.

Erwarten wir die Zukunft – es erwartet uns Beständigkeit und Wandel.

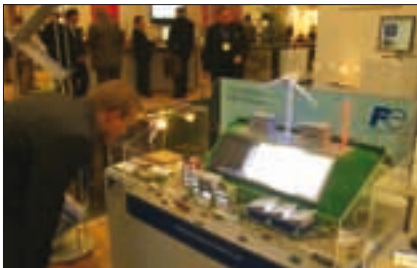
Mit sonnigen Grüßen

► **Jörg Sutter**
Präsident DGS e.V.

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



inter
solar
2009



- 12 NETZWERK MIT FACHWISSEN**
Interview mit Dipl. Phys. Jörg Sutter, neu gewählter Präsident der DGS
- 14 FALKEN MIT GRÜNEN STIEFELN**
US-Strategen entdecken militärische Relevanz erneuerbarer Energien
- 23 NACHHALTIG INVESTIEREN IN DER KRISE**
Die Volksbank Karlsruhe macht vor wie
- 26 INTERSOLAR AWARD 2009**
Jury fördert technologische Exzellenz
- 29 DIE „FREMD-SOLARIER“**
Sonnenenergie als zweites Standbein für alteingesessene Unternehmen
- 31 DAS RAHMENPROGRAMM DER INTERSOLAR**
Hochinteressantes Zusatzangebot auf der Messe 2009
- 33 DAS HEISSE BLECHDACH**
Metalldächer und -fassaden zur solaren Energiegewinnung
- 39 BRINGEN SOLARANLAGEN HEIZKESSEL ZUM TAKTEN?**
Betrachtungen zur Verschaltung von Solaranlagen und Heizkesseln
- 44 LIEBE GEMEINDE, LIEBE GLÄUBIGE ...**
19. Symposium Thermische Solarenergie im Kloster Banz
- 48 PV-ANLAGEN MIT QUALITÄT**
Der RAL Güteschutz Solar in der Praxis – Teil 3: Die Planung
- 51 BIG PLAYER IN PV**
Schletter – Montagesysteme made in Germany
- 53 LEISTUNGSELEKTRONIK IST ÜBERALL**
Die Messe PCIM präsentiert sich sonnig
- 56 ÄSTHETISCH NACHHALTIG**
Das Diözesanmuseum Kolumba in Köln
- 59 SPARSAM IM VERBRAUCH UND WARTUNGSARM**
Effizienz von LED in Büro- und Gewerbegebäuden
- 61 WEGE IN EINE CO₂-FREIE ZUKUNFT**
Das Jahr 2058 aus heutiger Sicht
- 64 SANIEREN UND BAUEN MIT QUALITÄTSSTANDARD**
Ein Vorbild aus Deutschland
- 66 FORSCHUNGSPOLITISCHES SIGNAL**
Gebäudeeffizienz als Thema der Energieforschung
- 68 ELEKTROMOBILITÄT: FÜR KLEINE KEINE CHANCEN MEHR?**
Die Energiewirtschaft mischt mit / Kleine kommen kaum an Fördergeld
- 72 E-MOBILE POLITIK**
Deutschland soll Leitmarkt für Elektromobilität werden
- 74 TESLA MOTORS**
Elektroautos – schick, schnell und sparsam
- 77 ASPO JAHRESTAGUNG**
ASPO stellte neue Erkenntnisse in Berlin vor
- 78 SOLARENERGIE WIRD ZUR KUNST**
Emskirchener Hauptschüler entwerfen und bauen Solares Kunstwerk

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
30 JAHRE SONNENENERGIE	6
NACHRICHTEN	8

Landesverband Thüringen	94
Berichte aus den Sektionen – DGS-Sektion Münster	96
DGS-Delegiertenversammlung im oberschwäbischen Aulendorf	98
DGS Mitgliedschaft	101

DGS AKTIV

NUTZERINFORMATION SOLARTHERMIE	80
DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	80
STRAHLUNGSDATEN	86
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	89
ROHSTOFFPREISE	91
DGS SOLARSCHULKURSE	92
DGS ANSPRECHPARTNER	93
BUCHSHOP	99
SONDERSEITEN DER RAL-GÜTEGEMEINSCHAFT	104
IMPRESSUM	106

SERVICE

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

auf dem Weg in die solare Zukunft ...

werden Sie Mitglied im starken Netzwerk

www.dgs.de/beitritt



30 JAHRE SONNENENERGIE

NEUES VERSTÄNDNIS DER MENSCHEN ZUR NATUR (SONNENENERGIE HEFT 1, JANUAR/FEBRUAR 1978)

Im ersten Heft von 1978 schrieb der Vorsitzende des Beirates der DGS, Dr. Albert Derichsweiler, dass es Aufgabe der DGS sei, die Nutzung der regenerativen Energiequellen in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, aber auch beim Verbraucher zu fördern. Dazu aber müsse man „raus aus der Exklusivität der Forschungsinstitute, der Entwicklungsfirmen, der Anlagenhersteller bis zum experimentierenden Bastler“. Vorherrschende Aufgabe der DGS sollte es sein, breitenwirksame und sachliche Aufklärung zu betreiben, damit möglichst viele Mitbürger in die Lage versetzt werden, sich ein eigenes Urteil zu bilden. Sonnenenergie sollte das Symbol für ein neues Energiebewusstsein und für ein neues Ver-

ständnis der Menschen zur Natur sein. Dass es nicht nur um die Erwärmung von ein bisschen Brauchwasser ging, zeigte der Beitrag über einfache Solartechnik in der Landwirtschaft. Gerade dort lägen gute Voraussetzung für eine Nutzung der Sonnenenergie vor: Ein hoher Bedarf an Niedertemperaturwärme auch im Sommer (also dann, wenn die Sonne viel Energie bereitstellt), große, freie Dachflächen, große Grundflächen auf dem Hof für Speicher oder das Ausbreiten von Luftkollektoren, nicht genutzte Räume oder Behälter wie Silos, Güllegruben, Keller, die als Speicher verwendet werden könnten usw. Besonders interessant und wirtschaftlich scheine der Einsatz der Solartechnik bei der Heu-

belüftung mit vorgewärmter Luft. Doch auch die solarbeheizte Warmwasserbereitung für Hof und Landhaushalt und die Heizung für Haus und Stall sei über Solaranlagen gut möglich.



ARCHITEKTUR URSPRÜNGLICH ENERGIEBEWUSST (SONNENENERGIE HEFT 1, JANUAR/FEBRUAR 1988)

Regenerative Energiequellen müssten nicht nur wissenschaftliche, sondern vor allem auch wirtschaftliche Bedeutung erlangen. Dafür setzte sich nach Tschernobyl und unkontrollierten Plutonium-Transporten DGS-Präsident Dr. Horst Selzer in der Ausgabe 1 von 1988 ein. Es sei Zeit für eine „Solar-Dämmerung“. Insbesondere die Prinzipien einer ökologischen und klimagerechten Architektur standen im Fokus dieses Heftes. Dabei war die Konzeption für eine klimagerechte Architektur mit der Architektur selbst geboren worden. Denn einer der Gründe für die Entstehung der menschlichen Behausung war, die extremen klimatischen Bedingungen zu mildern, um das Leben

außerhalb tropischer Regionen überhaupt möglich zu machen. Fast bis Mitte des 19. Jahrhunderts gehörten klimagerechte und energiebewusste Prinzipien zu den normalen allgemeinen Kenntnissen eines Architekten. Erst die beschleunigte Entwicklung der Klimatechnik hat es ermöglicht, dass sich die Architektur langsam von der Natur entfremdet hat. Diese unverantwortliche Nutzung von Energiequellen gilt es nun wieder umzukehren. Die bioklimatischen Konzepte müssen wieder entdeckt werden. Deshalb hatte beispielsweise die Fakultät für Architektur an der Universidad Nacional de Tucumán (Argentinien) das Wahlfach „Bioklimatische Architektur“ eingerichtet. Und in

einem weiteren Beitrag wurde an einem deutschen Projekt versucht, das Wohnen und Arbeiten im „alten Dorf“ unter Einbeziehung ökologischer und soziologischer Aspekte neu zu formulieren.



SOLARE NAHWÄRME IST MACHBAR UND FINANZIERBAR (SONNENENERGIE HEFT 1, JANUAR/FEBRUAR 1998)

Ende 1996 waren in Hamburg und Friedrichshafen die ersten solaren Großanlagen mit Langzeit-Wärmespeicher in Deutschland in Betrieb gegangen. Damit wurde ein Ziel erreicht, das über viele Jahre hinweg utopisch erschienen war: mit der Sonnenwärme aus dem Sommer im Winter die Häuser zu beheizen. Möglich war dies geworden unter anderem durch die Entwicklung der Kolleorteknik zu Großmodulen, die in großen Feldern rationell und mit minimalem Verrohrungsaufwand zusammengeschaltet werden können; außerdem durch die Entwicklung von Konzepten für kostengünstige Langzeit-Wärmespeicher und ihre erfolgreiche Erprobung, durch die Verbesse-

rung des Wärmeschutzes bei Neubauten und schließlich durch die hervorragende Zusammenarbeit zwischen Betreibern, kommunalen Entscheidungsträgern und Institutionen, Architekten, Fachplanern, Bauträgern und einer klugen Förderpolitik des BMBF. Die beschriebenen Beispiele zeigten, dass unter Kostengesichtspunkten Solarwärme aus großen Anlagen meist die günstigste Lösung ist, wenn der Brennstoffverbrauch für die Wärmeversorgung von Wohnsiedlungen weiter reduziert werden soll. Die ausgeführten Projekte ließen bereits 1998 den Schluss zu: Solare Nahwärme ist nicht nur machbar, sondern auch finanzierbar. Im Mittelpunkt einer weiteren Optimierung

der Systemtechnik sollte eine problemlose Erweiterbarkeit der Solarsysteme stehen. Die gesammelten Erfahrungen gaben Hoffnung auf ein Energiekonzept für die Zukunft.



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

Nachhaltigkeit hat einen neuen Namen: Sovello.



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.

ERNEUERBARE ENERGIEN SCHAFFEN ARBEITSPLÄTZE

Die Zahl der Beschäftigten in der deutschen erneuerbaren Energienbranche ist 2008 gegenüber dem Vorjahr um fast 30.000 auf rund 280.000 gestiegen. Das teilte das Bundesumweltministerium (BMU) mit. Demnach hat die Branche im vergangenen Jahr ein deutliches Umsatzplus verzeichnet. Investitionen und Erlöse aus dem Anlagenbetrieb stiegen zusammen auf rund 30 Milliarden Euro – fast 4,5 Milliarden mehr als im Vorjahr. Mit fast 13 Milliarden Euro lagen dabei die Investitionen im Anlagenbau um fast 20 Prozent über ihrem Vorjahreswert. „Die Zahlen belegen eindrucksvoll: Die erneuerbaren Energien sind ein Zugpferd für Klimaschutz, wirtschaftliche Entwicklung und zukunfts feste Arbeitsplätze. Wir sind mit dem konsequenten Ausbau der erneuerbaren Energien klima- und industriepolitisch auf dem richtigen Weg. Auch in Zeiten der Finanzkrise wird hier weiter investiert dank der guten gesetzlichen Regelungen wie dem EEG, auf deren Basis auch im Jahr 2009 Kredite vergeben werden“, sagte Bundesumweltminister Sigmar Gabriel.

Demnach haben die erneuerbaren Energien einen Anteil von 9,7 Prozent am gesamten Endenergieverbrauch von Deutschland. Davon entfallen 14,8 Prozent auf den Bruttostromverbrauch, 7,7 Prozent auf den Wärmeverbrauch und 6,1 Prozent auf den Kraftstoffverbrauch. Die Substitution des Stroms aus konventionellen

Kraftwerken durch die einzelnen Sparten der erneuerbaren Energien und die daraus resultierende CO₂-Minderung wurden in einem Sondergutachten ermittelt. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.erneuerbare-energien.de im Datenservice.



STUDIE ZEIGT DIE PERSPEKTIVEN SOLARTHERMISCHER KRAFTWERKE

Solarthermische Kraftwerke können künftig bis zu einem Viertel des weltweiten Strombedarfs umweltfreundlich, preiswert und zuverlässig decken. Zu diesem Ergebnis kommt eine Greenpeace-Studie. Die erforderlichen Kraftwerke, Speicherkapazitäten und die Übertragungsnetze sind demnach technisch ausgereift und erprobt. Für die umfassende Nutzung von Wüstenstrom fehlt jedoch ein deutliches politisches Signal, kritisiert die Umweltschutzorganisation. Greenpeace fordert die Bundesregierung auf, den Stromimport aus den Wüsten gesetzlich zu fördern und das Thema auf die internationale politische Agenda zu setzen.

„Die Nutzung des Energiepotentials der Sonne ist eine der klügsten Antworten auf die globalen Umwelt- und Wirtschaftsprobleme dieser Zeit“, erklärt Greenpeace-Energieexperte Andree Böhling. „Solarthermische Kraftwerke können zukünftig dreimal mehr Strom

produzieren als alle Atomkraftwerke weltweit. Und dies sauber, sicher und ohne Folgekosten.“ Bis 2050 könnten Solarkraftwerke mit einer Gesamtkapazität von 1.500 Gigawatt installierter Leistung bis zu 7.800 Terawattstunden Strom produzieren. Zum Vergleich: Im Jahr 2007 haben alle 439 Atomkraftwerke der Welt gemeinsam 2.600 Terawattstunden Strom erzeugt.

Die Greenpeace-Studie „Globaler Ausblick auf die Entwicklung solarthermischer Kraftwerke 2009“ zeigt, dass solarthermische Kraftwerke bis 2050 den Ausstoß von 4,7 Milliarden Tonnen klimaschädlichen Kohlenstoffdioxides verhindern könnten. Diese Einsparung entspricht dem sechsfachen Volumen des derzeitigen CO₂-Ausstoßes in Deutschland. Für die Weltwirtschaft wäre die Technologie ein Konjunkturmotor: 15 Milliarden Euro könnten pro Jahr an zusätzlichen Investitionen ausgelöst und damit bis 2050 über zwei Millionen neue Arbeitsplätze

geschaffen werden. Bereits 2020 könnte die Zahl neu geschaffener Arbeitsplätze auf mehr als 200.000 steigen.

Sie können die Studie im Internet herunterladen unter
http://www.greenpeace.de/fileadmin/gpd/user_upload/themen/energie/Studie_Sauberer_Wuestenstrom.pdf



Laut einer aktuellen Studie von Greenpeace ist sauberer Sonnenstrom aus der Wüste kein weltfremder Traum, sondern schon heute machbar.

GEOTHERMIEANLAGE IN UNTERHACHING OFFIZIELL EINGEWEIHT



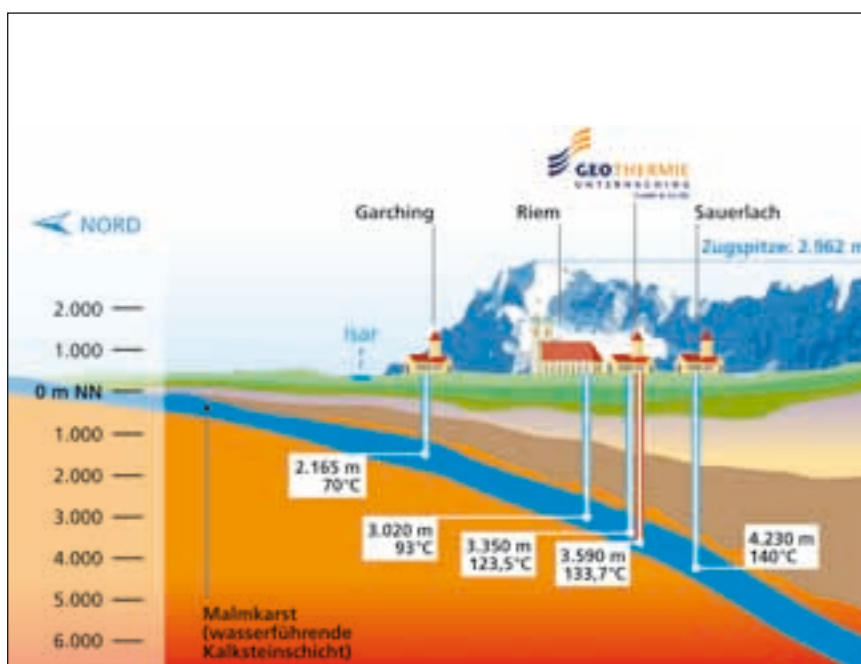
Obama die Geothermieranlage besucht. Unterhaching besitzt Vorbildcharakter. Allein im Freistaat Bayern sind über 100 weitere Tiefengeothermieprojekte geplant. Das potenzielle Investitionsvolumen liegt nach Expertenschätzungen in den nächsten zehn bis 15 Jahren bei über sechs Milliarden Euro.

Die Geothermieranlage in Unterhaching soll in diesem Jahr über 10.000 Megawattstunden Strom erzeugen. Ab Sommer 2009 will der Betreiber, die Geo-

thermie Unterhaching GmbH & Co KG, eine stärkere Förderpumpe einbauen und damit die Energiemenge erhöhen. „Bis heute haben wir schon 22.500 Tonnen CO₂ einsparen können. Langfristig werden wir den Ausstoß jährlich um 40.000 Tonnen verringern, das sind 60 Prozent der gesamten Emissionen der Gemeinde“, sagt Geothermie Unterhaching-Geschäftsführerin Gerlinde Kittl. Unterhaching hat das Projekt im Jahr 2001 gestartet.

Bundesumweltminister Sigmar Gabriel hat Anfang Juni in Unterhaching bei München die derzeit größte deutsche Geothermieranlage eingeweiht. „Die Nutzung der Erdwärme ist ein zentraler Baustein für den internationalen Klimaschutz und eine zukunftsste Energieversorgung“, sagte Gabriel. Das Ziel der Bundesregierung sei es, die Leistung aus geothermischer Energie bis ins Jahr 2020 auf etwa 280 Megawatt zu vervierfachen.

„Unser Projekt ist ein Aushängeschild für den Klimaschutz. Unsere Erfahrung ist in der ganzen Welt gefragt. Unterhaching ist eine Marke geworden“, erklärte Unterhachings Bürgermeister Wolfgang Panzer bei der Einweihungsfeier. Delegationen aus der ganzen Welt würden die internationale Bedeutung des Projektes belegen. So hatte jüngst ein Beraterteam des amerikanischen Präsidenten Barack



HOCHSCHULEN BAUEN ANGEBOT FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN AUS

Die Zahl der Studiengänge, mit denen sich junge Leute fit für einen Job in der erneuerbaren Energienbranche machen können, ist in den vergangenen beiden Jahren von 144 auf 251 gewachsen. Das zeigt eine Studie des Wissenschaftsladens Bonn. Er bemängelt allerdings, dass die Qualität des Studienangebots nicht ausreichend gesichert sei. „Da schmückt sich manche Hochschule mit dem populären Etikett, bietet aber gerade mal ein paar Einzelvorlesungen an“, kritisiert Theo Bühler, Experte für erneuerbare Energien

beim Wissenschaftsladen Bonn. Solche Studienangebote haben er und seine Kollegen, die erstmals 2007 im Auftrag des Bundesumweltministeriums die Hochschullandschaft im Bereich erneuerbare Energien untersuchten, daher nicht berücksichtigt.

Laut der Studie haben die Hochschulen auf die Nachfrage der erneuerbaren Energienunternehmen reagiert und ihr Angebot erhöht. So boten sie im Wintersemester 2007/2008 insgesamt 144 Studiengänge an, die sich vollständig

auf erneuerbare Energien konzentrierten oder einen umfangreichen Schwerpunkt in diesem Themenfeld setzten. Zwei Jahre später, zum Wintersemester 2009/2010 werden es bereits mehr als 260 Studiengänge sein.

Die Übersicht mit allen 251 Studienangeboten finden Sie im Internet unter:

www.jobmotor-erneuerbare.de/studienangebote

ZSW ERZIelt EUROPA-REKORD FÜR CIS-SOLARZELLEN

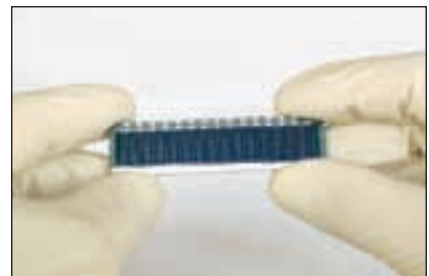


Einen Wirkungsgrad von 19,6 Prozent hat das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) mit einem mehrstufigen Durchlaufverfahren für Dünnschichtzellen aus Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIS) erzielt. „Das Besondere unseres Erfolgs ist nicht die Höhe des Wirkungsgrads an sich“, sagt Dünnschichtexperte und ZSW-Vorstand Michael Powalla. „Entscheidend ist die

Tatsache, dass wir Solarzellen und Kleinmodule mit einer CIS-Anlage fertigen, die alle Prozessschritte auf einer Fläche von 30 Zentimeter mal 30 Zentimeter im vorindustriellen Maßstab realisiert.“ Das schaffe die Voraussetzungen für Kostenreduktion und Wirkungsgradsteigerung. Für eine solche produktionsnahe Anlage würden die 19,6 Prozent auf einer aktiven Zellfläche von knapp 0,5 Quadratzentimetern sogar einen Weltbestwert bedeuten.

Bei der Entwicklung von CIS-Dünnschichtmodulen ist das ZSW international führend. Das Institut brachte die alternative Solarstromtechnik zusammen mit der Firma Würth Solar zur Industriereife. Würth Solar startete 2006 die damals weltweit erste Großserienproduktion von CIS-Solarmodulen in Schwäbisch Hall. Die Kapazität beträgt inzwischen 30 Megawatt pro Jahr. Das

ZSW begleitet die Produktion. Marktübliche CIS-Dünnschichtmodule verfügen derzeit über einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von elf bis zwölf Prozent. Der neue Rekord zeigt das Potenzial der CIS-Technik für eine kostenreduzierte, effiziente Photovoltaik. Powalla geht davon aus, dass in den kommenden Jahren Wirkungsgrade von 14 bis 15 Prozent auch in kommerziellen Modulen erzielt werden können.



ERNEUERBARE ENERGIEN HABEN DIE MEISTEN VORHERSAGEN ÜBERTROFFEN

Energiewirtschaftliche Prognosen haben bisher meist die Entwicklung der erneuerbaren Energien unterschätzt. Das geht aus einem aktuellen Gutachten der Agentur für Erneuerbare Energien hervor, das 50 der wichtigsten Szenarien für Deutschland, Europa und die Welt mit dem tatsächlich Erreichten vergleicht. Das Gutachten führt ebenfalls Vorhersagen von Politikern und Verbänden auf, beispielsweise die des Informationskreises Kernenergie, erneuerbare Energien könnten nicht mehr als vier Prozent des deutschen Strombedarfs decken. Tatsächlich tragen sie heute schon 15 Prozent bei. „Erneuerbare Energien dürfen nicht systematisch klein gerechnet werden“, kommentiert Jörg Mayer, Geschäftsführer der Agentur für Erneuerbare Energien, die Ergebnisse des Gutachtens. Von Prognosen würden wichtige energiepolitische Weichenstellungen abhängen. Ob eine Technologie als viel versprechend eingeschätzt werde oder nicht, wirke sich auf Investitionen und Forschungsanstrengungen aus. „Das entscheidet auch darüber, welche Art der Energieversorgung wir in wenigen Jahren haben werden“, erklärt Mayer. Dem Gutachten zufolge fehlen in frühen

Szenarien der 1980er Jahre heute fest verankerte Technologien wie Windkraft, Photovoltaik und Erdwärmenutzung. Aber auch Prognosen neueren Datums sind nicht notwendigerweise treffsicher: Die im Jahr 2005 im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums veröffentlichten

Werte für 2030 wurden zum Teil schon zwei Jahre nach Erscheinen der Studie übertroffen.

Die Studie und weitere Informationen finden Sie im Internet unter:

www.unendlich-viel-energie.de





langjährige **ERFAHRUNG** seit 1994

bewährte **QUALITÄT** durch eigene Komponenten

maximaler **ERTRAG** über den Prognosen

NETZWERK MIT FACHWISSEN

INTERVIEW MIT DIPL. PHYS. JÖRG SUTTER, NEU GEWÄHLTER PRÄSIDENT DER DGS



Dipl. Phys. Jörg Sutter, Präsident der DGS

Herr Sutter, bei der letzten Delegiertenversammlung wurden Sie mit überzeugender Mehrheit zum neuen Präsidenten der DGS gewählt. Waren Sie überrascht?

Ich nicht, aber einige Delegierte waren es. Viele haben damit gerechnet, dass Hr. Dr. Dobelmann noch für eine weitere Amtszeit bereit steht. Ich habe mich über das große Vertrauen bei der Wahl gefreut. Viele Delegierten kennen mich und meine Arbeit, denn ich war bereits seit 2003 als Vize im Präsidium vertreten.

Wird es eine reibungslose Übergabe zwischen Ihnen und Herrn Dobelmann geben?

Auf jeden Fall. Wir haben uns im Präsidium in den vergangenen Jahren eng abgestimmt und in einer sehr guten Atmosphäre zusammengearbeitet. Auch die persönliche Chemie stimmt einfach. Ich bin sicher, dass die Übergabe gut gelingen wird. Herr Dr. Dobelmann wird ja auch einige begonnenen Projekte als Vizepräsident fortsetzen. Und wichtige Entscheidungen werden im gesamten Präsidium getroffen.

Es ist ja momentan eine wirtschaftlich nicht einfache Zeit. Wie sehen Sie die Zukunft der erneuerbaren Energien in Zeiten der Krise?

Insgesamt traue ich den erneuerbaren Energien eine sehr positive Zukunft zu. Schauen Sie, welchen Schub das Thema derzeit in den USA erhält. Und auch bei uns reicht eine Ölpreiserhöhung, um

den Markt für Sonnenkollektoren anzuschieben. Viele Investoren, die mit ihren Investitionen in der Finanzkrise baden gegangen sind, haben jetzt ein starkes Interesse an zukunftsfähigen und risikoarmen Investitionen. Da ist der Weg zur Windkraft- oder Solarstromanlage nicht weit.

Gibt es derzeit für Eigenheimbesitzer, die eine Solaranlage kaufen möchten, auch eine Kreditklemme?

Das sehe ich momentan nicht. Insbesondere die lokalen Sparkassen und Volksbanken geben weiterhin Kredite aus eigenen Programmen oder über die KfW. Der Eigenheimbesitzer profitiert derzeit sogar von den niedrigen Zinsen.

Wo steht die DGS heute?

Die DGS ist gut aufgestellt. Wir sind ein Netzwerk von rund 3.000 Mitgliedern, die alle dazu beitragen möchten, in den kommenden Jahren die erneuerbaren Energien weiter voran zu bringen. Bei den derzeitigen Kontakten zu Mitgliedern bin ich immer wieder überrascht, auf welches Fachwissen und Erfahrung wir innerhalb der DGS zugreifen können. Wir sind gefragt als neutraler Informationsvermittler, denken Sie nur an unsere Leitfäden und die Solarschulen.

Was fasziniert Sie an der Arbeit für die DGS?

Mich begeistert, mit wie viel Engagement alle bei der Sache sind. Das fängt bei den vielen Mitgliedern an, die in ihren Sektionen und Landesverbänden mit geringem Budget große Aktionen durchführen und endet auch nicht in der Geschäftsstelle und bei den externen Partnern, mit denen wir zusammenarbeiten.

Faszinierend ist für mich persönlich, wie abwechslungsreich die Tätigkeit ist. Eben noch einen Fachartikel geschrieben, dann eine Entscheidung über die Anschaffung von Bürotechnik und danach eine Email mit einer neuen Anzeigenkampagne des BEE, die zur Bundestagswahl auf das Energiethema aufmerksam macht. Ein eintöniger Job ist etwas anderes.

Welche Pläne haben Sie für die DGS in naher Zukunft und mittelfristig?

Nun, es gibt natürlich viele Ideen, die wir umsetzen möchten. Ich habe vor al-

lem eine intensivere Betreuung unserer Firmenmitglieder im Auge, hier müssen wir mehr Service anbieten. Für mich ist derzeit auch wichtig, einige „Antrittsbesuche“ bei anderen Verbänden zu machen, um gut vernetzt zu werden. Aktuell ist auch der Umbau unserer DGS-Homepage in Vorbereitung.

Mittelfristig möchte ich die DGS noch schlagkräftiger sehen. Der RAL Güteschutz Solar muss sich weiter am Markt durchsetzen, unser fachliches Netzwerk kann noch besser genutzt werden.

Und welche Pläne haben Sie konkret für die Zeitschrift SONNENENERGIE?

Wir haben ein sehr gutes Heft. Viele positive Rückmeldungen erhalten wir, weil wir eine unabhängige Zeitschrift produzieren, die fachlich hochwertig ist und auch vor unbequemen Wahrheiten nicht Halt machen muss.

Mit Jörg Sutter sprach Evi Thiermann, redaktionelle Koordinatorin der „SONNENENERGIE“.

Lebenslauf Jörg Sutter

Jörg Sutter, 37 Jahre, verheiratet, zwei Kinder

- Geboren 28.2.1972
- 1991 Abitur (Pforzheim)
- 1993 Mitarbeit bei der Organisation der Fachmesse SOLAR
- 1995 Beitritt zur DGS
- 1999 Abschluss Diplom-Physik Uni Karlsruhe mit Diplomarbeit am Fraunhofer ISE in Freiburg
- 1999–2000 selbständig im Bereich Solarenergie
- seit 2000 Geschäftsführer des PV-Projektierers Energo GmbH (Pforzheim)
- 2003–2009 2. Vizepräsident der DGS
- 2009 Wahl zum Präsidenten der DGS

Wirkungsvoll!



Die SolarMax S-Serie

Die SolarMax S-Serie bietet eine breit gefächerte Produktpalette aus Stringwechselrichtern für's Einfamilienhaus und Zentralwechselrichter 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?



FALKEN MIT GRÜNEN STIEFELN

AMERIKAS STRATEGEN ENTDECKEN DIE MILITÄRISCHE RELEVANZ ERNEUERBARER ENERGIE

Change – Der Ruf nach einem Wandel in der US Politik dominierte die letzten Präsidentschaftswahlen. Als dann Amerika so gewählt hatte, wie der Rest der Welt es sich erwünscht hatte, stand ein neuer Präsident im Weißen Haus, der versprach alles anders und besser zu machen.

Change – friedlicher Wandel in der Energiepolitik?

Als US-Präsident Barack Obama dann seine neue Energiepolitik verkündete, war die globale Euphorie groß. Seine Roadmap enthielt mehr erneuerbare Energien und Energieeffizienz und dies nicht nur als schmuckes Beiwerk, sondern als Kern der neuen Energiepolitik. Endlich bewegte sich die US-Regierung weg von einem, auf die rigorose Beschaffung und Nutzung fossiler Energien ausgerichteten Kurs hin zu einer Akzeptanz des Klimawandels. Erstmals seit US-Präsident Carter, der das Weiße Haus 1979 mit einer Solarthermieanlage verziert hatte, welche wiederum durch seinen Nachfolger Ronald Reagan entfernt wurde, scheinen die USA wieder Partner und nicht Gegner



Angriffsziel Nr. 1 – kilometerlange Treibstoff-Konvois, mit nur 1% Energieeffizienz würden im Irak jährlich über 6.400 Soldaten weniger gefährdet.

beim internationalen Klimaschutz.

Mit dieser Haltung sicherte sich US-Präsident Obama die Sympathie der Mehrheit der Umwelt- und Klimaschützer und es schien allgemein klar, dass seine jüngste Politik des Wandels allein auf zivilen Überlegungen der Vernunft basierte. Doch es gibt deutliche Anzeichen, dass diese notwendige Kehrtwende

nicht rein auf solch friedliebender Logik basiert, wie es für viele den Anschein hat, sondern von einer kalten militärischen Logik durchzogen ist. Beleg dafür ist die rasante Geschwindigkeit, mit der dieser Strategiewechsel widerstandslos durchgezogen wurde, der aktuellen Studie „Powering Americas Defense“ folgend, die von hochrangigen US Militärs zur militärischen Notwendigkeit von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien durchgeführt und veröffentlicht wurde. Die Obama Administration hat die intellektuelle Basis längst aufgegriffen und einige Überlegungen des Pentagon in dieser Richtung aufgestellt. So wurde eigens die Stelle eines Energiebeauftragten in der Armee geschaffen, die Paul P. Bollinger Jr. bekleidet.

Powering Americas Defense – Der Hintergrund

Die Beziehung zwischen Amerikas nationaler Sicherheit und seiner Abhängigkeit von ausländischem Öl sind klar, seit Präsident Franklin D. Roosevelt 1945 den saudischen König Abdel Aziz ibn Saud auf der U.S.S. Quincy im Suez Canal empfangen hatte. Trotzdem oder deswegen hat die traditionelle amerikanische Haltung zu Energiefragen die Nation in eine gefährliche und unhaltbare Position manövriert. Der gesamte amerikanische



Klima-Supermann Obama – Viel internationaler Beifall für seine Kehrtwende in der US-amerikanischen Klimapolitik.

Transport- und Mobilitätssektor ist zu tiefst von einem Raffinerieprodukt abhängig, welches in einem kontinuierlich steigendem Maße mit einem steigenden Aufwand aus dem Ausland eingeführt werden muss: Rohöl.

Das amerikanische elektrische Energieversorgungssystem, mit dem industrielle Produktionsstätten, Wohngebäude und auch öffentliche Versorgungs- und Verwaltungseinrichtungen verbunden sind, basiert auf einem antiquierten, fragilen und verlustreichen Übertragungsnetz, gespeist von überwiegend ineffizienten und fossil befeuerten Kraftwerken.

Diese hochgradig ineffizienten Energiesysteme werden jedoch ebenso für die militärische Nutzung von Energie eingesetzt. Sämtliche US-amerikanischen Einrichtungen zur nationalen Verteidigung sind bedrohlich abhängig von Öl, darüber hinaus verschwenderisch aufgebaut und mit einem zu schwachen und instabilen elektrischen Netz versehen.

Das US-Verteidigungsministerium ist der größte Verbraucher von Energie in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Aus Sicht der Studie ist das Energieverhalten von Amerikas Militär- und Zivilgesellschaft eine ernste und akute Bedrohung der nationalen Sicherheit, auf allen militärischen, diplomatischen und ökonomischen Ebenen – ökologische Themen werden hingegen nicht in den Vordergrund gerückt.

Von Soldaten formuliert: Zitate aus der Studie

„... Aus der Abhängigkeit von Energielieferungen durch Drittstaaten resultiert eine extreme Verwundbarkeit



US Vize-Admiral Dennis V. McGinn:
Das gelbe Band ist ein wunderbares Symbol für die Unterstützung unserer Truppen! Ist dieses auf einem großen Benzin fressenden Truck angebracht, gibt dies gemischte Signale.

gegenüber denen, die uns Schaden möchten. ...

... Selbst wenn Amerika alle möglichen eigenen Versorgungswege für fossile Energien in vollem Umfang ausnutzen würde, bleibt der Markt eng und weitestgehend außerhalb unserer Kontrolle. Öl wird auf dem Weltmarkt gehandelt und durch das Fehlen einer Überproduktion ist der Markt volatil und anfällig für Manipulationen durch die Parteien, die über die größte Marktmacht verfügen. ...

... Die Abhängigkeit des Westens hat einer kleinen Gruppe von Nationen geholfen, als neue Energiegiganten aufzutreten. Die größten Ölreserven und das spezifische Wissen über dies wird nicht von öffentlich gehandelten Aktiengesellschaften sondern von nationalen Regierungen kontrolliert, die 77% der 1,15 Milliarden Barrel der bekannten Ölreserven halten. Hierzu kommt, dass 16 der Top 25 Ölgesellschaften einer kompletten staatlichen Kontrolle unterliegen. ...

... Diese Ölreserven geben diesen Nationen ein enormes politisches Gewicht und einige nutzen diese Kraft um westlichen Regierungen und deren Werten und Politik zu schaden...“

„... Unsere Kommandeure haben diese Missionen nicht unternommen, weil sie Amerika zum Welt-Öl-Polizisten aufsteigen lassen wollten, sondern weil Amerikas Öldurst hierbei wenig Spielraum lässt ...“

Die Carter-Doktrin: Grundlage Amerikas Energiepolitik

Zurück geht diese Problematik schon auf die Politik von US-Präsident Carter, der 1980 in der so genannten Carter Doktrin festgelegt hatte, dass ein Angriff oder der Versuch einer ausländischen Macht sich Kontrolle über die Golf-Region zu verschaffen als ein direkter Angriff auf die vitalen Interessen der USA gewertet wird. Ein solcher Versuch würde mit aller militärischer Macht und allen Mitteln zurückgeschlagen.



US-Präsident Jimmy Carter – Autor der Carter Doktrin zur Sicherung der Golfregion bei der Einweihung der Solarthermianlage auf dem Weißen Haus

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

Als US-Präsident Carter seine Doktrin verkündete, importierte die USA nur 40% ihres Öls, heute ist es fast doppelt so viel. Absolut hat sich das importierte Volumen sogar verdreifacht. Im Resultat ist die Bedeutung der genannten Weltregion deutlich gestiegen, auch haben die USA dort mittlerweile eine enorme Militärpräsenz aufgebaut, um das Öl weiter befreit von allzu großen politischen Strömungswiderständen in Richtung Westen fließen zu lassen.

Der militärische Energieeinsatz – Die Antithese von Energieeffizienz

Der Energieeinsatz im Schlachtfeld ist von komplexer Natur und entspricht oftmals nicht konventionellen Erkenntnissen oder Schlussfolgerungen. Eine Studie von 2003 der Marine Corps hat festgestellt, dass im Irak nur 10% des Öls für die tak-tischen Waffensysteme wie Panzer oder gepanzerte Fahrzeuge benötigt wurden, die aber den größten Teil der Kampfkraft der Armee ausmachen. Hingegen wurden 90% des Öls von Kleinfahrzeugen wie dem Hummer und anderen Liefer- und Transportfahrzeugen benötigt, die die Treibstofflieferungen bewachten und Waren auslieferten.

Dieses Ergebnis ist die Antithese von Effizienz, nämlich dass nur ein Bruchteil des militärischen Energieeinsatzes für die tatsächliche Ausübung der direkten militärischen Stärke verwendet wird. Eine andere Studie zeigte, dass von den Top-Ten Energieverbrauchern im Schlachtfeld nur zwei Kampfplattformen sind. Vier der Top-Verbraucher sind Kleinlastwagen und Transporteinheiten für Treibstoffe oder elektrische Generatoren. Das Militär nutzt Treibstoffe nicht nur für Mobilität und Logistik, sondern für einen Großteil seiner elektrischen Energieversorgung. Dieser Bedarf an elektrischer Energie ist ein direktes Resultat der Elektrifizierung des Schlachtfeldes.

Die Elektrifizierung des Schlachtfeldes zeigt Auswirkungen auf die Logistik

Die Operationsbasen im modernen Schlachtfeld benötigen elektrische Energie für die Kommunikationsinfrastruktur, die Wohn- und Schlafeinrichtungen, Einrichtungen zur Essensaufnahme und der Werkstätten zur Wartung des militärischen Gerätes. Die Elektrizität für all diese Einrichtungen wird in Stromgeneratoren gewonnen, die mit demselben JP-8 Turbinenkraftstoff betrieben werden wie die Militärfahrzeuge. Selbst dieser Treibstoff für die Stromerzeuger wird über die gleiche, verwundbare Logistikkette geliefert, wie der für Motorfahrzeuge. Doch die Nutzung elektrischer Energie erstreckt



90% des Treibstoffes im Irak werden von Hummer verbraucht – Panzer verbrauchen nur 10%

sich weit über die Kampfbasen hinaus.

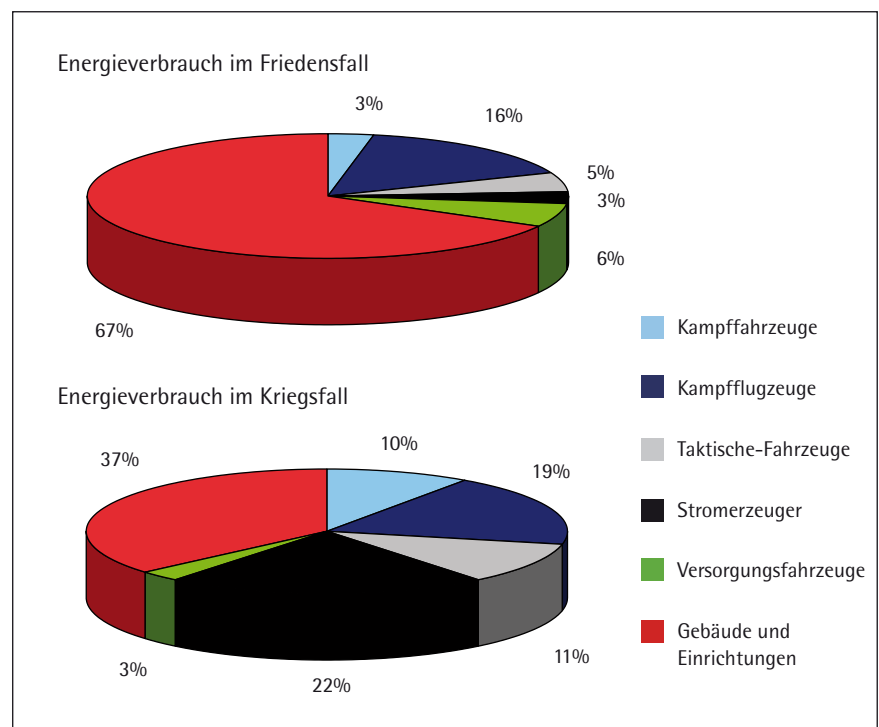
Auf einer üblichen 72 h Mission in Afghanistan trägt heute ein einzelner Soldat über 13 kg an Ausrüstung mit Batterien mit sich, die mit eben jenen ineffizienten Stromgeneratoren aufgeladen werden. Das Gewicht dieser Geräte, das zu ca. 25% rein auf die Batterie zurückzuführen ist, beeinträchtigt die Soldaten in ihrer Mobilität und Beweglichkeit und setzt sie darüber hinaus erheblichen Verletzungsrisiken des Bewegungsapparates aus. Zwar sind diese Soldaten nicht persönlich direkt von Treibstofflieferungen abhängig, dennoch werden sie vom Gewicht der schweren und ineffizienten Batteriesysteme belastet sowie in ihrer militärischen Schlagkraft beeinträchtigt.

Zusätzlich zu den hieraus direkt entstehenden technischen, humanitären und ökologischen Belastungen des Militärssektors kommen die enormen Kosten für die Gesamtwirtschaft und das Militär selbst, die aus dieser Art der Nutzung fossiler Brennstoffe resultieren. Bereits

ein Anstieg um 10\$ des Ölpreises bedeutet für das Militär eine Veränderung der jährlichen Gesamtenergiekosten von 1,3 Milliarden US-Dollar.

Die Kosten steigern sich noch deutlich, wenn das Öl entlang die Logistikkette verteilt wird. In der Air Force zum Beispiel kostet das Auffüllen einer einzigen Gallone Treibstoff im Flugbetrieb schon 42 US\$. Im bodenbezogenen Schlachtfeld betragen die Kosten hierfür zwischen ca. 15 US\$ und bis zu 400 Dollar. Das Beschaffen von Rohöl an sich ist schon teuer, aber die Kosten, es auf dem Schlachtfeld einer direkten militärischen Nutzung zuzuführen, sind erheblich größer.

Auch für die zivile US-Wirtschaft bringt das durch den exzessiven Öleinkauf ausgelöste, mittlerweile signifikante und bereits viel zu lang anhaltende amerikanische Handelsdefizit große, kaum noch beherrschbare ökonomische Risiken. Die USA haben alleine in 2008 jeden Monat 28,5 Milliarden US-Dollar



Der Energieverbrauch der Einrichtungen des US-Verteidigungsministeriums

für die Beschaffung von ausländischem Öl ausgehen und dieser Trend wird sich in Zukunft deutlich verstärken.

Das direkte Resultat ist, dass Amerika sich erheblich und über Gebühr Geld vom Rest der Welt leiht und hierdurch massiv abhängig wird.

Präsident Obama, der Kongress und die führenden Energieversorger diskutieren zurzeit einen Maßnahmenkatalog für eine deutliche technische Verbesserung des nationalen Stromnetzes und der Energieeffizienz in Antriebssystemen generell. Diese Diskussionen werden aus einer Reihe von Gründen geführt und ein ganz wesentlicher ist die genannte Studie, denn sie erweitert die Motive, die für eine Verbesserung dieser vitalen Energiesysteme sprechen, um die Argumente für die nationale Sicherheit.

Inhalte der Studie

Die Studie Powering Americas Defense, Energie und die Risiken für die nationale Sicherheit, identifiziert eine ganze Reihe von ökonomischen, militärischen und diplomatischen Bedrohungen der nationalen Sicherheit, die von der Energieversorgung ausgehen. Die wichtigsten sind hierbei:

- Die US-Abhängigkeit von Ölprodukten schwächt den internationalen Einfluss, untergräbt die Ziele der Außenpolitik und schweißt Amerika mit instabilen oder feindlichen Staaten zusammen.

ten zusammen.

- Das ineffiziente Nutzen und die Überabhängigkeit von Ölprodukten belastet das Militär und unterminiert die Kampfeffektivität. Außerdem lässt diese Abhängigkeit das Militär einen hohen Preis in Geld und Leben zahlen.
- Die US-Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen unterminiert die ökonomische Stabilität der Nation, die für die nationale Sicherheit essentiell ist.
- Ein fragiles nationales Stromnetz macht die eigenen Militärbasen und die kritische Infrastruktur unvergleichlich verwundbar gegenüber Zwischenfällen, die auf terroristischen oder natürlichen Ereignissen beruhen.

Die derzeitige Struktur der Energieversorgung ist ein nationales Sicherheitsrisiko

Vorausschauend zeigt der Report, dass ein „Weiter so“ auf dem Gebiet der Energieversorgung gefährlich ist, da sich in einem solchen Fall die Probleme des Klimawandels und der Energiesicherheit potenzieren. Der Report stellt fest:

- Der Markt für fossile Brennstoffe wird in der Zukunft durch ein endliches Angebot und eine steigende Nachfrage gekennzeichnet. Die Weiterführung der schweren

Die neue Schnellkupplung

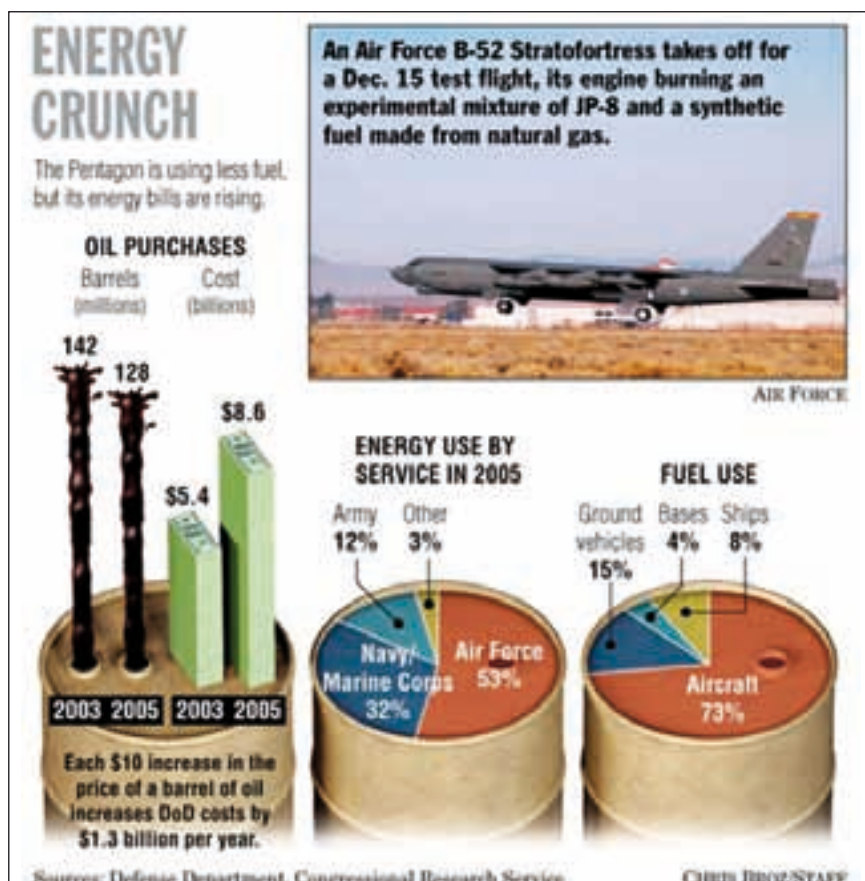
Armaflex®
DuoSolar



Optional:
**Die neue
Armaflex DuoSolar
Schnellkupplung**

Die Schnellkupplung zur sicheren Montage von Armaflex DuoSolar VA.

- ▶ Schnelle Montage ohne Spezialwerkzeug
- ▶ Leckagesichere Dichtung für Edelstahlwellrohre
- ▶ Einfach zu montierende, wiederverwendbare Lösung
- ▶ Die Schnellkupplung verursacht keine Druckabfälle.
- ▶ Metallisch dichtend





Treibstoffkosten im Schlachtfeld betragen bis zu 100 US\$ pro Liter

Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen ist ein klares Sicherheitsrisiko.

- Die gesetzlichen Rahmenbedingungen zum Klimawandel werden die Kosten – sowohl ökonomischer, als auch geopolitischer Natur – von fossilen Brennstoffen erhöhen.
- Die durch den Klimawandel ausgelöste internationale Destabilisierung hat das Potenzial den Missionsdruck in fragilen Gebieten der Erde massiv zu erhöhen.

Auch wenn die derzeitige Finanzkrise enormen Druck auf die Politik macht, warnt der Report, die notwendigen Änderungen nicht weiter zu verzögern, sondern umgehend zu handeln. Die ökonomischen Risiken der Energieversorgung sind auch primär Sicherheitsrisiken. Die USA verbrauchen schließlich 25% der Weltrohölproduktion, kontrollieren aber politisch und militärisch weniger als 3% davon. Öl wird auf dem Weltmarkt gehandelt und der Mangel an Überangebot macht die Märkte preislich volatil und verletzlich gegenüber Marktmanipulationen der Anbieter sowie gleichzeitig resistent gegenüber Marktmanipulationen der Nachfrager.

Die nationale Sicherheit wird sowohl durch die direkte Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen bedroht, als auch durch den indirekten Einfluss auf andere ökonomische Instrumente. Es ist bekannt, dass Nationen mit starken Wirtschaftsleistungen stets die Oberhand in der Außenpolitik und der Führungsherrschaft auf dem Globus haben. Wenn die ökonomischen Zyklen kürzer und volatiler werden, werden die Preisspitzen bei den Ölpreisen schärfer und kürzer, und ohne unmittelbares Handeln auf den von der Studie benannten Feldern wird sich die globale Position der USA im Hinblick auf

die Sicherheits- und Außenpolitik verschlechtern.

Das US-Verteidigungsministerium ist der größte Ölkunde der USA

Weil das Verteidigungsministerium der größte Einzelverbraucher von Treib- und Brennstoffen ist, ist es unmittelbar von den Veränderungen in der Energieversorgungssicherheit betroffen. Indem es sich seiner eigenen strukturellen Energieprobleme annimmt, kann es aber auch einen Markt für andere Bereiche der Gesellschaft schaffen. Bei der Umsetzung ist die historische Rolle des Militärs als technologischer Innovator und früher Nutzer von Technologie die entscheidende Triebkraft.

Das Umsetzen der Aufgabe, Energiesicherheit für das Militär durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz zu schaffen, ist von höchster Priorität für das US-amerikanische Militär. Um den idealen Endzustand einer effizienten, kostengünstigen und zuverlässigen Energieversorgung zu erreichen, muss jedoch die politische Führung einen entscheidenden aktiven Part übernehmen und eine umfassende nationale Strategie entwerfen, die auf allen Ebenen, aber auch und insbesondere der militärischen, umgesetzt werden kann.

Roadmap for Energy Security – Die Ergebnisse der Studie

Wie Amerika jetzt auf die Herausforderungen der nationalen Energieabhängigkeit und des beginnenden Klimawandels reagiert, wird die Grundlagen für den militärischen Sicherheitskontext für den gesamten Rest des gerade erst begonnenen Jahrhunderts schaffen.

Hieraus werden weiterhin die Prioritäten und Zusammenhänge für globale diplomatische Beziehungen und militärische Doktrinen formuliert, weltweit Freunde und Feinde neu definiert und mit aktivitätsbezogenen Labeln versehen,

die im Extremfall sogar Krieg oder Sanktion bedeuten können.

Denn das primärenergetische Versorgungsthema besitzt eine so fundamentale Priorität, Dringlichkeit und Notwendigkeit, dass es aus US-amerikanischer Sicht unausweichlich ist, hierauf mit einer umfassend abgestimmten Militärdoktrin zu reagieren, die wiederum das Handeln auf allen Ebenen des Militärs beeinflusst und lenkt.

Aufgabe der genannten Studie ist es, auf jeder gesellschaftlichen, strukturellen und technologischen Ebene die Basis zu schaffen, damit die Fähigkeiten und Betriebsmittel des US-amerikanischen Verteidigungsministeriums am effektivsten zur Sicherung der zukünftigen nationalen Energieversorgung eingesetzt werden.

Ergebnis 1:

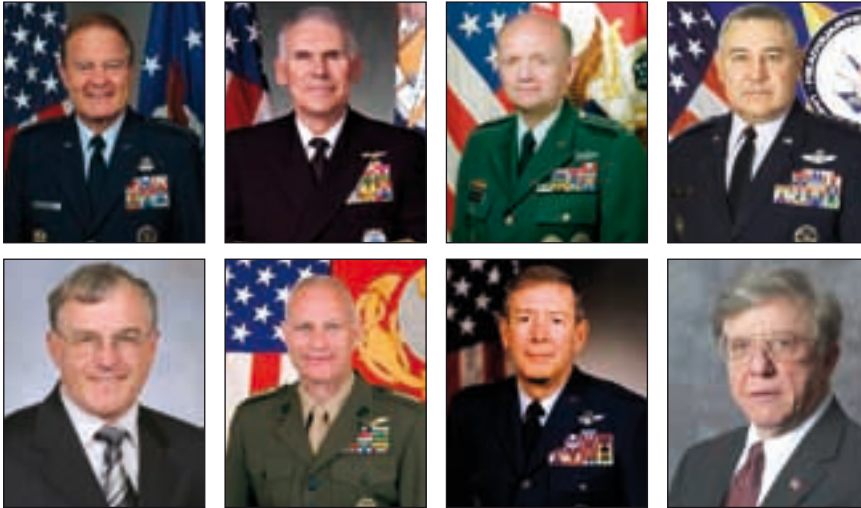
Die gegenwärtige Lage der Nation im Hinblick auf die Energieversorgung ist ernst und eine akute Bedrohung der nationalen Sicherheit.

Die Energieauswahl der USA formt das globale Machtgleichgewicht. Sie hat Einfluss wo und wie US-amerikanische sowie verbündete Truppen aufgestellt und in den Kampf geschickt werden und definiert die US-amerikanischen Bündnisse, die auf wirtschaftlicher und politischer Ebene eingegangen werden. Ebenfalls beeinflusst sie die für die nationale Sicherheit kritische Infrastruktur. Einige dieser Risiken liegen für externe Beobachter auf der Hand, andere nicht. Wegen der Breite und Signifikanz dieser Erkenntnis formuliert die Studie zwei Hauptbereiche des Risikos für die USA.

Ergebnis 1A:

Amerikas Abhängigkeit von Öl untergräbt die nationale Sicherheit auf mehreren Fronten.

Amerikas schwere Abhängigkeit von



Top-Brass: Die Autoren der Studie sind einflussreiche Militärs im Ruhestand

Ölprodukten bringt praktisch alle Sektoren der Nation unter Druck; die Gesellschaft, die Wirtschaft, die internationalen Beziehungen und den Militärbetrieb.

Die US-Abhängigkeit von importierten Ölprodukten schafft Amerika deutliche Konflikte und führt dazu, dass aus US-Sicht instabile und eigentlich feindlich gesinnte Regime aufgrund ihrer Energieprodukte gestützt und hofiert werden, damit werden aber gleichzeitig Ziele der amerikanischen Außenpolitik unterlaufen, und es ist weiterhin notwendig, die Aktivitäten des US-Militärs weit über seine Kapazitäten hinaus, rund um den Globus auszudehnen. Diese gegenwärtige Notwendigkeit der Kraftprojektion bringt horrenden Risiken und Kosten mit sich.

Innerhalb des Militärs belasten ineffiziente Energiesysteme die Truppen der Nation auf vielfältige Weise. Sie rauben Ressourcen für einen effektiven Schutz der Truppen und hindern an einer operativen taktischen Wirksamkeit. Die aus einer energetischen Ineffizienz resultierenden Sicherheitsbedrohungen haben sich über Jahrzehnte aufgebaut, ihr Abbau wird Ausdauer und einen Generationenwechsel im Denken der Verantwortlichen verlangen.

Sowohl alle militärischen als auch zivilen Wirtschaftssysteme haben sich in gefährlicher Weise jahrzehntelang auf die universelle Verfügbarkeit, Sicherheit und Kostengünstigkeit von fossilen Brennstoffen verlassen. Es ist an der Zeit sich von diesen Annahmen zu verabschieden.

Ergebnis 1B:

Das überalterte, fragile und hoch besteuerte nationale Stromnetz in Amerika ist eine gefährliche Bedrohung für die nationale Sicherheit.

Die hieraus für kritische militärische Missionen und Einsätze des Zivilschut-

zes resultierenden Risiken sind enorm, da das überalterte Netz hoch anfällig für terroristische aber auch natürliche Unterbrechungen ist.

An der amerikanischen Heimatfront sind die Risiken jedoch nicht nur auf das Stromnetz begrenzt. Wichtige Einrichtungen der Grenztruppen, wie Frühwarnsysteme und Telekommunikation sowie die generelle Energie- und Wasserversorgung sind wegen des maroden Stromnetzes einer akuten Versagenswahrscheinlichkeit ausgesetzt.

Für Militärs auf Überseemissionen können erhebliche Behinderungen entstehen, wenn auf Grund von nationalen Stromausfällen die Logistik und Datenketten reißen. Eine Verstärkung und Modernisierung des nationalen Stromnetzes inklusive einer raschen und vollständigen Integration Erneuerbarer Energien ist das Kernelement einer soliden Energie- und Klimapolitik.

Viele andere haben bereits zuvor die vernünftigen Argumente für Arbeitsplätze und nachhaltigen Klimaschutz ins Feld geführt. Diese Studie will betonen, dass solche Aktionen darüberhinaus Kernbestandteil der nationalen Sicherheitspolitik sind.

Ergebnis 2:

Ein „Weiter so!“ auf dem Gebiet der Energiesicherheit führt zu einer unakzeptabel hohen Bedrohungslage durch eine Serie von selbst verstärkenden Risiken.

Die Zukunft der Märkte für fossile Energie wird durch steigenden Bedarf, vermindertes Angebot, volatile Preise und durch die Feindseligkeit einer Anzahl der Schlüssel-Exportnationen dieser Brennstoffe gekennzeichnet sein. Weiterhin wird der Klimawandel schwere Sicherheitsrisiken für die USA hervorbringen und zu weiteren Missionsanforderungen



24th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition

The most inspiring Platform for the global PV Solar Sector

CCH Congress Centre and International Fair Hamburg, Germany

Conference 21 - 25 Sept 2009
Exhibition 21 - 24 Sept 2009

Conference Programme
online
Register now



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

für das Militär führen. Wenn diese Bedrohungen nicht eine systematische Antwort erfahren, werden sie die USA ökonomisch, diplomatisch und militärisch extrem fordern. Die Analyse des Zusammenspiels dieser Faktoren schafft einen klaren Zwang zu einem Wechsel in der zivilen und militärischen Energiepolitik.

Ergebnis 3:

Energiesicherheit ist auch in einer Welt mit CO₂-Emissionsbeschränkungen möglich.

Die Sicherheit und Stabilität der Vereinigten Staaten von Amerika kann stark verbessert werden, wenn der Weg einer breiten Nutzung erneuerbarer Energien zusammen mit einer aggressiv forcierten Energieeffizienz eingeschlagen wird. Die Elektrifizierung des Transportsektors würde unmittelbar die aus der derzeitigen Öl-Abhängigkeit resultierenden negativen Konsequenzen für die nationale Außenpolitik, Wirtschaft und das Militär beseitigen. Der Prozess der Transformation wird sicher Jahrzehnte in Anspruch nehmen und Ausdauer und Geduld erfordern. Nur eine Vision, die Generationen überdauert, kann erreichen, dass diese Ziele mit einer nachhaltigen Energiepolitik in Einklang gebracht werden können und hierdurch auch umgesetzt werden.

Ergebnis 4:

Die Planspiele zur Nationalen Sicherheit haben die Sicherheitsrisiken des derzeitigen Energieverhaltens Amerikas sträflich vernachlässigt.

Seit dem 2. Weltkrieg hat sich die Sicherheitspolitik der amerikanischen Nation an dem Ziel der Stabilität orientiert, aber auch verändert und auf Bedrohun-

gen reagiert, während diese entstanden sind. Aus Sicht der Energiesicherheit hat sich Amerika in eine Position begeben in der der nationale Energiebedarf folgende vitalen Bereiche unterminiert:

- die nationalen Ideale
- die Fähigkeit der Einflussnahme
- die Sicherheit zu Hause
- die ökonomische Stabilität
- die Effektivität des Militärs

Amerikas derzeitige Energie- und Klimapolitik macht es erheblich schwerer die Ziele der Stabilität zu erreichen. Auch wenn in der Frage der Erkenntnis dieses Problems schon einiger Fortschritt gemacht wurde, muss die Nation ihren Kurs substanziell ändern, um die derzeitig entstehenden schweren Risiken zu vermeiden.

Ergebnis 5:

Das Militär kann eine Vorreiterrolle als technologischer Innovator, früher Anwender und Serien-Testfeld übernehmen

Die Größe der Probleme im Bereich der Energiesicherheit verlangt nach dem Fokus der militärischen Forschungs-, Entwicklungs-, Test- und Evaluierungskapazität. In der Historie hat das Militär immer eine tragende Rolle bei der Markteinführung bahnbrechender Technologien gespielt, die die militärische Überlegenheit der USA seit dem zweiten Weltkrieg ermöglicht hat. Viele dieser Technologien wurden in adaptierter Weise auch in den zivilen Sektor übertragen und haben die Nation ökonomisch gestärkt, weil sie global besser aufgestellt war.

Das gleiche kann für innovative Energietechnologien gelten, die es schaffen

im Kleinen Energiesicherheitsprobleme zu lösen. Das Militär kann hierbei als Katalysator für die nationalen Energiesicherheitsprobleme wirken. Geht das Militär seine eigenen Energieprobleme innovativ mit Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz an, kann hieraus ein neuer Markt für Technologien und effiziente Fahrzeuge entstehen. Als strategischer Käufer noch schlafender Technologien kann das Militär erreichen, dass kleine innovative Unternehmen das Kapital für Expansionen bekommen, ihre bewährten Produkte preislich in eine komfortable Marktposition versetzen und sich als hoch entwickelter und kritischer Käufer mit klaren Standards anbieten. Der Schlüssel für den Markterfolg erneuerbarer Energien ist das rasche Erreichen relevanter Volumina und Produktionsgeschwindigkeiten. Dies sind grundsätzliche Wesenszüge der amerikanischen Militärleistung.

Empfehlungen der Studie

Priorität 1:

Energiesicherheit und die Ziele bei der Bekämpfung des Klimawandels müssen klar in die Prozesse der militärischen Planung und der Bereitstellung der nationalen Sicherheit integriert werden.

Die nationale Antwort auf die Herausforderungen der Energieversorgung und des Klimawandels werden die Sicherheitsanforderungen für den Rest des Jahrhunderts bestimmen und damit die Basis für diplomatische und militärische Einsätze beeinflussen. Hierbei ist auch die Außenwirkung dieser Einsätze zu beachten. Dies gilt lange bevor die schlimmsten Auswirkungen des Klimawandels für andere sichtbar werden.

All diese Themen müssen gemeinsam durch die Brille der Anstrengungen zur Erhaltung der nationalen Sicherheit gesehen werden. Folgerichtig hat die Obama Administration signalisiert, dass sie unter der Leitung von General James Jones genau dieses tun wird.

Nur ein umfassender, nachhaltiger und integrativer Ansatz garantiert eine Lösung des Problems. Andere Ansätze der forcierten Nutzung weiterer fossiler Energiequellen würden zwar kurzfristig Energiesicherheit bringen, aber durch die zu erwartenden hohen Opportunitätskosten und Marktpreise keine nachhaltige Lösung sein. Es ist wichtig, dass die Gefahren durch Energiemangel vom nationalen Sicherheitsapparat erkannt und in seinem Planungsprozess gelöst werden.

Die Nationale Sicherheits- und Verteidigungsstrategie sowie die internationale Militärstrategie müssen die Gefahren- und Bedrohungslage auf dem nationalen



US-Militärfahrzeug HMMWV mit 190 PS Dieselaggregat, 95 Liter-Treibstofftank und 8,7 kW Klimaanlage verbraucht bis zu 70 Liter/100 km im harten Militäreinsatz

Energiesektor erkennen und Maßnahmen einleiten, um die nationale Abhängigkeit von importiertem Öl zu verringern. Es muss allgemein anerkannt werden, dass harte Entscheidungen getroffen werden müssen, um die nationale Energiesicherheit zu verbessern.

Über diesen Ansatz hinaus müssen Verteidigungspläne und Kriegssimulationen sowie Kampagnen erstellt und durchgeführt werden, die die von einer Unterbrechung der Energieversorgung ausgehenden taktischen und strategischen Risiken für die Truppe und das globale Klima bewerten und abbilden. Der Ansatz einer energieeffizienten Umsetzung von Missionen mit erneuerbaren Energien und klimaverträglichen Technologien ist essentiell, um eine effektiveres Militär zu schaffen, das der Bedrohung der Energieversorgung und des Klimawandels begegnen kann. Wird diese universelle Erkenntnis in alle strategischen und militärischen Planungsdokumente aufgenommen, kann die notwendige Kultur des Wandels erreicht werden, die zur Durchsetzung der Ziele erforderlich ist.

Priorität 2:

Das Verteidigungsministerium muss Systeme entwerfen und einsetzen, die die Belastungen durch eine ineffiziente Nutzung von Energie bei den Truppen im Kampfeinsatz in Übersee minimieren.

Die Belastungen durch ineffiziente Energiesysteme sind für die an der Front kämpfenden Truppen am intensivsten. Eine Reduzierung des Energieverbrauches in diesen Stellungen sollte mit der höchsten Priorität verfolgt werden. Im Einsatzgebiet kann die ineffiziente Nutzung von Energie schwere Verwundbarkeiten für die Truppen auf vielen Ebenen bedeuten.

Die Waffensysteme, Kampfunterstützungssysteme und elektrische Generatoren in den Einrichtungen an der Front sind ineffizient und energieintensiv. Sie benötigen regelmäßige Brenn- und Treibstofflieferungen. Die Konvois zum Transport der Brenn- und Treibstoffe sind lang und verwundbar und benötigen in vielen Fällen sogar luftgebundenen Geleitschutz durch Kampfflugzeuge oder Hubschrauber.

Individuelle Soldaten der Bodentruppen in Kampfgebieten werden mit hohen Gewichten ihrer Ausrüstung belastet. Soldaten tragen bis zu 13 kg an ineffizienten Batterien mit sich herum, die die natürliche Mobilität einschränken und das Verletzungsrisiko erhöhen.

Das Verteidigungsministerium muss alles daran setzen diese schweren energiebasierten Risiken für die Soldaten zu

minimieren. Gelingen kann dies durch eine stringente Ausrichtung auf energieeffiziente Technologien bei der Beschaffung und der Entsendung von Truppen. Besonderes Augenmerk sollte auf die Ausstattung der Fußsoldaten gelegt werden, deren Geräte einer grundlegenden Überholung unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz unterzogen werden müssen.

Danach kommt gleich die Überprüfung und Verbesserung von Prozeduren und Anweisungen zur Errichtung von Basen an der Front nach dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz. Hierzu sollte das Verteidigungsministerium in Feldtests diverse Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien und Technologien zur Errichtung von Mikro-Stromnetzen erproben.

Priorität 3:

Das Verteidigungsministerium sollte seinen Energieverbrauch und seinen CO₂-Stiefelabdruck auf allen Einsatz-Ebenen kennen.

Um die eigenen Ressourcen effektiver zu managen, muss das Verteidigungsministerium Daten sammeln, analysieren und verstehen, wie Energien in den verschiedenen militärischen Einsatzgebieten und Anwendungsfällen genutzt werden. Dies betrifft besonders die Einrichtungen an der Front und in erweiterten Kampfgebietszonen. Die Messbarkeit von Energieverbräuchen und die damit verbundenen Informationen sind essentiell, um die richtigen Entscheidungen zu treffen. Schließlich kann man nicht etwas managen, das man nicht bemessen kann.

Neben der akkuraten Erfassung und Auswertung der Daten sollte das Verteidigungsministerium den CO₂-Stiefelabdruck seiner Missionen und Installationen ermitteln. Auf diese Weise können die Planer in die Lage versetzt werden, den Einfluss des Klimazertifikatehandels auf das Militär abzubilden.

Priorität 4:

Das Verteidigungsministerium sollte seinen Energiebedarf aggressiv in allen Einrichtungen auf Energieeffizienz, intelligente Netze und elektrische Mobilität und Logistik ausrichten.

Nach einer eingehenden Analyse, welche Einrichtungen das größte Potenzial für energetische Verbesserungen beherbergen, sollte das Verteidigungsministerium die Umsetzung von Investitionen in Energieeffizienz, intelligente Netze und elektrische Mobilität und Logistik mit Hochdruck angehen.

Mit der Energieeffizienz werden die Operationen in den Installationen des Verteidigungsministeriums verbessert und für Ausfälle und Unterbrechungen



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!



des Stromnetzes weniger anfällig gemacht. Gleiches gilt für die Installation von intelligenten Netzen, die Schwankungen ausgleichen und auch im Inselbetrieb durch eine Vielzahl von Energiequellen gespeist werden können.

Es ist dringend erforderlich, dass das Verteidigungsministerium seine nicht-taktische Fahrzeugflotte auf elektrische oder Hybridantriebe umstellt. Gepaart mit intelligenten Netzen können diese Fahrzeuge mit intelligenten Ladeprogrammen Energieschwankungen ausgleichen und auch im Falle von Unterbrechungen der Stromversorgung kritische Infrastruktur sichern.

Priorität 5:

Das Verteidigungsministerium sollte die Nutzung von erneuerbaren Energien und dezentraler Energieerzeugung in allen Einrichtungen vorantreiben.

Dies sorgt dafür, dass die kritischen Einrichtungen des Militärs stets über verlässliche Energieversorgungsoptionen verfügen, selbst wenn es zu einem Ausfall der konventionellen Versorgung oder einer temporären Unterbrechung des Nachschubs mit fossilen Energieträgern kommt.

Im Rahmen der Aktivitäten rund um die Installation erneuerbarer Energien muss das Verteidigungsministerium sicherstellen, dass seine Militärbasen auf einer Netto-Null Energiestrategie fahren. Dies bedeutet, dass auf dem Gelände ebensoviel Energie erzeugt, wie verbraucht wird. Hierdurch ist das Militär ein interessanter Test-Partner und kritischer Markt.

Priorität 6:

Das Verteidigungsministerium sollte massiv in alternative Treibstoffe investieren, die mit einem geringen Kohlenstoffgehalt ausgestattet sind.

In naher Zukunft wird das Militär noch

genügend fossile Treibstoffe erhalten, aber da eine Umstellung einen langen Zeitraum in Anspruch nehmen wird, ist es wichtig, dass mit einer Umstellung auf alternative Treibstoffe frühzeitig begonnen wird. Hierzu bieten sich Forschungs- und Entwicklungsprogramme an, in denen die Tauglichkeit für den militärischen Einsatz erprobt werden kann.

Brisanz der Erkenntnisse

Das Überraschende an der Studie Powering Americas Defense ist die Brisanz der Erkenntnisse und die Deutlichkeit mit welcher so grundlegende gesellschaftliche Veränderungen gefordert werden, wie sie seit dem Beginn der industriellen Revolution nicht mehr stattgefunden haben.

Es handelt sich geradezu um die konkrete Forderung nach einer Ablösung der Ära Reagan-Bush. Die Studie legt ihre Finger mahndend genau in die offen klaffenden Wunden, die durch die vorherigen amerikanischen Regierungen zwar massiv aufgerissen wurden, aber bislang mit den bekannten Mitteln der militärischen Einsätze und Verschleierung verdeckt wurden.

Die katastrophal desolate wirtschaftliche Gesamtlage der USA haben nicht nur wesentlich die gegenwärtige Weltwirtschaftskrise ausgelöst, sondern auch auf lange und mittelfristige Sicht eine wichtige Verschiebung im globalen Machtgleichgewicht und in den globalen Waren- und Handelsströmen bewirkt, wie implizit deutlich aus dieser Studie hervorgeht. Diese Effekte sind mit konventionellen politischen und militärischen Mitteln nicht mehr aufzuhalten oder unter Kontrolle zu bringen. Die US-amerikanische Nation muss daher, wie in der Studie, auf den technologischen, militärischen und gesellschaftlichen Ebenen reagieren oder sie wird durch das globale politische

Drehbuch vom Hauptdarsteller zum Nebenrollendarsteller degradiert werden.

Das grundlegende Ergebnis dieser Studie beschreibt die von der DGS schon seit ihrer Gründung im Jahre 1976 geforderte Notwendigkeit von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien. Das eigentlich Neue und Überraschende an dieser Studie ist, dass es dies in dem sehr speziellen Umfeld der militärischen Anwendungen tut, die bisher für sich eine Ausnahmesituation reklamiert hatten.

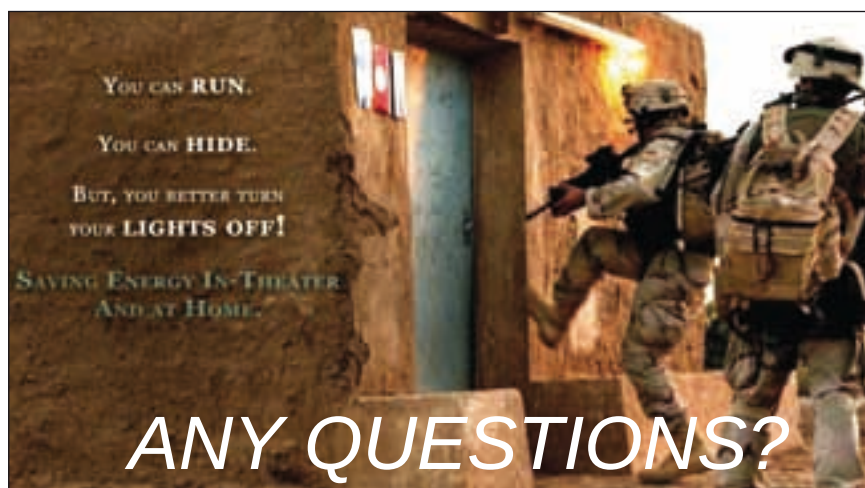
Ob diese Erkenntnis des Militärs ein Grund zur Freude für die zivilen Nutzer erneuerbarer Energien ist, bleibt abzuwarten. Neben den großen Chancen, die sich durch einen derartig anspruchsvollen Konsumenten wie das Militär für die Entwicklung und Produktion entsprechender Energie-Systeme auftun, besteht in jedem Fall das große und reale Risiko, dass eine Hemmung derartiger Entwicklungsaktivitäten im Ausland aus US-amerikanischer Sicht gleichzusetzen ist mit einem militärischen und strategischen Vorteil. Es wird wesentlich darauf ankommen, dass sich jede Nation für sich selber bewusst wird, welchen hohen Stellenwert nachhaltige Energieerzeugung und Energieeffizienz mittlerweile eingenommen hat und dass entsprechende Schutz- und Förderungsmaßnahmen auf der jeweiligen nationalen Ebene bereitgestellt werden.

Die Originalstudie finden Sie unter:

www.cna.org/documents/PoweringAmericasDefense.pdf

Den Vortrag von Paul Bollinger Jr. auf der nationalen Kohle-Konferenz 2008 finden Sie unter:

<http://www.engr.pitt.edu/pcc/2008/2008%20Plenary/Bollinger.Presentation.pdf>



Keine Satire! Abschlussfolie zum Grundsatzvortrag über Energieeffizienz in der Armee vom Leiter der Army Energy Security Task Force Paul P. Bollinger Jr.

ZU DEN AUTOREN:

► **Dr.-Ing. Jens Berkan**
ist Cheftwickler im Ingenieurbüro sesolutions. 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 MBA**
ist Gründer des Ingenieurbüros sesolutions und Vize-Präsident der DGS e.V.
dobelmann@dgs.de

NACHHALTIG INVESTIEREN IN DER KRISE

DIE VOLKSBANK KARLSRUHE MACHT VOR WIE



Das neue Hauptverwaltungsgebäude der Volksbank Karlsruhe

Wie Unternehmen gerade in unsicheren Zeiten nachhaltig investieren können, zeigt eine Bank aus Karlsruhe.

Mit der Errichtung ihrer neuen Hauptverwaltung wollte die Volksbank Karlsruhe nicht nur ein städtebaulich bedeutungsvolles Zeichen in der exponierten Lage des neuen „Bankenviertels“ der Fächerstadt Karlsruhe setzen. Das architektonisch und energetisch herausragende Objekt soll überdies für Kunden und Mitarbeiter Symbol einer zukunftsorientierten Unternehmensausrichtung mit dem besonderen Fokus auf Transparenz, Arbeitsplatzqualität und Nachhaltigkeit sein.

Der Zeitpunkt war perfekt gewählt. Gerade im Jahr ihres 150-jährigen Bestehens bereite sich die Volksbank Karlsruhe selbst ihr aufregendstes Geschenk und eröffnete unter reger medialer Beachtung ihr neues Hauptquartier. Auf sechs Etagen und einer Gesamtfläche von 7.400 Quadratmetern sind seit Dezember 2008 rund 250 Mitarbeiter untergebracht. Das Budget von 28 Mio. Euro wurde akribisch eingehalten und die ursprünglich vertraglich vereinbarte Bauzeit konnte trotz der vielen baulichen Besonderheiten sogar um 2 Monate unterschritten werden.

Die Zukunftskonzeption der neuen Hauptverwaltung wurde von der Karlsruher Unternehmensgruppe Vollack entwickelt. Für die ausdrucksstarke und anspruchsvolle Architektur am Karlsruher Mendelssohnplatz zeichnet das Stuttgarter Architekturbüro Herrmann+Bosch verantwortlich. Als Planungspartner für das Energiekonzept wurde das Büro fc.ingenieure aus Ettlingen eingebunden, das sich neben den klassischen Ingenieurleistungen auch auf Gebieten der innovativen Energietechnik spezialisiert hat.

86 Tonnen CO₂-Einsparung pro Jahr

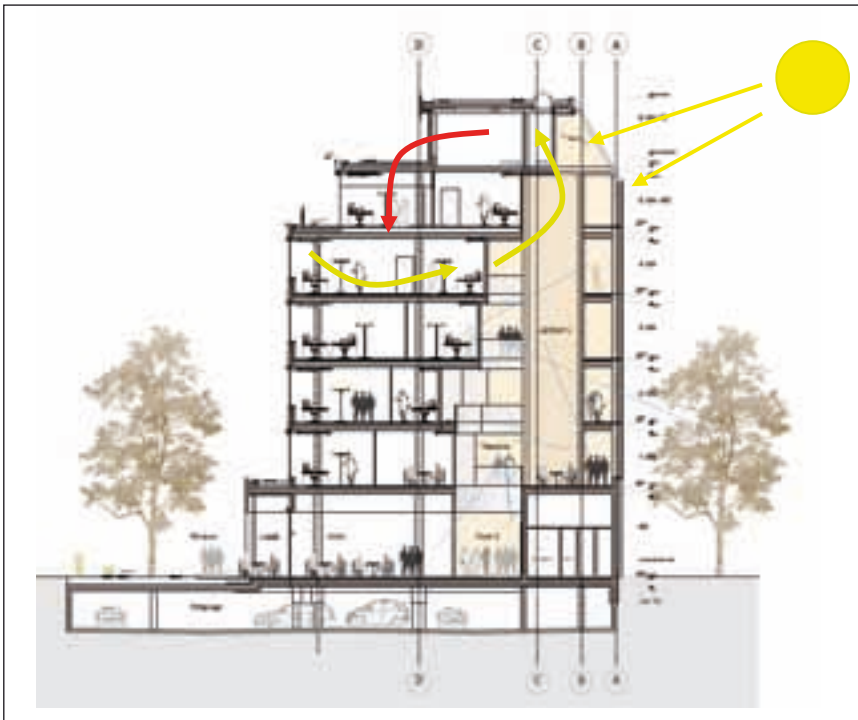
In dem sechsgeschossigen Neubau mit Tiefgarage finden Mitarbeiter und Kunden ein großzügiges und offenes Arbeits- und Kommunikationsumfeld vor. Unterstützt wird das Gebäude durch den Einsatz neuester Technologien. Die Verantwortung gegenüber Umwelt und Gesellschaft findet sich gerade im Energiekonzept des Neubaus wieder: Durch die konsequente Nutzung der regenerativen Energiequellen Erde und Sonne werden pro Jahr zirka 86 Tonnen klimaschädliches CO₂ eingespart.

Damit leistet die Bank in der Sonnenstadt Karlsruhe einen großen Beitrag zum Klimaschutz. Denn die Auswirkungen der globalen Klimaerwärmung könnten Wissenschaftlern zufolge in diesem Jahrhundert doppelt so stark ausfallen als bisher angenommen. Die durchschnittliche Temperatur der Erdoberfläche könnte bis zum Jahr 2100 um 5,2 Grad Celsius steigen. Dies ergab eine kürzlich veröffentlichte Studie des Massachusetts Institute of Technology (MIT) in den USA.

Energieversorgung aus Erde und Sonne

Anstatt einer konventionellen Heizungsanlage hat das Büro fc.ingenieure Erdwärme für die Energieversorgung des Gebäudes herangezogen. Durch den Einsatz dieser Technik kann der komplette Grundbedarf an Wärme und Kälte aus dem Erdreich gewonnen werden. Lediglich die Leistungsspitzen werden über eine Gaskesselanlage und eine Spitzenlastkältemaschine abgedeckt. Unterhalb der Tiefgarage wurden insgesamt 75 Doppelrohrsonden mit einer Tiefe von jeweils 35 Metern als oberflächen-nahe Geothermieanlage eingebracht und über ein Leitungsnetz an die hocheffiziente Wärmepumpe im Untergeschoss angebunden. Als Trägermedium dient ein Glykol-Wasser-Gemisch, das im Erdreich auf 12–14 Grad erwärmt und im Winter mittels Wärmepumpe auf ein Temperaturniveau von 30°C gebracht wird. Die Wärmepumpe hat einen mittleren elektrischen Leistungsbedarf von ca. 50 kW. Als Elemente zur Wärme- und Kälteübergabe dienen thermisch aktivierte Betondecken, bei denen die Wasser führenden Rohre im Kern angeordnet sind. Durch die Integration der Rohrleitungen in die massiven Betondecken wird deren Speichervermögen für die Gebäudetemperierung genutzt. Aufgrund der niedrigen Systemtemperaturen ist ein höchst effizienter Betrieb der Wärmepumpenanlage möglich. Entlang der Fassaden sind Randzonenelemente zur Spitzenlastregulierung beim Heizen, Kühlen und zur Belüftung angeordnet.

Auch die Nutzung der passiven, solaren Wärmegewinnung stand bei der Planung



Quelle: fcingeneure

Solare Gewinne werden über Luftkanäle und Wärmerückgewinnung optimal genutzt

des Gebäudes im Vordergrund. Durch die nach Süden ausgerichteten Lichthöfe wird die von der Sonne erwärmte Luft über eine hochwirksame Wärmerückgewinnungsanlage geführt und so zur Erwärmung der Zuluft genutzt.

60.0000 kWh Fassadenstrom pro Jahr

Um das ganzheitliche Energiekonzept zu unterstreichen, wird die Gebäudetechnik durch einen weiteren Baustein ergänzt. In der südlich ausgerichteten Glasfassade werden großformatige Photovoltaikmodule mit einer Gesamtflä-

che von 415 Quadratmetern integriert. Die Leistung dieser Anlage beläuft sich auf rund 58 Kilowatt Spitzenleistung und erzeugt so rund 60.000 kWh elektrische Energie pro Jahr. Der aus der Sonnenenergie produzierte Strom wird vollständig in das öffentliche Stromnetz eingespeist. In der Heizperiode wird in etwa die gleiche Menge an elektrischer Energie aus dem Netz für den Betrieb der Wärmepumpe bezogen. Bei Betrachtung der Ganzjahresenergiebilanz für den Grundbedarf zum Heizen und Kühlen kann damit praktisch von einem Nullenergiegebäude gesprochen werden. Mit der Umset-

zung dieses Projektes setzt die Volksbank Karlsruhe ein deutliches Zeichen für den verantwortungsbewussten, nachhaltigen Umgang mit den vorhandenen Energieressourcen.

Nachhaltigkeit als Unternehmenskultur

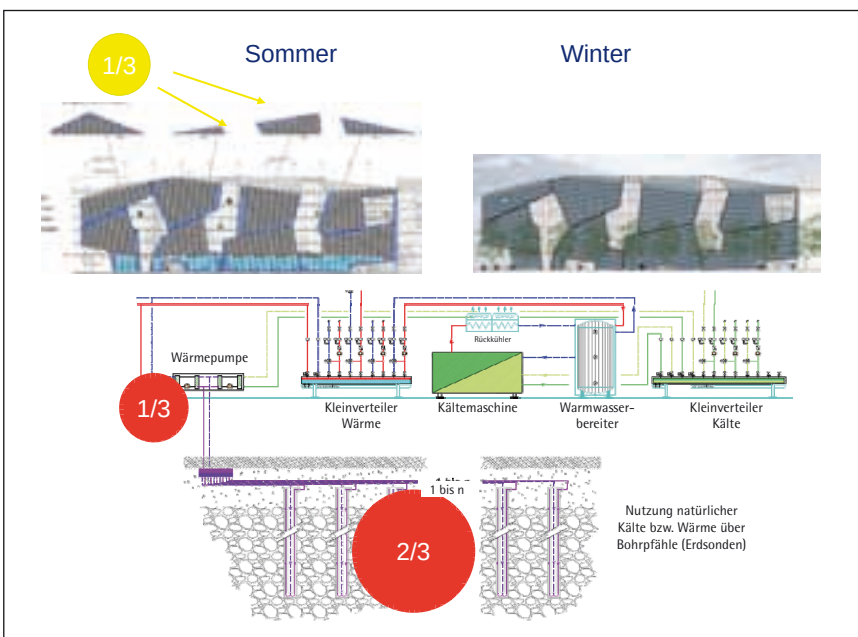
Diesen Nachhaltigkeitsgedanken möchte die Volksbank Karlsruhe nicht nur in der eigenen Unternehmensausrichtung etablieren, sondern auch an ihre Kunden vermitteln. Sie organisierte daher Anfang April eine Energiesparmesse.

In Zusammenarbeit mit ausgewählten Partnern hatte die Volksbank Karlsruhe ein Spezialistenteam gebündelt, das die Fragen der zahlreichen Besucher kompetent und unkompliziert beantwortete. Hierzu zählten neben der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. auch die Bausparkasse Schwäbisch Hall, das EnergieForum Karlsruhe, die Energiegruppe der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft, die Innung für Sanitär- und Heizungstechnik Karlsruhe, die Maler- und Lackiererinnung Mittelbaden, die Schornsteinfegerinnung Karlsruhe, die Stadtwerke Karlsruhe GmbH sowie die Vollack Energie Expert.

Die Verbände und Firmen informierten fachkundig, wie man erneuerbare Energien einsetzen, Energie sparen und gleichzeitig die Umwelt schonen kann. So standen auch in den vielen Fachvorträgen das Thema Umweltschutz, schonender Umgang mit Ressourcen sowie Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Mittelpunkt.

DGS Beratung zu Förderungen bei Energiesparmaßnahmen

Besonders zu den Themen Energieeinsparung und effiziente Energienutzung beantwortete das DGS-Team um Rainer Betting und Gunnar Böttger viele Fragen sowohl für den Privathaushalt, als auch für Betriebe, die Umwelt und Geldbeutel gleichermaßen schonen wollen. Gerade Firmen sehen trotz der gestiegenen Energiepreise immer mehr Chancen im effizienten Umgang mit Ressourcen und einer intelligenten Energieversorgung, gestärkt aus der Wirtschaftskrise hervorzugehen. Vor allem mit den KfW-Programmen „Effizient Sanieren“ für Privathaushalte und dem „ERP Umwelt- und Energieeffizienzprogramm“ für Unternehmen nutzen schlaue Betriebswirte die aktuelle Niedrigzinsphase, um Haus oder Firma energetisch fit für die Zukunft zu machen. Denn in der Wirtschaftskrise bekommen Privatleute einen Effektivzins von aktuell 1,1% und Unternehmen staatliche zinsgünstige Kredite von bis zu 10 Mio. Euro.



Quelle: fcingeneure

Erde und Sonne liefern die Energie für das Gebäude



Der DGS Stand (v.l. Gunnar Böttger, Jürgen Burst, Roland Gutknecht, Rainer Betting)

Energiesparen als Vertriebsinstrument

Unternehmen bringt die energetische Sanierung ihres Betriebes dann sogar Wettbewerbsvorteile in zweierlei Sicht: Zum einen profitiert das Unternehmen von geringeren Energiekosten und zum anderen ist durch die Sensibilisierung der Bevölkerung für den schonenden Umgang mit Energie ein energieeffizienter Betrieb oder ein nachhaltiges Produkt auch ein Entscheidungskriterium beim Kauf.

Hier sieht auch die Volksbank Karlsruhe große Chancen.

Durch aktive Informationspolitik zu Fördermöglichkeiten der staatlichen Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) konnte sie Neukunden gewinnen und zufriedene Altkunden behalten. Denn nicht jede Bank leitet die staatlichen Förderkredite zur Energieeinsparung durch. Dabei ist ein saniertes Haus auch eine weitere Sicherheit für die Bank, da die steigenden Energiekosten der letzten Jahre zu einem nahezu unkalkulierbaren Risiko für die Solvenz der Kunden geworden sind. Sozusagen eine Win-win-Situation.

Kostenfreie Abschätzung zum Energieeinsparpotential für Unternehmen

Eine Win-win-Situation nicht nur für Hausbesitzer, sondern auch für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ermöglicht der „Sonderfonds Energieeffizienz in KMU“. Denn hier werden Informationsdefizite über betriebliche Energieeinsparmöglichkeiten abgebaut und Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz initiiert – mit einer Beratungsförderung von 80% und günstigen Investitionskrediten, die über die Hausbank durchgeführt werden. So stehen jedem Unternehmen Kredite für Investitionen in Energieeinsparmaßnahmen über die KfW in Höhe von 10 Mio

Euro zur Verfügung!

Die DGS bietet nach der erfolgreichen Infokampagne Altbauersanierung, bei der Privatkunden unter www.dgs.de/kfw eine kostenlose Abschätzung zu ihrem Energieeinsparpotential erhalten, diese nun auch für Unternehmen an. Im Rahmen der Infokampagne Energieeffizienz können Betriebe unter www.dgs.de/energiesparen kostenfrei ihr Energieeinsparpotential abrufen und erhalten auf Wunsch auch Informationen zu den besten Fördermöglichkeiten.

In der Krise nachhaltig investieren – die Volksbank in Karlsruhe ist mit gutem Beispiel vorangegangen und zeigt, wie verantwortungsvolles Handeln aussehen kann.

So kann neben dem Schutz unseres Klimas zudem noch der Geldbeutel geschont werden. Vor allem aber entscheidet sich in Zukunft sicherlich auch die Wettbewerbsfähigkeit unserer Gesellschaft und gerade von Unternehmen mit der Unabhängigkeit von Energiekosten. Denn die Wirtschaftskrise hält nun immer noch an, die Ölnachfrage ist weiter auf niedrigem Niveau und dennoch kletterte der Ölpreis innerhalb eines Monats fast um 20 Dollar nach oben. Seit Anfang des Jahres hat er sich nun unbemerkt schon fast verdoppelt! Ein Glück für diejenigen, der sich über Energiekosten weniger Gedanken machen muss.

ZUM AUTOR:

► **Dipl.-Ing. Gunnar Böttger MSc** ist Ingenieur des Bau-, Umwelt- und Wirtschaftswesens. Er ist als Energieeffizienzberater für Privathaushalte und die Industrie tätig. Er leitet den DGS Fachausschuss Holzenergie.

boettger@sesolutions.de



**Innovation bei alfasolar:
Optimales Teillastverhalten**

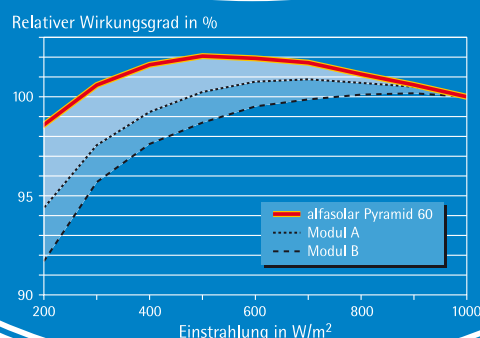
Ganz stark bei Schwachlicht!

alfasolar Module bringen durch den Einsatz des Pyramidglases auch Mehrerträge bei nicht optimaler Ausrichtung, z. B. nach Ost, West oder an der Fassade. Sie sind damit vielseitig einsetzbar. Der hohe Wirkungsgrad bei Nennleistung von bis zu 15,4 % ermöglicht maximale Leistung auf vorhandener Fläche. Der Einsatz bewährter Materialien und langjährige Produktionserfahrung erlauben uns, hochwertige Garantieleistungen anzubieten.



„Im Vergleich mit anderen polykristallinen Solarmodulen erzielt die Solarmodulserie alfasolar Pyramid beste Energieumwandlung bei mittleren Einstrahlungen, die besonders häufig vorkommen. So wird der maximale Wirkungsgrad des Modules im Bereich 200–900 W/m² erreicht. Die Module sind damit ertragsoptimiert. Messungen haben Mehrerträge von bis zu 7 % über das Jahr ergeben.“

Dipl.-Ing. Stefan Sczuka, Technik



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

INTERSOLAR AWARD 2009

JURY FÖRDERT TECHNOLOGISCHE EXZELLENZ



Die Gewinner des Intersolar Awards 2009

Innovationskraft der Solarbranche

Nur mit einer klimaverträglichen Energieerzeugung hat die Welt Zukunft. Darauf wies der Bundesminister für Wirtschaft und Technologie zu Guttenberg in seinem Grußwort hin, das er anlässlich der Verleihung des zweiten Intersolar AWARDS 2009 verlesen ließ. Die Unternehmen müssten aber noch weiter daran arbeiten, die Kosten zu reduzieren und den Weltmarktanteil zu halten und auszubauen. Mit dem Intersolar AWARD will die Messe Intersolar besonders innovative Produkte auszeichnen, neue Entwicklungen in Forschung und Technik innerhalb der Solarbranche fördern und die Innovationskraft der Unternehmen würdigen. „Genau das ist es, was wir brauchen!“, so der Minister. Als weltweit größte Fachmesse für Solartechnik versteht sich die Intersolar auch als wichtige Plattform für wegweisende Technologien und Neuheiten in den Bereichen Photovoltaik und Solarthermie. Sie dient somit als Gradmesser für die Innovationskraft der Solarbranche.

Vor diesem Hintergrund lobten die Veranstalter der Intersolar auch dieses Jahr den Intersolar AWARD aus, der 2008 zum ersten Mal vergeben worden war. Der Preis wurde in den Kategorien „Photovoltaik“ und „Solarthermie“ verliehen. In jeder Kategorie wurden die zehn besten Einreichungen nominiert und daraus von zwei unabhängigen Juries je drei gleichrangige Gewinner ermittelt.

Beurteilungskriterien

Zugelassen waren Produkte und Lösungen, die 2009 erstmals auf der Intersolar ausgestellt wurden oder die eine signifikante Weiterentwicklung im Vergleich zu früheren Messepräsentationen darstellten. Die Einreichungen sollten erprobt sein und sich bereits in der Anwendungsphase befinden. Bezüglich ihrer Technologie und Ökonomie sollten sie besonders innovativ sein. Um gerade die technologische Exzellenz zu fördern, beurteilte die Jury die Einreichungen nach technologischem Innovationsgrad, nach dem Nutzen für Industrie, Umwelt und Gesellschaft und nach der Wirtschaftlichkeit.

Teilnehmer

Während 2008 noch 28 Einsendungen zu verzeichnen waren, stand die Jury dieses Jahr 76 Innovationen gegenüber, davon 18 aus dem Ausland. So war es, wie die Organisatoren es ausdrückten, nicht schwer, Innovationen zu finden, sondern die besten daraus auszusuchen.

Gewinner in der Kategorie Photovoltaik

Insgesamt 45 Bewerbungen gingen für den Bereich „Photovoltaik“ ein, davon 11 aus dem Ausland. Die Laudatio auf die drei Gewinner hielt Dipl.-Ing. Werner Roth, Projektleiter am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg und Mitglied der Jury für Photovoltaik.

Aerosolar (Aerowest GmbH, Dortmund)

Das Dortmunder Unternehmen Aerowest GmbH, das hochauflösende Luftbilder erstellt, erhielt den Preis für die neue Software „Aerosolar“, mit der man das Einstrahlungspotential auf Dachflächen ermitteln kann. Mithilfe dieses Programms kann dann ohne Ortstermin festgestellt werden, ob sich die Installation einer Photovoltaikanlage auf einem bestimmten Dach finanziell rechnet. Aerowest hat sich auf die Produktion höchstauflösender Geodaten spezialisiert und erstellt u.a. Luftbilder von Ballungsräumen für Google Earth. Mit einem zweimotorigen Flugzeug werden die Daten mit einer Auflösungsgenauigkeit von circa drei bis fünf Zentimetern erfasst und anschließend in 3D-Gebäudemodelle umgewandelt. Auf diese Daten greift „AeroSolar“ zurück und erstellt detaillierte 3D-Aufmaße von Dachflächen. Mit einem eigens entwickelten Strahlungsmodell kann die

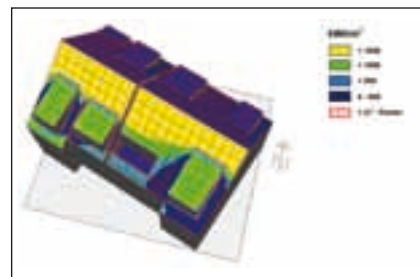


Bild 1: Jahressumme der solaren Einstrahlung

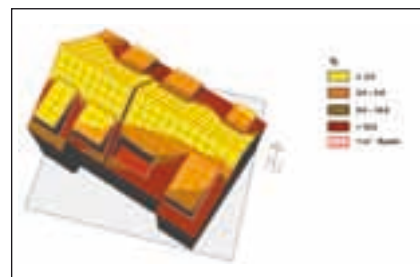


Bild 2: Strahlungsminderung durch Verschattung



Bild 3: Visualisierung der Verschattung

Strahlungsbilanz jeder einzelnen Dachfläche unter Berücksichtigung der Verschattung durch Nebengebäude oder Vegetation ermittelt werden. Neben der Berechnung von Einzelobjekten können auch stadtweite Solarkataster berechnet und großräumig verfügbare Potentiale in Siedlungsflächen ermittelt werden.

SolarMagic power optimizer (National Semiconductor Corp., USA)

Der "SolarMagic power optimizer" des amerikanischen Unternehmens National Semiconductor Corp. hilft, Ertragsverluste durch Umwelteinflüsse bei Photovoltaikanlagen zu minimieren. Das Gerät optimiert die Energieausbeute von Dachanlagen erheblich, die durch Bäume oder Schornsteine teilweise im Schatten liegen oder unter Verschmutzung durch Laub beeinträchtigt werden. Durch einen gezielten Einsatz bei Photovoltaikanlagen, die unter Teilbeschattung leiden, kann



www.solarmagic.com

etwa die Hälfte der verlorenen Energie zurück gewonnen werden. Durch die einfache Installation des Gerätes können bestehende Anlagen ohne großen Aufwand mit dem „SolarMagic power optimizer“ nachgerüstet werden. Aber es bietet auch für Hausbesitzer ein großes Potential zur Erschließung neuer Dachflächen, die bislang als unrentabel eingestuft wurden.

SOLON Black 160/05 (SOLON SE, Berlin)

Das Berliner Unternehmen SOLON SE wurde für seine Produktneuheit „SOLON Black 160/05“ prämiert. Dabei handelt es sich um ein Indachsystem, das für alle gängigen Dacheindeckungen geeignet ist. Die Photovoltaikmodule von SOLON



www.solon.com

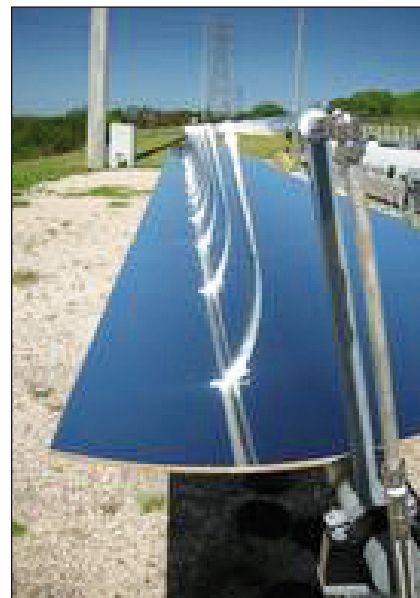
mit integriertem Montagesystem ersetzen die bisherigen Ziegel und Dachsteine und können direkt mit der Dachverlattung verschraubt werden. Die einzelnen Module überlappen sich wie herkömmliche Ziegel und sorgen dafür, dass Wasser optimal abfließen kann. Der Montageaufwand im Vergleich zu herkömmlichen Systemen verringert sich deutlich, da nur wenige Einzelkomponenten benötigt werden. Auch zusätzliche Bauteile wie Unterspannbahnen oder Modulklammern sind nicht notwendig. Zudem verteilt das integrierte Montagesystem die Last nicht punktuell, sondern gleichmäßig über das ganze Dach. Und durch das geringe Gewicht eignet sich das System auch für ältere Bauten mit dünnen Dachbalken. Eine technische Innovation stellen die Umrahmungen aus Polyurethan dar, die bislang wenig in der Photovoltaik eingesetzt werden. Besondere Highlights des Indachsystems „SOLON Black 160/05“ sind die komplett schwarzen Module, die schwarzen Seitenbleche sowie der schwarze Rahmen aus Polyurethan, die für eine ansprechende Ästhetik sorgen.

Gewinner in der Kategorie Solarthermie

In der Kategorie Solarthermie wurden insgesamt 31 Produkte und Dienstleistungen eingereicht, davon kamen acht Bewerbungen aus dem Ausland. Prof. Dr. Klaus Vajen vom Institut für Thermische Energietechnik an der Universität Kassel würdigte als Laudator und Jury-Mitglied den hohen technologischen Innovationsgrad der prämierten Produkte.

PolyTrough 1200 (NEP Solar Pty Ltd., Australien)

Die australische Firma NEP Solar Pty Ltd. konnte sich mit ihrem Parabolrin-



www.nep-solar.com

nensystem „Poly Trough 1200“ unter den drei Erstplatzierten positionieren. Es handelt sich dabei um einen innovativen Reflektor für konzentrierende solarthermische Kollektoren, der unter Einsatz von polymeren Materialien entwickelt worden ist. Er lässt sich daher nicht nur kostengünstig herstellen, sondern sorgt auch für ein vergleichsweise geringes Gesamtgewicht. Zwei Personen reichen aus, um alle Komponenten des Spiegelsystems ohne spezielle Vorrichtungen zu tragen. Durch das geringe Gewicht können die Parabolrinnen auf ein Drehrohr montiert werden, das gleichzeitig als Rotationsachse dient. Das wiederum führt zu einer weiteren Material- und Kosteneinsparung. Das einzigartige Design des Spiegelsystems ermöglicht es, die einzel-



www.nep-solar.com

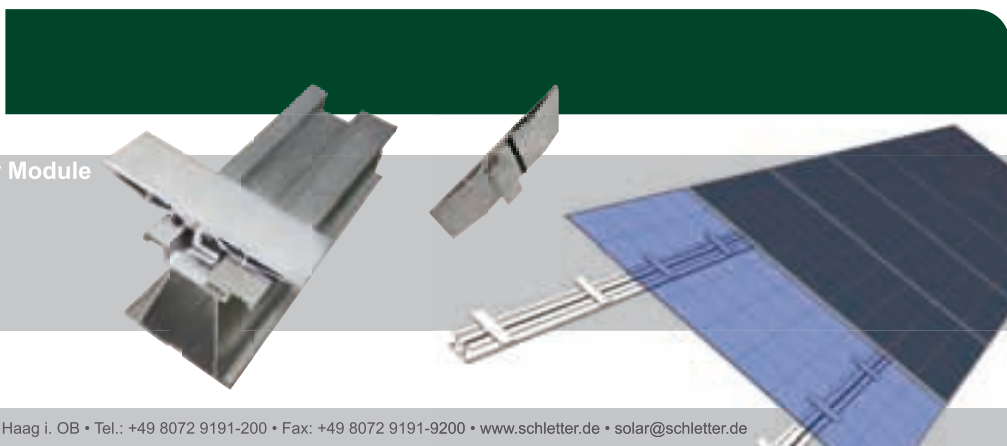


OptiBond - Optimale Verbindung großflächiger Module mit der Unterkonstruktion

- reduzierte Kosten
- statisch optimiert für große Modulflächen
- minimale Montagezeit
- mit Diebstahlsicherung

OptiBond - Klebtechnik für Großmodule

Weitere Infos unter www.schletter.de



nen Reflektoren lückenlos aneinander zu reihen und eine durchgängige Reflektorfläche mit einer Gesamtlänge von 24m in der Standardausführung zu erzeugen. Das „Poly Trough 1200“ ist für mittlere Prozesstemperaturen zwischen 100 und 200°C ausgerichtet und richtet sich damit an einen Markt, für den es erst wenige Produkte gibt. Eingesetzt wird das System vor allem zur Erzeugung von Prozesswärme und zur solaren Kühlung.

FlowCon Sensor (RESOL – Elektronische Regelungen GmbH, Deutschland)

Im Gegensatz zu herkömmlichen Solaranlagen, die neben einer Pumpe mit Reglern und Sensoren zur Erfassung von Vorlauf- und Rücklauftemperatur, Systemdruck und Durchfluss ausgestattet sind, übernimmt der neue FlowCon Sensor die komplette Regelung. Externe Fühler sind weder für die Temperatur noch für den Massestrom notwendig, da alles in einer Einheit enthalten ist. Ein gesondertes Anbringen von Kollektor- und Speichersensoren wird damit überflüssig. Dies verringert nicht nur den Zeit- son-

dern auch den Materialaufwand und reduziert die Kosten bei der Erstmontage deutlich. Gleichzeitig verfügt der FlowCon Sensor über einen komplexen Regelalgorithmus, der mit Hilfe weniger Parameter berechnet, wann sich der Betrieb der Pumpe lohnt. Die Variablen, die bei der Inbetriebnahme des Gerätes eingegeben werden müssen, können selbst ohne Fachkenntnisse leicht ermittelt werden. Der FlowCon Sensor zeichnet sich deshalb durch eine sehr einfache Inbetriebnahme und Bedienung aus. Zusätzlich sorgt der FlowCon Sensor für eine hohe Betriebssicherheit und geringes Ausfallpotential: Integrierte Druck- und Volumenstromsensoren machen es möglich, den Solarkreis auf Leckage, Überdruck und Pumpenausfall zu überwachen.

Aqua Expresso (Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Deutschland)

Der „Aqua Expresso“ der Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG ist eine Systemlösung zur Heizungsunterstützung und Trinkwassererwärmung und stellt in mehrfacher Hinsicht eine

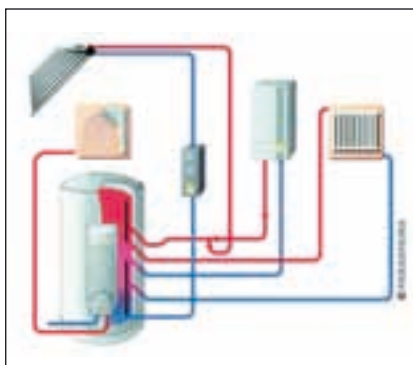


www.ritter-gruppe.com

Weiterentwicklung der bisherigen Solarpeicher dar. In dem neuen Kombispeicher wurden viele Erkenntnisse der Speicherentwicklung in einem Produkt vereint. Die Frischwasserstation wurde direkt in die Speicherdämmung integriert. Gleichzeitig sorgen verschiedene technische Raffinessen für eine ausgeprägte thermische Schichtung aller Wasserkreise. Eine hochwertige Dämmung, ein Luftspalt mit Konvektionsbremsen und eine Metallfolie zur Abstrahlungsunterdrückung reduzieren Wärmeverluste auf ein Minimum. Der „Aqua Expresso“ besitzt außerdem einen Algorithmus für die externe Trinkwassererwärmung, der nicht – wie sonst – auf einer Regelung basiert, sondern auf einer Steuerung. Dadurch kann früher auf Schwankungen des Warmwasserbedarfs reagiert werden. Insgesamt zeichnet sich der „Aqua Expresso“ durch eine sehr hohe Effizienz bei der Trinkwasserbereitung aus. Durch einen extrem hohen Leistungsregelbereich bleibt die Austrittstemperatur des Trinkwassers auch bei hohen Zapfraten konstant.



www.resol.de



www.ritter-gruppe.com

Intersolar AWARD 2009 – Die Top-Ten unter den Teilnehmern

Nominees Photovoltaik	Land	Nominees Solarthermie	Land
Aerowest GmbH*	Deutschland	NEP Solar Pty Ltd.*	Australien
National Semiconductor Corp.*	USA	RESOL Elektronische Regelungen GmbH*	Deutschland
Solon SE*	Deutschland	Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG*	Deutschland
Cellstrom	Österreich	Digitronic Automationsanlagen GmbH	Deutschland
RP Technik GmbH	Deutschland	Hauser Elektronik GmbH	Deutschland
SMA Solar Technology AG	Deutschland	IP Bewertungs AG (IPB)	Deutschland
SolarEdge Technologies Inc.	USA	Mall GmbH	Deutschland
SunPower GmbH	Deutschland	Schüco International KG	Deutschland
Suntech Power	China	Spirotech bv	Niederlande
Würth Solar GmbH & Co. KG	Deutschland	Willis Renewable Energy Systems Ltd	Großbritannien

*Preisträger

ZUR AUTORIN:

► Dr. (Univ. Siena) Dipl.-Kff. Evi Thiermann koordiniert die Redaktion der SONNENENERGIE und ist seit mehreren Jahren als freiberufliche Journalistin tätig.

thiermann@dgs.de

DIE „FREMD-SOLARIER“

INTERSOLAR: NICHT NUR „ECHTE“ SOLARFIRMEN PROFITIEREN VOM BOOM BEI ÖKOENERGIEN. FÜR VIELE ALTEINGESESSENE UNTERNEHMEN BIETET DIE SONNEN-ENERGIE EIN ZWEITES STANDBEIN.

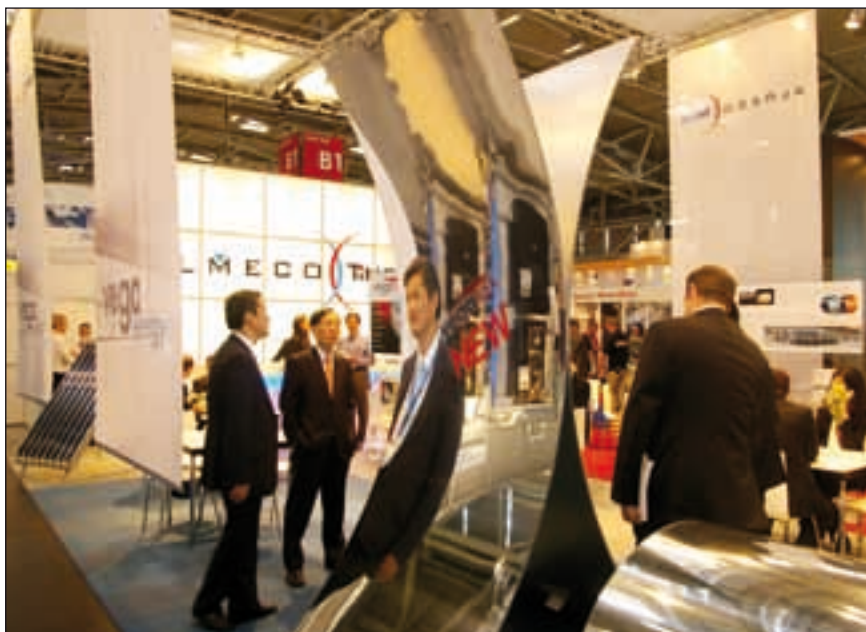


Foto: Heinz Wraneschnitz

Intersolar München: zeichnet sie ein Spiegel- oder verzerrtes Bild der Solarindustrie?

Auf der Intersolar, der weltgrößten Solarmesse, waren diesmal 1.400 Aussteller, fast 40 Prozent mehr als 2008, vor allem aus dem Ausland. Schon wegen dieser Angebotsbreite kamen in diesem Jahr auch gut 10.000 Besucher mehr auf das Münchner Messegelände als im Vorjahr. Zuvor fand die Intersolar bekanntlich jahrelang in Freiburg statt.

Laut Bundesverband Solarwirtschaft



Foto: Heinz Wraneschnitz

Ein amerikanischer Hersteller präsentiert einen Ferrari unter einem Solarcarport

(BSW) blickt „die Solarindustrie optimistisch nach vorne“. Kein Wunder bei inzwischen über 1,75 Mio. Solarwärme- und -stromkraftwerken allein auf deutschen Dächern. Während die Nachfrage nach Solarthermie seit Jahrzehnten kontinuierlich steigt, setzte bei der Photovoltaik („Solarstrom“) hierzulande im Jahr 2000 ein wahrer Boom ein: „Schuld“ daran war nach Meinung von BSW-Geschäftsführer Carsten König das EEG, das Erneuerbare Energien-Gesetz der Grünen Bundesregierung: „Heute erkennen alle Parteien das EEG als wichtigstes Markttöffnungselement an“, behauptet König, der keine Angst vor einem möglichen Politikwechsel nach der nächsten Bundestagswahl hat.

Doch es sind nicht nur „grüne“ Firmen mit BSW-Mitgliedsnummer, die in der Solarbranche aktiv sind. Ein paar Beispiele: Die Nürnberger Halbleiterfirma Semikron, die gut 20 Prozent ihrer Produkte in Wind- und Solarkraftwerke einbaut. Oder die „Leoni-Gruppe“ aus Mittelfran-

ken, früher als „Leonische Drahtwerke“ bekannt. Sie produziert erfolgreich Kabel jeder Art – auch für Sonnenstrom. Ihren Sitz hat die „Business-Unit Wind-Solar“ übrigens in der Schweiz.

Nach BSW-Angaben steigt hierzulande die Nachfrage zwar „moderat“, aber dennoch weiter. Ein Grund: Die Preise für komplette Solarstrom-Anlagen sind von 5.000 Euro pro Kilowatt Anfang 2006 auf jetzt etwa 3.600 Euro gesunken. Davon profitieren Solar-Hersteller, -Installateure oder -Großhändler. Nicht zu vergessen: Firmen, die bis vor wenigen Jahren mit „Solar“ überhaupt nichts am Hut hatten.

Vom Straßen- zum Solarbau

Unternehmen aus der Baubranche beispielsweise, die sich damit beschäftigen, Pfosten und mehr in den Boden zu pflanzen. Die Firma Krinner Schraubfundamente GmbH aus Sträßkirchen hat die Zeichen der Solarzeit frühzeitig erkannt. Wie inzwischen auch die Gayk Baumaschinen GmbH aus dem unterfränkischen Großostheim. „Unsere Firma mit 22 Mitarbeitern gibt es seit 30 Jahren. Früher haben wir ausschließlich auf der Autobahn Pfosten für Leitplanken eingerammt. Heute haben wir ein zweites Standbein: Solarkraftwerke. 40 Prozent unseres Umsatzes machen wir inzwischen damit. Und das fängt ja erst an zu wirken“, erklärt ein Mann, warum Gayk auf der Intersolar ausstellt.



Foto: Heinz Wraneschnitz

Krinner Schraubfundamente – eine der ersten „konventionellen“ Firmen, die die Solartechnik als neues Geschäftsfeld erkannte



Foto: Heinz Wraneschitz

Schaltkästchen – überall gebraucht

Schaltkästchen für Sicherungen, für Modul- und Feldverteiler, für kleine Anzeigergeräte sind auch für die PV-Branche wichtig. Dennoch glaubt Hans Schell von Europartner aus Veitshöchheim, auf der Intersolar ein „relativ exotisches Unternehmen“ zu vertreten. Dabei weiß er: „Es herrscht ein Vakuum: Die Installateure werden von den Projektentwicklern allein gelassen“, wenn es um den Anschluss und die Absicherung von Modulfeldern geht. „Es gibt nur wenige, die in dieser Bandbreite Stangenprodukte herstellen“: Ihre von etwa einem Dutzend Mitarbeitern zusammengebauten Anschluss-, Schalt-, Sicherungskästen würden „nach ganz Westeuropa und Tschechien geliefert.“



Foto: Heinz Wraneschitz

Ob Biberschwanz oder Sonnenkollektor: Alles muss aufs Dach!

Mit Schrägaufzügen wurden früher Frankfurter Pfannen oder Biberschwänze auf Dächer gehievt. Doch die Geräte sind natürlich genauso zum Hochhieven von Sonnenkollektoren oder Solarmodulen geeignet. Bereits seit 1972 stellt die Geda-Dechentreiter-GmbH aus Asbach-Bäumenheim Schrägaufzüge her. „Im Jahr 2000 haben wir erkannt: Die Solarbauer haben ein ähnliches Problem wie die Dachdecker“ weiß Christine Künzel. Und die Firma hat dank EEG erheblich mehr Umsatz.

Gayk Baumaschinen aus Großostheim: Mit konventioneller Technik neue Technologien befestigen ist ein neues, aber schon wichtiges Geschäftsfeld des Unternehmens

Nicht zu vergessen: Auch die Forscher wollen zur Intersolar, damit ihre Ideen von den Firmen wahrgenommen werden. Der Weiß-Blau Freistaat hat für diesen „Technologietransfer“ die Bayern Innovativ GmbH gegründet; Sitz im früheren Nürnberger Gewerbemuseum. Auf dem Gemeinschaftsstand der Abteilung „Bayerisches Energieforum“ gab es zum Beispiel den „Sollektor“ der Ohm-Hochschule zu sehen: Der bringt Tageslicht in Gebäude.

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



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.



versiko

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.**

DAS RAHMENPROGRAMM DER INTERSOLAR

KONFERENZEN, SEMINARE, WORKSHOPS: DIE INTERSOLAR 2009 HIELT EIN HOCHINTERESSANTES ZUSATZANGEBOT BEREIT



Bild 1: Erstmals auf der Intersolar: Der U.S. Market Pavilion mit Beratungs- und Informationsangebot rund um den amerikanischen Solarmarkt.

Mit 22 Konferenzen und Seminaren war das diesjährige Kongress- und Rahmenprogramm zur Intersolar wieder fachlich attraktiv und umfangreich. Rund 2.000 Teilnehmer nutzten die Gelegenheit, sich detailliert und fachspezifisch zu informieren. Neben einigen „Klassikern“ wie der Workshop Thermische Solaranlagen wurden zahlreiche Veranstaltungen, insbesondere für Fachleute aus dem PV-Bereich angeboten. Die Internationalisierung der Messe wurde auch bei den begleitenden Kongressveranstaltungen deutlich.

USA auf dem Vormarsch

Derzeit auf Platz vier weltweit, wird allgemein erwartet, dass der Solarmarkt in den USA aufgrund des politischen Rückenwindes weiter wächst. Erstmals auf der Intersolar wurde in diesem Jahr ein „U.S. Market Pavilion“ installiert, der als

Infobörse und Plattform für alle Interessierten diente. Dort war auch unsere amerikanische Schwestervereinigung (American Solar Energy Society) vertreten.

Thematisch wurde der amerikanische Solarmarkt auf der Kongressveranstaltung „Solar Gigawatts“ vertieft. Über 130 Teilnehmer informierten sich dort über Fragen des Marketings, der Marktentwicklung und des technischen Technologietransfers.

Joerg Gaebler (Präsident der Smart-Energy Inc., Boston) zeigte die Entwicklung der Stromerzeugung und der thermischen Nutzung auf. In den USA werden noch fast 50% des Stromes in Kohlekraftwerken erzeugt. Während in Deutschland noch in diesem Jahr das erste Prozent der Stromerzeugung durch Solarenergie erreicht wird, beträgt der Anteil in den USA nur 0,16 Prozent.

Gleichzeitig ist die Fördersituation at-

traktiv, aber deutlich umständlicher als mit dem deutschen EEG oder dem BAFA-Förderprogramm. In den USA können – wie am Beispiel Hawaii ausgeführt – verschiedene Förderungen kombiniert werden: Dort erhält ein Hauseigentümer, der sich eine solarthermische Anlage installieren lässt neben einem Zuschuss von 1.000 Dollar durch den lokalen Energieversorger eine 35%-Steuerergutschrift der staatlichen Steuern. Eine weitere Steuerergutschrift von 30% erfolgt durch den Bundesstaat.

Neben den – je nach Bundesstaat unterschiedlichen – Förderbedingungen muss ein europäischer Anbieter, der auf dem amerikanischen Markt Fuß fassen möchte, auch die technischen Zertifizierungen durchlaufen. So wird in der solarthermischen Sparte eine „SRCC Solar Certification“ für die Gewährung einer Förderung zwingend benötigt.

Eine Brücke nach Amerika

Im vergangenen Jahr fand erstmals als Ergänzung zur Intersolar in München die Intersolar North America statt. Analog zur Intersolar in München wird dort ein Schaufenster der Branche geboten, um Geschäftsbeziehungen für den amerikanischen Markt aufzubauen und zu intensivieren. In diesem Jahr erwarten die Initiatoren rund 400 Aussteller und circa 15.000 Messebesucher. Die Intersolar North America findet vom 14.–16. Juli in San Francisco statt, weitere Infos unter www.intersolar.us

Jobangebote im Solarbereich

Zahlreiche Unternehmen expandieren derzeit ohne Beeinträchtigung durch die Finanzkrise ungebremselt weiter. Die Intersolar hatte auch in diesem Bereich für die Messebesucher ein viel genutztes Angebot bereitgestellt: Das Job- und Karriereforum, das in Kooperation mit der Frankfurter Allgemeinen Zeitung (F.A.Z.)



Bild 2: Jobangebote und Beratung auf dem Job- und Karriereforum

und zwei namhaften Ausstellern realisiert werden konnte. Im Vergleich zum Vorjahr hatte man sowohl die Fläche der Jobbörse als auch die persönliche Beratung ausgebaut.

PV Industry Forum

Mit rund 375 Teilnehmern kann auch das PV-Industry-Forum wieder als Erfolg verbucht werden. „Solarstrom auf der Schwelle zur Wettbewerbsfähigkeit“ war in diesem Jahr das Leitmotiv, das in zahlreichen Beiträgen konkretisiert wurde.

Im Mittelpunkt stand die Entwicklung der verschiedenen Märkte in Europa und Amerika. Jörg Hardt von Ernst&Young schätzt die Märkte in Deutschland, Italien und Frankreich als stark anwachsend ein, während der spanische Markt in diesem Jahr voraussichtlich auf die Installationszahlen von 2007 zurückfällt. Izumi Kaizuka von der japanischen RTS beschrieb den Rückgang des japanischen PV-Marktes in den vergangenen drei Jahren, rechnet aber ab 2009 wieder mit einem deutlichen Wachstum. Ein interessanter Unterschied besteht zwischen dem deutschen und dem japanischen Solarmarkt: Während

sich auf beiden Märkten die Ausbauzahlen in den vergangenen Jahren vervielfacht haben, sanken in Japan in den vergangenen 5 Jahren die Anlagenpreise nicht. In Deutschland konnte das durch das EEG-Gesetz erreicht werden.

Shyam Mahta, Senior Analyst bei Greentech Media, betonte, dass das Ziel der „grid Parity“, also der Gleichheit von PV-Stromerzeugungskosten und den Preis des Stroms aus dem Stromnetz, kein singulärer Punkt sein wird. Man muss genauer hinsehen: Geht es um die Erzeugungskosten oder um den Preis beim Endkunden? Welcher Kunde wird betrachtet? Die große Spanne der Strompreise zwischen Großverbrauchern und Endkunden bzw. Kleinverbrauchern muss berücksichtigt werden.

Sicher sind die langfristige Steigerung der konventionellen Energiekosten (mit im Schnitt ca. 3–4% pro Jahr) und die Absenkung der PV-Produktionskosten aufgrund der Massenfertigung in den vergangenen Jahren.

Gleichzeitig lohnt ein Blick auf die unterschiedlichen Strompreise für Endkunden: Während in Deutschland ca. 20

US-Cent pro kWh verlangt werden und das von Italien mit rund 24 Cent noch übertroffen wird, kostet Strom aus dem Stromnetz in Indien, Kanada und China nur unter 7 US-Cent. Grid Parity ist dort also erst deutlich später zu erwarten.

In Japan ist Grid Parity schon 2010 möglich

Betrachtet man eine 4 kWp-PV-Anlage und die Preisentwicklung für PV-Anlagen und Netzstrom in Japan, so erwartet Greentech Media dort bereits für das Jahr 2010 eine Preisgleichheit. Und das ohne größere staatliche Förderungen für die PV-Installation. Für Deutschland geht Greentech Media von ersten Projekten in 2012/2013 aus, die mit „Grid Parity“ überschrieben werden können.

Zahlreiche organisatorische und technische Wege wurden im Weiteren besprochen: Von konzentrierenden Solarsystemen bis zur Dünnschicht-Technik, die aufgrund der niedrigen Produktionskosten ebenfalls ein Baustein auf dem Weg zur Reduktion der PV-Kosten sein kann. Aber auch die Silizium-Technologie ist noch lange nicht am Ende, wie Vertreter von Advent Solar und Q-Cells im Laufe des PV Industry Forum ausführten.

Ein Anlaufpunkt der besonderen Art war die Sonderschau „Solarhaus 50+“. Dort wurden die verschiedenen konkreten Möglichkeiten vorgestellt, wie bei Wohnhäusern rund 50% des Wärmebedarfs durch Solarenergie gewonnen werden können. Das Solarhaus 50+ zeichnet sich vor allem durch eine große Sonnenkollektorfläche (30–60 qm) und einen großen Warmwasserspeicher (typisch 6.000–10.000 Liter für ein Einfamilienhaus) aus. Bei Einsatz einer Niedertemperaturheizung und einer sehr guten Wärmedämmung ist damit ein Solaranteil am Wärmebedarf von 60–70% möglich.



Bild 3: CEO Nikolaus Meyer von Sulfurcell bei der Vorstellung der Perspektiven der CIS-Technologie



Bild 4: Auf der Sonderschau wurden konkrete Beispiele für Häuser gezeigt, die mehr als 50% der Wärme mit Sonnenenergie decken.

ZUM AUTOR:

► Dipl.-Phys. Jörg Sutter ist Präsident der DGS.

sutter@dgs.de

DAS HEISSE BLECHDACH

METALLDÄCHER UND -FASSADEN ZUR SOLAREN ENERGIEGEWINNUNG

Dächer und Fassaden aus Metallen

Dächer und Fassaden aus Metall bestehen aus Bändern, Tafeln und Profilen mit einer Materialdicke von 0,4–1,5 mm. Die einzelnen Bauelemente werden untereinander mittels Falz-, Klemm- und Schnapptechniken zu sehr regensicheren und langlebigen Deckungen und Bekleidungen verbunden (Abb. 1).

Geeignete Metalle mit natürlicher Oberfläche sind Titan-Kupfer-Zinklegierungen (Titanzink), Kupfer, Aluminium, Edelstahl, seltener verzinktes Stahlblech, Blei und Titan, sowie beschichtetes Aluminium und Stahlblech. Unbeschichtete Metallbleche schützen sich selbst durch eine natürliche, material- und umwelttypische Patina vor Korrosion. Bei guter handwerklicher Verarbeitung haben sie, abhängig von Dachneigung und Umweltbedingungen, Lebenserwartungen von weit über 100 Jahren. Die ältesten bekannten Metalldeckungen sind über 1500 Jahre alt! Sie sind nach dem Rückbau nahezu zu 100% recyclebar. Beschichtete Metallbleche haben nach bestimmten Trennverfahren ebenfalls hohe Recyclingquoten.

An historischen Bauten wurden sehr häufig komplizierte Strukturen mit Metallen bekleidet. In schneereichen Gegenden (Süddeutschland, Schweiz, Österreich, Skandinavien) wurden Metalle schon lange als leichte und zuverlässige Dachdeckung eingesetzt. Interessant: Große Bereiche an Dachkehlen werden dort mit Metallen gedeckt, um deren Wärmeleitfähigkeit zum solaren Abschmelzen des Schnees zu nutzen.

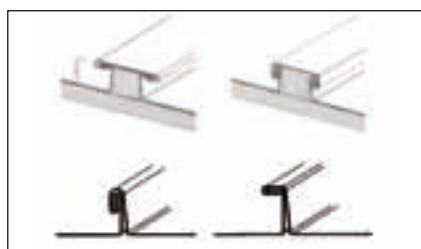


Bild 1: Falztechniken



Bild 2: Komplexe Gebäudeformen

Ab den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts gelangte die Metalldeckung zunehmend in den Fokus der Architektur. Die zurückhaltende Schönheit der natürlichen Patina metallischer Oberflächen einerseits und die Vielfalt der Farbbeschichtungen andererseits lassen zahlreiche individuelle Oberflächengestaltungen zu. Moderne Metallsysteme sind durch die großflächige Verlegung kostengünstig und schnell zu montieren und sind daher für die Bekleidung großer Flächen geeignet. Die typische Linienführung der verschiedenen Verbindungstechniken gliedert und gestaltet sowohl große als auch kleine Flächen in harmonischer Weise. Die charakteristischen Strukturen lassen sich architektonisch sehr gut nutzen.

Dünne Metallbleche sind hervorragend geeignet, auch komplizierteste Dach- und

Fassadenlandschaften funktionssicher zu gestalten. Sie schmiegen sich flexibel den Gegebenheiten an (Abb. 2). Grundlage dafür ist das handwerkliche Können und die Erfahrung der Verarbeiter. Spengler, Klempner, Flaschner und Blechner sind die regional üblichen Bezeichnungen für den sehr alten Berufsstand.



Bild 3: Klempnerwappen

„Klempnergie“

Im Zuge der Klimadebatte bieten die industriellen Zulieferbetriebe der Branche Dach- und Fassadensysteme an, die multifunktional nutzbar sind. Gestaltung verbindet sich mit langlebigem Witterungsschutz bei gleichzeitiger Gewinnung von Sonnenenergie. Zudem befassten sich in der jüngsten Vergangenheit verschiedene geförderte Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit der solaren Energiegewinnung durch metallische Gebäudeoberflächen und deren Nutzung. Diese waren wiederum ein Initial für die Renaissance der Verbindung zwischen Solar- und Wärmepumpentechnologie.

Andreas Buck, Chefredakteur der Fachzeitschrift „Baumetall“, prägte den Begriff „Klempnergie“, mit der für die Branche ein neues Marktsegment erschlossen werden soll. Einerseits öffnet sich für die traditionelle Handwerkszunft ein neuer, zukunftsfähiger Markt: Die Gewinnung erneuerbarer Energien mittels millionenfach bewährter Verlegetechniken. Andererseits gewinnt die Solarbranche hervorragendes Know How in Sachen Dach-, Fassaden- und Anschluss technik. Für beide Branchen kann sich daraus ein hohes synergetisches Innovationspotenzial entwickeln.

Marktpotenzial

5–6% der gesamten Dachflächen in Deutschland sind Metaldächer. 2006 wurden in Deutschland 19,4 Mio m² Metaldächer montiert. Für 2011 wird eine Fläche von 25,3 Mio m² prognostiziert.

In diesen Zahlen sind die Metallfassaden nicht enthalten. Ihr Flächenpotenzial dürfte wesentlich höher liegen.

Befestigung von Solaranlagen auf Metalldächern

Zur Befestigung von PV-Anlagen auf bestehenden Metalldächern mittels sogenannter Falzklemmen sind die stehenden Verbindungsfalze nur unter ganz bestimmten Umständen oder gar nicht geeignet. Grund dafür ist, dass die Falze nur aus max. 5 Schichten der relativ weichen Baumetalle bestehen. Zudem ist meist nicht bekannt, welche zusätzlichen Kräfte durch die Befestiger der Metallsysteme aufgenommen werden können. Die Befestigung von Solaranlagen sollte durch Systeme erfolgen, welche direkt mit der Unterkonstruktion (Tragschalung, Koppelpfetten) verbunden werden und die Kräfte sicher ableiten (Abb 4).



Bild 4: Trägerplatte Heuel

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Metalldächer eine großflächig zusammenhängende Funktionseinheit bilden und Eingriffe, wie nachträgliche Aufbauten, immer deren Funktion in ihrer Gesamtheit beeinflussen können.

Dieser Umstand kann zu Haftungsproblemen führen. Im Zweifelsfall sind vor dem Einbau solartechnischer Anlagen die Hersteller der Metalldächer (Klempnerbetrieb) oder die anwendungstechnischen Abteilungen der Zulieferindustrie zu Rate zu ziehen (s. Linkliste am Ende des Artikels).



Bild 5: Quick Step® SolarThermie, RHEINZINK

Wärmetechnische Systeme

Die Branche entwickelte in den vergangenen Jahren zumeist unverglaste Solarkollektoren auf Basis bestehender Verlegesysteme. Ziel war es, aus den Metallflächen Wärme zu gewinnen, die haustechnisch nutzbar ist. Die Kollektoren unterscheiden sich optisch nicht von der Dachfläche, was einer harmonischen Gestaltung entgegenkommt (Abb. 5). Metallflächen sind auch bei geringer Einstrahlung deutlich wärmer als die Lufttemperatur. Allerdings liegt das Temperaturniveau der gewonnenen Wärme sehr niedrig. Mittlerweile bieten die Hersteller verschiedene wärmetechnische solarthermische Lösungsansätze zur Nutzung der gewonnenen Niedertemperaturwärme an.

Andererseits sind Metalldächer in klaren Nächten wegen der hohen Abstrahlung an den kalten Himmel auch kälter als die Umgebungsluft. Aus diesem interessanten Nutzungsprofil, Absorbieren und Emittieren von Wärme, wurden Wärmesysteme entwickelt, die in der Lage sind, Gebäude in einem System sowohl mit Wärme zu versorgen als auch sie im Sommer zu temperieren.

Offene lufttechnische Systeme

Die Idee, die erforderliche Hinterlüftung von Metalldächern und Fassaden wärmetechnisch zu nutzen liegt nahe. An nach Süden ausgerichteten Fassaden wird die Luft teilweise bis auf etwa 60°C erwärmt. Verschiedene Hersteller befassen sich daher damit, die so erwärmte Luft technisch zu nutzen (Abb. 6). Energieeffiziente Trocknungsvorgänge und die Lufterwärmung für Hallen stehen im Vordergrund. Eine weitere Anwendung ist die Vorwärmung der Quelle von Luft-Wasser-Wärmepumpen. Die Integration südausgerichteter Metallfassaden in das System führt zur deutlichen Verbesserung der Jahresarbeitszahlen. Einige Hersteller von Fassadenprofilen entwickelten daher spezielle Solar-Luft-Fassadensysteme oder mit Glas abgedeckte Trapezblech-

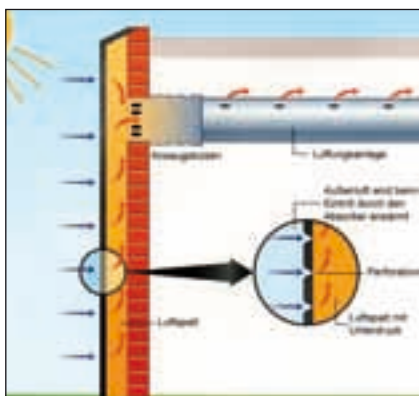


Bild 6: Solarwall-Funktion

fassaden, die nahezu Eigenschaften von Solar-Luftkollektoren haben. Der geringere solare Wirkungsgrad wird durch hohe Volumenströme ausgeglichen.

Vorteil gegenüber hydraulischen Systemen ist die sichere Betriebsweise. Undichtigkeiten stellen keine Gefahr dar und sind oftmals sogar vorteilhaft.

Hersteller

Das bekannteste Fassaden-Luftsystem wird seit den 90er Jahren von der Firma Solarwall aus Göttingen hergestellt. Perforierte Aluminium-Trapezprofile saugen erwärmte Luft an und verteilen sie über das Lüftungssystem im Inneren der Gebäude. Das Prinzip wird auch genutzt, PV-Fassaden zu kühlen und die Effizienz zu steigern. (www.solarwall.de)



Bild 7: Solarwall

Die Firma Drytec aus Großbritannien bietet Trapezblechsysteme vorwiegend für Trocknungsprozesse an. Sie werden zur Verbesserung des Wirkungsgrades teilweise mit Glas abgedeckt. (www.drytec.org)



Bild 8: Drytec

Strecken auch Sie gerade Ihre Fühler aus?

Auf der Suche nach einem kompetenten Hersteller rund um die Solarthermie /Regelungstechnik?

Dann lassen Sie sich von der RESOL Produktpalette überzeugen!

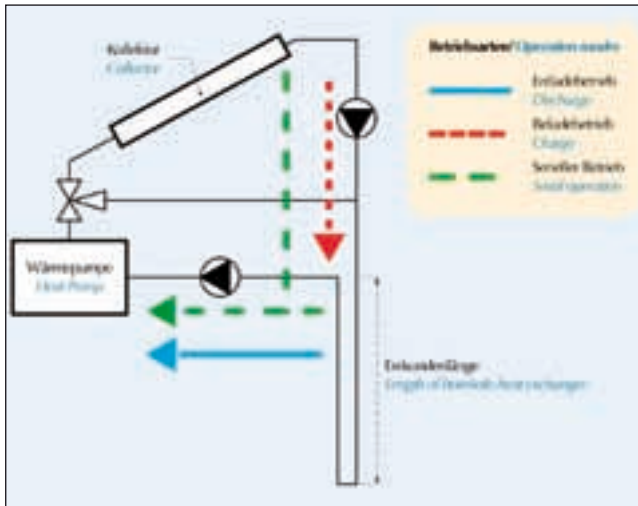


Bild 9: Erdsonden+Metalldachkollektor, ISFH

Offene hydraulische Systeme

In verschiedenen Projekten wurde die wärmetechnische Nutzung von Metalldächern ohne weitere Änderungen untersucht. Im offenen Kreislauf wurde einfach Wasser über die Deckung geleitet, das sich entweder erwärmt und als Ressource für Wärmepumpensysteme zur Verfügung steht (TU Graz) oder durch Abstrahlung, Verdunstung und Konvektion abgekühlt wird und als passive Ressource zur effizienten Kühlung von Gebäuden genutzt werden kann (ZAE Bayern). Nachteilig ist der relativ hohe Wasserverlust und erforderliche Filteranlagen, die Verschmutzungen aus dem System halten.

Geschlossene Hydraulische Systeme

Die hydraulischen Systeme funktionieren im Grunde so, wie die üblichen Sonnenkollektoren. Die unverglaste Metalldach-Absorber liefern Sonnenwärme auf einem relativ niedrigen Temperaturniveau (max. 70°C) und sind entsprechend einsetzbar zur Swimmingpool-Erwärmung und bei hohen Verbräuchen zur Warmwasservorheizung, z.B. bei niedrigen Temperaturanforderungen in lebensmitteltechnischen Betrieben. Selektiv beschichtete und großflächig eingesetzte Metallabsorber mit einer geeigneten Unterkonstruktion werden insbesondere in der Schweiz erfolgreich zur Wärmeversorgung großer Gebäude eingesetzt.

Das größte Nutzungspotenzial hat jedoch die Gebäudeheizung. Hier können die klempnertechnischen Absorber ziemlich effektiv zur aktiven Regeneration der geothermischen Quelle von Sole-Wasser-Wärmepumpen eingesetzt werden, was zur Verbesserung der Jahresarbeitszahl führt (Abb. 9).

In Verbindung mit großvolumigen oder massereichen Spei-

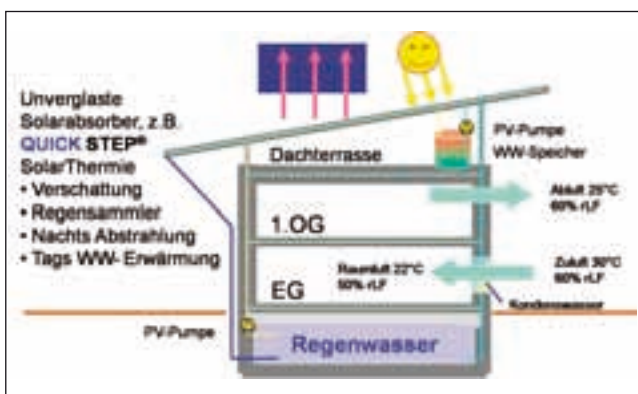


Bild 10: Passive Gebäudetemperierung mit aktivierten Bauteilen



Solar- und Temperaturdifferenzregler



Solar- und Frischwasserstationen und vieles mehr...

chern (Zisternen, Erdspeichern) oder bivalenten Systemen sind sie auch als alleinige Umweltquelle von Wärmepumpensystemen geeignet (s. Sonnenenergie 2/09). In einer Ideenskizze des Autors wird ein vollständig autarkes Wärme-management für Gebäude in südlichen Ländern beschrieben, das ausschließlich auf klempnertechnisch hergestellten Energielieferanten basiert (Abb 10).

Hydraulische Metallkollektoren werden nach dem Tichelmann-Prinzip miteinander verbunden. Es gewährleistet die gleichmäßige Durchströmung der gesamten aktivierten Fläche.

In geeignete Systeme integriert erreichen Metaldach-Sonnenkollektoren ähnliche Energieerträge, wie verglaste Hochleistungskollektoren. Gegenüber verglasten Kollektoren haben Systeme mit unverglasten Kollektoren jedoch den Vorteil, nicht zu überhitzen. Vorteile der hydraulischen Kollektoren gegenüber Luftsystemen sind die gute Wärmeabfuhr und die Möglichkeit, große Flächen unter Umgebungstemperatur zu kühlen, was Energiegewinne auch bei niedrigen Temperaturen ermöglicht.

Hersteller

Die zur Maas-Gruppe gehörende Firma Bemo® Systems bietet auf Grundlage eines aus einem Falzdachprofil entwickelten Elastomer-Aluminium-Absorbers verschiedene Sonnenkollektoren an. Die Palette reicht vom einfachen Absorberdach über großflächig verglaste Kollektordächer bis hin zum PVT-Kollektordach, das Fotovoltaik und Solarthermie miteinander verbindet. (www.bemo.com)

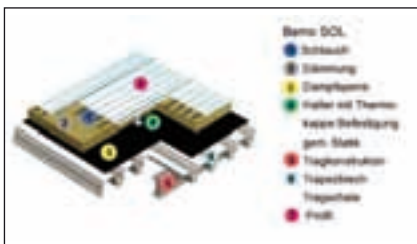


Bild 11: BEMO

RHEINZINK entwickelte sein vielfach preisgekröntes Treppendach zu QUICK STEP®-SolarThermie, einem horizontal verlegten Kollektor mit vorbewitterter Titanzink-Oberfläche weiter, der sich unsichtbar in die Dachfläche einfügt. Als Marktführer unternahm die Firma damit umfangreiche wissenschaftlich begleitete Untersuchungen mit Wärmepumpensystemen und stellt eine sehr gute technische Dokumentation zur Verfügung. (www.rheinzink.de)

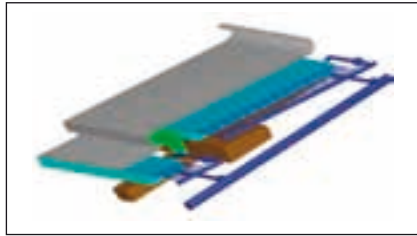


Bild 12: RHEINZINK®-Quick Step®-SolarThermie

Energie Solaire SA aus der Schweiz entwickelte und vertreibt seit 1973 einen großflächigen selektiv beschichteten Kissenabsorber aus Edelstahl. Er ist geeignet, ganze Dächer auch mit gerundeten Flächen als Solarkollektoren zu nutzen. Die Paneele können unbeschichtet im Gebäudeinneren als Decken- und Wandstrahler, bzw. Kühlelemente zur Klimatisierung der Räumlichkeiten eingesetzt werden. (www.energie-solaire.com)



Bild 13: Energie Solaire

Neben den genannten großen Herstellern gibt es kleinere Hersteller für individuelle Anwendungen unterschiedlichster Art. Auch einige Handwerker entwickelten eigene wärmetechnische Systeme (Abb. 14).

Photovoltaik

Neben wärmetechnischen Systemen bietet die Branche für die verschiedenen Verlegesysteme Photovoltaik-Elemente an. In der Regel werden dafür vorhandene Produkte, Metaldach- und Fassadenprofile mit PV-Modulen ausgestattet. Die klempnertechnischen PV-Module werden



Bild 14: Wohnhaus B. Beck, Schwäbisch Gmünd-Rechberg

zumeist mittels industrieller Klebverfahren mit den Metallprofilen verbunden und als fertiges Verlegeprofil ausgeliefert. Besonderes Augenmerk muss auf die Verklebung gelegt werden. Sie muss den materialspezifischen Eigenarten genügen. Sie darf an den Metallen keine Korrosion auslösen und muss den unterschiedlichen thermischen Dehnungsverhalten der Metalle und des PV-Elements standhalten.



Bild 15: Gerundetes PV-Dach, RZ

Dünnschicht überwiegt

Die Möglichkeit, gerundete Dachformen ausbilden zu können, ist ein wichtiges Anwendungsargument für Metaldächer. Dies wird durch flexible Dünnschicht-Module für die Fotovoltaik sicher gestellt. Bis zu einem Radius $\geq$ ca. 10 m können gerundete Dachprofile geliefert werden.

Alle Anbieter nutzen Dünnschicht-PV-Module mit amorphen Siliziumzellen von Unisolar. Die Leistungsdaten der PV-Elemente sind daher alle ähnlich: ca. 68 W, bzw. $136 \text{ W} \pm 10\%$.

Vereinzelte werden auch Glas-Glas-



Bild 16: Bemo-PV-Dach

Module mit kristallinen Zellen genutzt. Diese hochwertige Lösung lässt optisch reizvoll das Ausgangsmaterial durch die PV-Module durchscheinen.

Die Verlegung erfolgt durch traditionelle Handwerkstechnik im Zuge der Dach- bzw. Fassadenmontage. Die Verbindungskabel der einzelnen PV-Module werden in der Luftschicht, bzw. der Dämmung auf der Rückseite der Deckung verlegt. Auf diese Weise entstehen hochwertige multifunktionale Produkte: Strom erzeugende Metaldachdeckungen und Fassadenbekleidungen (Abb 16).

Generelle Vorteile sind die rationelle Verlegung im Zuge der Dachmontage und die multifunktionale Nutzung der Gebäudehülle. Ein weiterer Vorteil ist, dass es keine Schnittstellen zwischen dem Dachhandwerker und dem PV-Verleger gibt. Alles ist aus einer Hand.

Ein Nachteil ist, dass die Fotovoltaik unwiderruflich mit der Dachdeckung und damit mit dem Gebäude verbunden ist. Aus haftungsrechtlichen Gründen muss der Eigentümer des Gebäudes gleichzeitig auch Anlagenbetreiber sein.

Einige Hersteller bieten Produkte an, bei denen die PV-Module auf individuell gekantete Metallprofile geklebt sind. Sie können mittels Klemmen und anderer Befestigungsmittel indirekt auf Metalldächern oder anderen Unterkonstruktionen befestigt werden.

Auch bei der Versicherung der Dächer kann es Probleme geben. Die meisten Versicherer scheuen sich, ganze Dächer als PV-Anlagen zu versichern. Um dem zu begegnen bieten manche Hersteller die PV-Folien und Kleber auch separat zur Nachrüstung, bzw. Ersatz der PV-Komponente an.

Die nachstehende Tabelle gibt die wichtigsten Hersteller klempnertechnischer PV-Produkte wieder und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Zusammenfassung

Zusammenfassend betrachtet, bietet die Kombination von Solar- und Klempnertechnik eine Reihe von Synergien:

- Metallische Gebäudehüllen zur solaren Energiegewinnung sind hochwertige und langlebige Bauteile, die sich durch die Stromerzeugung und Wärmeabgewinnung selbst bezahlen.
- Solare Applikationen an Metalldachungen und Bekleidungen erlauben multifunktionale Anwendungen. Die Kombination von Witterungsschutz und energetischer Nutzung macht sie wirtschaftlich.
- Klempnertechnik bereichert die Solartechnik durch ein hohes Gestaltungspotenzial.
- Das Verlege-Know-How der Klempnerbranche kann zur Qualitätssteigerung solarer Anwendungen genutzt werden.
- Die technischen Synergien bieten ein hohes Markt- und Innovationspotenzial für beide Branchen.



Wagner & Co
SOLARTECHNIK

Solartechnik aus Leidenschaft



Konzentriert auf Wirtschaftlichkeit
260 kW Solarstromanlage

Nachhaltig rentabel. Unsere Solarsysteme für Wärme und Strom rechnen sich ökonomisch und ökologisch. Hervorragende Referenzen im Bereich der Großanlagen belegen dies eindrucksvoll. Weitere Infos unter: www.wagner-solar.com

Links:

- Zentralverband Sanitär-Heizung-Klima: www.wasserwaermeluft.de
- Zentralverband des deutschen Dachdeckerhandwerks: www.zdh.de
- Fachzeitschrift Baumetall: www.baumetall.de

Internet-Foren mit weiterführenden Links zu Herstellern, Klempnerbetrieben und Zulieferern:

- www.klempnerzukunft.de;
- www.metalldach.info
- Metaldach-Solaranlagenbefestigung: www.heuel.de

ZUM AUTOR:

► Markus Patschke

ist Spengler- und Installateurmeister, Gebäudeenergieberater und Fachwirt für Gebäudemanagement (HWK). Er beschäftigt sich seit vielen Jahren mit Energieeffizienz in Gebäuden, speziell mit Wärmepumpen und der Nutzung von Metaldächern zur Warmegewinnung. Er ist Gründer der Firma 3E-Consult Markus Patschke in Nordkirchen, NRW.

Hersteller PV-Module						
Hersteller	Markenname	Metall PV-Zellen	Maße B x l [m]	Leistung Modul [W _{peak}]	Fläche pro kW _p [m ² /kW _p]	Dach-System Neigung
BEMO Systems – Part of Maas BEMO Project Engineering GmbH D-74532 Ilshofen 07904 - 9714-0 info@bemo.com www.bemo.com	BEMO-PLATE S	Aluminium, Dünnschicht	500 x 5.533	144	19,21 m ²	Maschinelles Stehfalz
	BEMO-PLATE TOP	Aluminium, Dünnschicht	450 x 5.533	144	17,29 m ²	Aufständer-System für Stehfalz Trapezprofil; Wellprofil; Sandwich
	BEMO-PLATE T	Verz. Stahlblech, Aluminium, Dünnschicht	860 x 5.586	288	16,68 m ²	Aufständer-System für Trapezprofil; Wellprofil; Sandwich
	BEMO-SOL PLUS	Aluminium, Dünnschicht	500 x max. 33.000 500 x 5.533	510 W _{th} /m ² 144 W _{el}	19,21	PVT-Modul Maschinelles Stehfalz
Corus Bausysteme GmbH D-56070 Koblenz 0261 - 98 34-0 kalzip@corus-group.com www.kalzip.com	KalZip-					
	- AluPlusSolar PVL 136	Aluminium, Dünnschicht	0,54 x 5,50	136	22,0 m ²	Maschinelles Stehfalz ≥5°
	- SolarClad PVL 136	Aluminium, Dünnschicht	variabel mind. 0,40 x mind. 5,50	136	> 18,5 m ²	Aufständer-System ≥15°
	- SolarClad PVL 68	Aluminium, Dünnschicht	variabel mind. 0,40 x mind. 3,00	68	> 18,5 m ²	Aufständer-System ≥15°
Hoesch Contecna Systembau GmbH 46047 Oberhausen 0208 - 8204-700 solartec@hoesch-contecna.de www.thyssen-solartec.com	Thyssen-Krupp-Solartec-					
	- Mono	Verz. Stahl, beschichtet, Dünnschicht	1,00 x min 3,17 5,80 max. 24,0 m	126 256	24,92 m ² 22,66 m ²	Gedämmtes Sandwichprofil
	- Design	Verz. Stahl, beschichtet, Dünnschicht	0,45 x min 3,17 5,80 max 8,0 m	68 128	21,21 m ² 20,40 m	Leiste ≥5°
	- Trend	Verz. Stahl, beschichtet, Dünnschicht	0,455 x min 3,17 5,80 max 8,0 m	68 128	22,90 m ² 20,61 m ²	Leistenprofil ≥5°
	- Classic	Verz. Stahl, beschichtet, Dünnschicht	0,474 x min 3,17 5,80 max 8,0 m	68 128	22,10 m ² 21,48 m ²	Trapezprofil ≥5°
PREFA GmbH Alu-Dächer und -Fassanden D-98634 Wasungen 03694 - 1785-0 office@prefa.de www.prefa.de	Prefa Solar	Farbaluminium, Kristallin	0,60 x 0,42	18,75 ± 5%	9,4 m ²	Dachplatte ≥20°
	Prefalz Voltaik PXL 68	Farbaluminium, Dünnschicht	variabel mind. 0,40 x mind. 3,00	68	18,0 m ²	Stehfalz ≥3°
	Prefalz Voltaik PXL 136	Aluminium, Dünnschicht	variabel mind. 0,40 x mind. 5,50	136	15,0 m ²	Stehfalz ≥3°
RHEINZINK GmbH & CoKG D-45711 Datteln 02363 - 605-0 info@rhein-zink.de www.rhein-zink.de	RHEINZINK®-					
	- Solar-PV - Stehfalz	Titanzink, Dünnschicht	4,00 x 0,42	64 ± 10%	20,2 m ²	Stehfalz ≥3°
	- Solar-PV - Leiste	Titanzink, Dünnschicht	4,00 x 0,55	64 ± 10%	24,2 m ²	Leiste ≥3°
	- QUICK STEP® - Solar-PV	Titanzink, Kristallin	2,0 x 0,365	63 ± 10%	11,6 m ²	Horizontalpaneel ≥10°

BRINGEN SOLARANLAGEN HEIZKESSEL ZUM TAKTEN?

SOLARE HEIZUNG ODER NUR SOLARE HEIZUNGSUNTERSTÜTZUNG –
BETRACHTUNGEN ZUR VERSCHALTUNG VON SOLARANLAGEN UND HEIZKESSELN



Intervallheiztechnik mit doppeltem Nutzen

Der überwiegende Teil aller solarthermischen Anlagen wird in Bestandsgebäuden installiert. Dies ist nicht verwunderlich, beträgt der Anteil von Neubauten an der Gebäudegesamtheit in Europa momentan nicht einmal 1%, in Deutschland ist das nicht anders. In zunehmendem Maße handelt es sich bei den Solaranlagen um sogenannte heizungsunterstützende Systeme, d.h. Solaranlagen, die nicht nur das Trinkwasser erwärmen, sondern auch Energie für die Raumwärme zur Verfügung stellen. Oftmals sind in diesen Fällen noch funktionierende Heizungssysteme vorhanden, zumindest sind die Besitzer häufig dieser Ansicht. Jedoch sind Nutzer von Heizungssystemen nur selten in der Lage einzuschätzen, wie es tatsächlich um die Effizienz der Heizung bestellt ist. Schließlich wurden diese Heizungen überwiegend nach Komfort konfiguriert. Eine Solaranlage soll nun in das bestehende Heizungskonzept integriert werden. Was es bedeuten kann, die Heizungsoptimie-

rung im Zuge der Solaranlagen-Installation zu vernachlässigen soll dieser Artikel verdeutlichen.

Traditionell wird der Heizkessel als zentrales Element der Heizungsanlage verstanden. Er ist in erster Linie dafür verantwortlich, dass dem Gebäude Wärme für Heizung und Warmwasser zur Verfügung steht. Dies ist sicherlich der historischen Entwicklung der Zentralheizung geschuldet. Eine Zentralheizung hat eine zentrale Heizstelle und versorgt über Wasser als Wärmeträgermedium einen oder mehrere Räume oder Gebäude. Diese Form der Warmwasserheizung setzte sich im Übrigen erst ab 1900 im privaten Wohnungsbau durch.

Was traut man Solaranlagen zu

Kommen nun Solaranlagen ins Spiel, stellt sich die Frage, welche grundsätzliche Funktion und welche Möglichkeiten man ihnen zugesteht. Im Nachgang zu dem im März dieses Jahres veröffentlichten Test von Kombi-Solaranlagen durch

die Stiftung Warentest äußerte sich Udo Wirges vom Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) über die mögliche Energieeinsparung durch eine Solarthermische Anlage bezogen auf ein Haus mit 150 Quadratmetern und vier Personen: „Wird eine Heizungsunterstützung durch Solarthermie realisiert, kann die Energieeinsparung bei der Raumwärme bis zu 20 Prozent betragen“⁽¹⁾. Diese Einschätzung, dass Solaranlagen lediglich eine sinnvolle Ergänzung zu konventionellen Heizsystemen sind, ist weit verbreitet. Auch von Seiten des Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. (BDH) ist diese Einschätzung zu hören. So empfiehlt man dem Fachmann: „Eine solare Heizungsunterstützung ist keine 100%-Heizung. Sie bedarf immer einer vollwertigen Heizung im Hintergrund. Vermeiden Sie es deshalb, bei Ihrem Kunden zu hohe Erwartungen zu wecken. Bleiben Sie realistisch und demonstrieren Sie stattdessen Ihrem Kunden das jeweils Mögliche an Hand einer Simulation.“⁽²⁾

Prof. Dr.-Ing. Fritz Richarts⁽³⁾ stellt ebenso fest⁽⁴⁾, dass die Auslegung solarthermischer Anlagen eines neuen Ansatzes bedarf (Bild 4). Er hält es für zwingend notwendig, dass mindestens 30% der Brauchwasser- und Raumheizwärme mittels Solarkollektoren gedeckt werden.

Er stellt weiter fest: „Eine Gegenüberstellung der Wirkung passiver Maßnahmen mit der Solarthermie weist in nahezu allen betrachteten Fällen eine klare, teilweise sogar überwältigende Überlegenheit der Solarthermie gegenüber der Bausanierung aus. Nur in ganz wenigen ‚handverlesenen‘ Fällen erreicht oder übersteigt die Wirtschaftlichkeit von Bausanierungen die der Solarthermie.“

Rücklaufanhebung – der Standard

Diese Einschätzung hat durchaus Folgen. So werden Solaranlagen immer noch als additives Element betrachtet, was gra-

Foto: Klaus Leidorf Luftdokumentation, www.leidorf.de

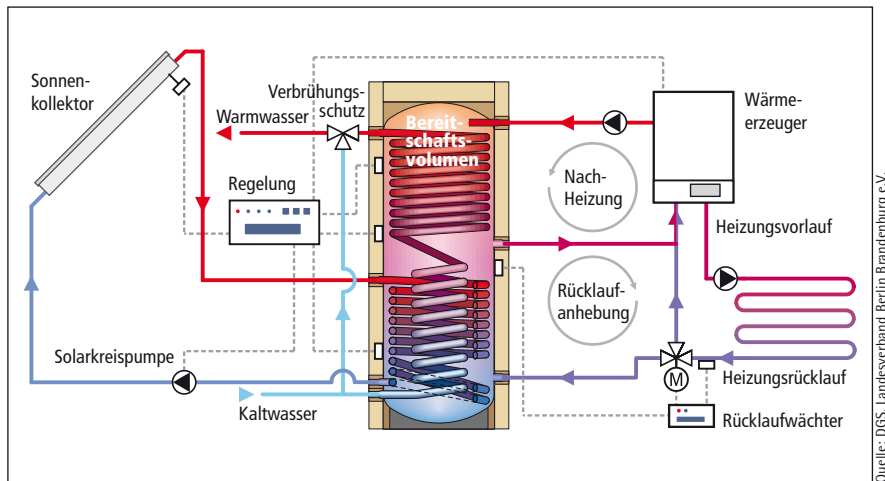


Bild 1: Kombianlage mit Rücklaufanhebung

vierende Auswirkungen auf die Art der Konfiguration haben kann. So ist die überwiegend installierte Variante immer noch die sogenannte Rücklaufanhebung. Bei ihr werden Solarkollektoren, Pufferspeicher, Heizkessel und Heizkörper in Reihe geschaltet (Bild 1). Der Heizkessel steht im Mittelpunkt, es ist hierbei nahezu unmöglich Solarwärme aus dem Kollektorkreis direkt zu den Verbrauchern zu bringen, ohne dass dabei der Heizkessel involviert ist. Dies ist speziell bei Hochtemperaturheizkreisen, im Gegensatz zu Heizkreissystemen mit geringeren Vorlauftemperaturen, der Fall.

Timo Leukefeld⁵⁾ beschreibt das wie folgt: „Die Kilowattstunde Sonnenwärme“ muss erst durch den Speicher, dann durch den Heizkessel und kann danach erst in den Heizkörper zum Verbrauch gelangen. Dabei muss der Heizkessel das ganze Jahr an und in Bereitschaft sein. Diese Art und Weise der solaren Rücklauftemperaturerhöhung zum Heizkessel führt zur Verminderung der Brennwertnutzung, zu höheren Kesselverlusten und durch den reduzierten Restwärmebedarf auch zu höheren Kesseltaktungen. Die traditionelle solare Rücklaufanhebung verschlechtert somit den Jahresnutzungsgrad des Heizkessels. Im Ergebnis kann ein solches System zwar einiges an solarer Wärme am Wärmemengenzähler liefern, durch das verschlechterte Betriebsverhalten des Heizkessels ist die prozentuale Brennstoffeinsparung jedoch deutlich geringer als der solare Deckungsanteil. Solare Deckungsrate und solare Brennstoffeinsparung sind hier zwei unterschiedliche Größen.“

Solaranlagen haben folglich einen großen Einfluss auf den tatsächlichen Wirkungsgrad eines Heizkessels. Der Jahresnutzungsgrad des Kessels beschreibt das Verhältnis zwischen bereitgestellter Nutzwärme zur aufgewandten einge-

setzten Brennstoffmenge. Die Angabe des Jahres-Nutzungsgrads oder auch Norm-Nutzungsgrads berücksichtigt nicht nur die Verluste, die bei laufendem Brenner auftreten, sondern auch alle Verluste, die während des Brennerstillstands auftreten. Dabei sollte man wissen, dass für die Bewertung der Gesamteffizienz der Jahresnutzungsgrad wichtiger als der Wirkungsgrad ist. Zur Verdeutlichung: Nur mittels einer tatsächlich gemessenen Jahresarbeitszahl (JAZ) kann man eine Wärmepumpe beurteilen. Die JAZ ist die wichtigste Größe zur Beurteilung der Energieeffizienz⁶⁾.

Eine Verbesserung des Wirkungsgrades durch Einsatz von Brennwertkesseln ist jedoch nur möglich, wenn die Kondensationswärme des bei der Verbrennung entstehenden Wasserdampfes genutzt werden kann. Hierzu ist eine relativ

niedrige Rücklauftemperatur im Heizkreis Voraussetzung. Schließlich erwartet der Nutzer eines Brennwertgerätes, dass der Wirkungsgrad entsprechend hoch und der Heizenergieverbrauch niedrig ist. Eine Nutzung des Brennwerteffektes ist erst bei niedrigen Abgastemperaturen möglich. Die Abgastemperatur hängt von der Rücklauftemperatur ab. Je niedriger die Rücklauftemperatur, umso niedriger auch die Abgastemperatur. Die Rücklauftemperatur sollte die meiste Zeit deshalb möglichst unter 50°C, besser unter 45°C liegen.

Welchen Einfluss eine Solaranlage auf das Kesselbetriebsverhalten haben kann hat die ZfS⁷⁾ untersucht. Darin⁸⁾ schreibt sie: „Die Reduzierung des konventionellen Wärmeverbrauchs durch eine Solaranlage wird bestimmt durch den solaren Deckungsanteil. Er kann jedoch nur dann gleichgesetzt werden mit dem Anteil an eingespartem konventionellem Brennstoff in Relation zu dem Brennstoffverbrauch ohne Solaranlage, wenn die Jahres-Kesselnutzungsgrade ohne und mit Solaranlage gleich wären. Zwar reduziert eine thermische Solaranlage die Laufzeit des Kessels während ungünstiger Betriebszeiten (Schwachlast mit evtl. häufigem Ein- und Ausschalten), es ist jedoch nicht eindeutig geklärt, ob sich durch die Solaranlage diese ungünstigen Betriebszeiten nur vom Sommer in die Übergangszeit verschieben, weil in der Übergangszeit der Kessel wegen der Lieferung von Solarwärme nun unter ungünstigen Betriebsbedingungen arbeitet. Zudem erhöht eine dem Kessel vorgeschaltete Solaranlage häufig die Rücklauftemperatur zum Kessel. Diese

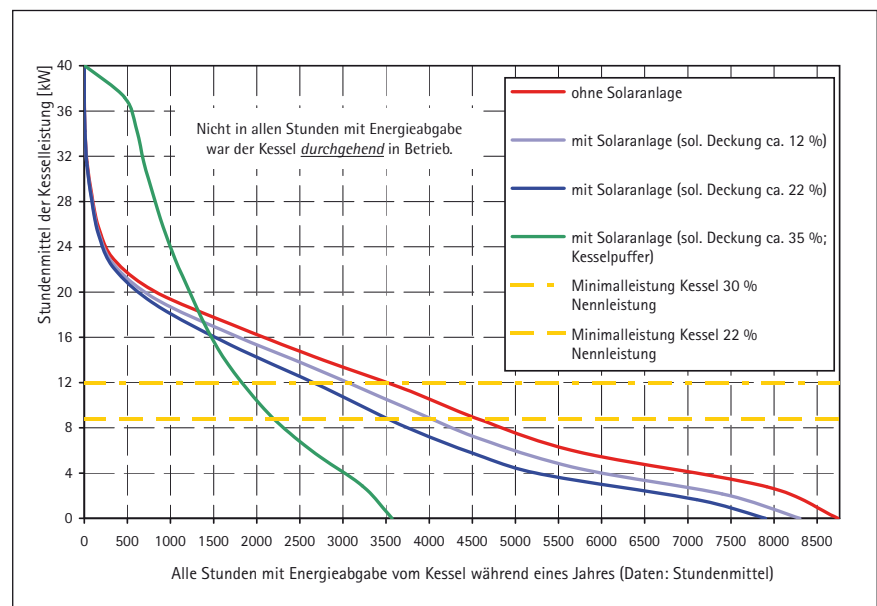
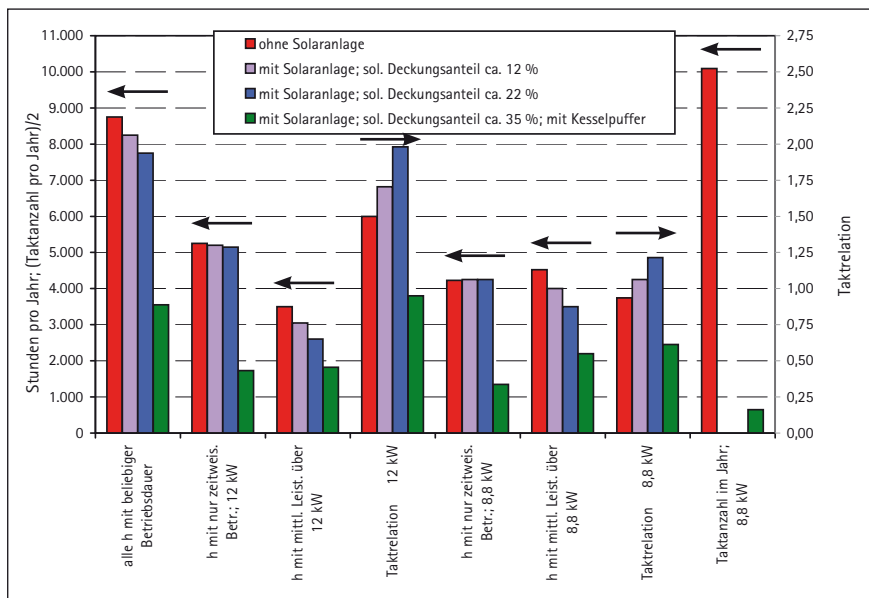


Bild 2: Geordnete Leistungslinie des Kessels in einem MFH mit und ohne Solaranlage (unterschiedlich hohe solare Deckungsanteile)



Quelle: ZfS - Rationelle Energietechnik GmbH

Bild 3: Stunden mit Kesselbetrieb in unterschiedlicher Leistung, Taktrelation und Kessel-Taktzahlen pro Jahr bei verschiedenen Kesselminimalleistungen sowie ohne und mit Solaranlagen unterschiedlicher Größe

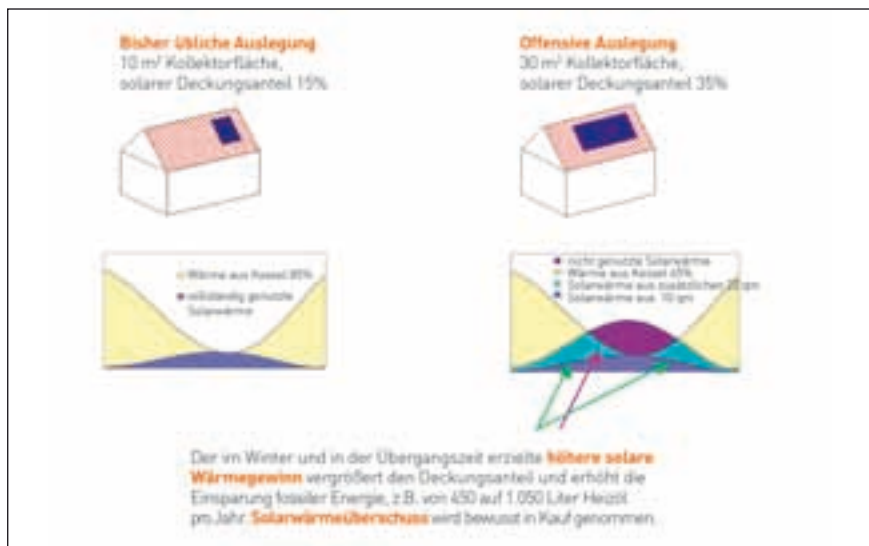
Rücklauftemperaturerhöhung dürfte zu einer schlechteren Kesseffizienz während des Gesamtjahres führen, insbesondere bei Brennwertkesseln.“

Wie bereits erwähnt, untersuchte die Stiftung Warentest im März dieses Jahres Kombi-Solaranlagen. Dabei wurden zehn Systeme mit Rücklaufanhebung und drei mit Kesselpuffern ausgewählt. Die Systeme mit Rücklaufanhebung schnitten jeweils leicht besser ab. Ein wesentlicher Grund dafür war, dass man sich lediglich auf die Komponenten Speicher und Kollektor bezog, der Heizkessel wurde nicht in den Test mit einbezogen. Folglich wurde der Einfluss auf den Jahresnutzungsgrad der Heizung nicht betrachtet. Wie stark die Rücklaufanhebung Einfluss auf die Effizienz des Heizsystems hat, konnte dadurch nicht ermittelt werden. Prof. Dr. Dietrich Wolff geht davon aus, dass eine Rücklaufanhebung den Jahresnutzungsgrad um 5–6% sinken lässt⁹⁾.

Das Kesseltakten bei Solaranlagen

In der Untersuchung der ZfS wurde ein "Niedrigenergie-Mehrfamilienhaus" (MFH; 16 Wohneinheiten) betrachtet. Wie sich die geordnete Kesselleistungskurve für dieses MFH ohne und mit unterschiedlich dimensionierten Solaranlagen darstellt sieht man auf Bild 2. Ebenfalls eingetragen sind zwei unterschiedliche Minimal-Kesselleistungen (22% und 30% der Nennleistung bzw. 8,8 kW und 12 kW). Daraus ist zu erkennen für wie viele Stunden und mit welcher Leistung der Kessel während des Jahres in Betrieb wäre.

In Bild 3 ist zu erkennen, dass bei der Konfiguration ohne Solaranlage der Kessel in den 8.760 Jahresstunden fast nie für eine volle Stunde komplett außer Betrieb ist. Dies ändert sich auch mit den Varianten „Solaranlage mit 12% Deckungsanteil“ und „Solaranlage



Quelle: eta green 01/09, succidia AG, www.succidia.de

Bild 4: Vergleich herkömmlicher (defensiver) Auslegung von Solarthermieanlagen zu einer offensiven Auslegung

RAL Denkanstoß Nr. 1

*Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser**

* Mitgliedsunternehmen der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. unterliegen einer neutralen Fremdkontrolle durch unabhängige Prüfer. Unternehmen, die das RAL Gütezeichen Solar tragen, haben unter Anleitung der Gemeinschaft ein System zur Eigenkontrolle ihrer Leistungen etabliert. Das schafft zu Recht Vertrauen bei Kunden.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.

mit 22% Deckungsanteil“ nur marginal. Erst bei der Konfiguration „Solaranlage mit 35% Deckungsanteil + Kesselpuffer“ kommt es zu einem deutlich verringerten Kesseltakten. Diese Ergebnisse der ZfS können vor allem in Bezug auf das Taktverhalten zwar nur als grobe Tendenz angesehen werden, ein Projekt, bei dem der Einfluss der Solaranlage auf das Betriebsverhalten des Kessels detaillierter untersucht wird ist beantragt. Mögliches Problem: Nicht die Solaranlage verbessert das Kesselverhalten bezüglich des Taktens bei einem Kombisystem oder einer Solaranlage, die in ein Wärmenetz einspeist, sondern nur ein Kesselpuffer oder – in Grenzen – ein besser modulierender Kessel.

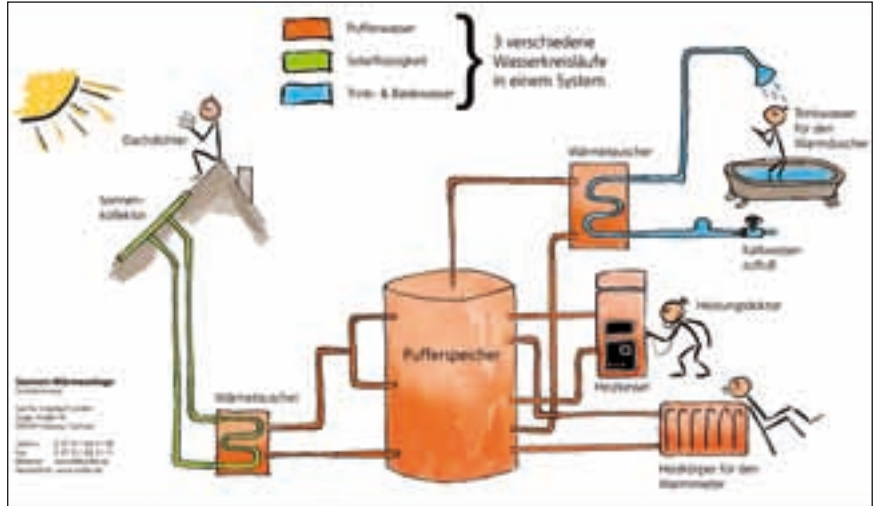


Bild 5: Funktions-Schaubild einer Solarwärmanlage mit zentralem Kesselpuffer

Weniger als erwartet

Ein Problem: Bislang wurde in Simulationsprogrammen der Einfluss der Solaranlage auf den Kessel nicht ausführlich genug berücksichtigt. So sind laut ZfS nicht alle zur Bewertung des Kesselbetriebsverhaltens erforderlichen Werte (z.B. die Anzahl der Ein- und Ausschaltvorgänge) explizit ausgegeben. Denn, das ist auch ein Ergebnis der Untersuchung, die Einbindung einer Solaranlage in ein Heizsystem kann die Effizienz des Kessels durchaus negativ beeinflussen. Zum einen kann es zu erhöhten Rücklaufemperaturen (Verminderung der Brennwertnutzung, höhere Verluste) und zum anderen zu reduziertem Restwärmebedarf (Kesselstakten) kommen.

Weitere Effekte: Hohe Heizungsdurchflüsse durch den Speicher verschlechtern die Speicherschichtung und damit die Gesamteffizienz des Systems, häufiges Brennertakten hat negative Auswirkungen auf die Langlebigkeit des Kessels. Die Folge könnte sein, dass durch eine ungünstige Verschaltung der Solaranlage diese zwar eine erhebliche Menge sola-

rer Wärme liefert, jedoch durch das verschlechterte Betriebsverhalten des Kessels die Endenergieeinsparung deutlich geringer ist als der Wärme-Deckungsanteil. Simulationen können somit überhöhte Erwartungen hervorrufen, die in der Praxis nicht erreicht werden.

In einer von Prof. Wolff⁸⁾ in Felduntersuchungen begleiteten Solaranlage in einem Einfamilienhaus kam es gar zu einer Zunahme des Energieverbrauchs gegenüber der Zentralheizung ohne Solartechnik. Gaswandgerät, Solarkollektoren, Solarspeicher und zentraler Regler kamen von unterschiedlichen Herstellern. Die aufwändige Verrohrung sowie der 850 l Pufferspeicher verursachten etwa dreimal soviel Verluste wie der reine Nutzwärmebedarf¹⁰⁾.

Der Kesselpuffer als zentrales Element

Um dieser Problematik aus dem Weg zu gehen schlägt Timo Leukefeld vor komplett auf die traditionelle Rücklaufanhe-

bung zu verzichten: „Sind Pufferspeicher und Heizkessel parallel geschaltet, muss die „Kilowattstunde Sonnenwärme“ nur durch den Speicher und kann dann direkt in den Heizkörper gelangen oder zur Duschwassererwärmung genutzt werden (Bild 5). Wenn die Sonnenwärme zur Beheizung und Warmwasserbereitung von März bis Oktober komplett ausreicht, ist in dieser Zeit der Heizkessel weitestgehend abgeschaltet. Der Heizkessel fährt immer auf den Pufferspeicher und verringert seine Taktzeiten. Das alles verbessert den Jahresnutzungsgrad erheblich. Im Ergebnis kann ein solches System viel solare Wärme liefern, und durch das verbesserte Betriebsverhalten des Heizkessels ist die prozentuale Brennstoffeinsparung deutlich höher als der solare Deckungsanteil.“ Die Nutzung des Kesselpuffers als „Energiezentrale“ bedeutet natürlich auch, dass die Speicherverluste möglichst gering gehalten werden müssen. Sonst kann es zu einem gegenteiligen Effekt kommen.

Die Sonne bringt es an den Tag*

★ Das Erneuerbare Energien Gesetz gibt Investoren und Anlegern die Chance, über 20 Jahre eine gesetzlich garantierte Vergütung für Solarstrom zu erhalten. Neben einer soliden wirtschaftlichen Projektgrundlage ist aber auch die Technik entscheidend. Viele Banken und Versicherungen vertrauen bereits heute auf die RAL-GZ 966 zur Sicherung ihrer Investition.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.



Ohne Heizungsoptimierung geht nichts

Warmwasserheizungen arbeiten sehr oft nicht als Niedertemperaturheizungssystem, sondern mit deutlich höheren Wassertemperaturen. So sind die Heizflächen und Rohrnetze meist nicht für niedrige Rücklaufemperaturen ausgelegt. Zudem wurde der für den optimalen Betrieb notwendige hydraulische Abgleich meist nicht durchgeführt. Obwohl dieser in der VOB Teil C und in der EnEV gefordert ist, wird er in der Praxis von Heizungsmonateuren immer noch zu selten ausgeführt bzw. von der Bauleitung überprüft.

Zusammen mit der Heizungsoptimierung hat eine entsprechend große Solaranlage den Vorteil genau in den Monaten des schlechtesten Heizkesselwirkungsgrades von Ende März bis Ende Oktober im Durchschnitt 100% der benötigten Wärme für Heizung und Warmwasser liefern zu können. In diesen Monaten wird der schlechte Kesselwirkungsgrad ausgeglichen. Das erhöht den Jahresnutzungsgrad des Heizkessels erheblich und führt zu zusätzlichen Brennstoffeinsparungen.

Auch herrscht nach wie vor die Meinung, dass größere solare Deckungsanteile im Ein- und Mehrfamilienhaus technisch nur sehr schwer zu realisieren sind. In der Ausgabe 4/08 der SONNENENERGIE wurde bereits darüber berichtet¹¹⁾, dass es die Auffassung einer oberen Grenze von solarer Raumwärmeunterstützung gibt. So seien Anlagen, die größer 2,5-mal dem Trinkwarmwasserbedarf ausgelegt werden, nicht mehr sinnvoll. Diese wären dann ineffizient und nicht mehr betriebssicher. Das trifft zwar sicherlich auf die meisten Systemverschaltungen zu, ist aber als absolute Aussage nicht richtig. Sonnenhäuser und ähnliche Konzepte haben das schon länger bewiesen.

Fazit

Welchen Status Solaranlagen bei manchen Fachleuten oftmals haben, merkt man daran, dass dem Heizkessel nach wie vor die Hauptrolle zugedacht wird. Die Solaranlage besitzt immer noch eine untergeordnete Bedeutung. So unterlässt man es oft, die für eine heizungsunterstützende Solaranlage notwendigen Parameter abzugleichen, die Solaranlage wird somit dem bestehenden Heizungssystem angepasst. Ihren eigentlichen Charakter kann eine Solaranlage deshalb meist gar nicht ausleben. Dies hat Einfluss sowohl auf die Art der Anbindung als auch auf die Parametrierung der Regelung. Ohne den Heizkessel läuft nichts, die Solaranlage wird an das bestehende System einfach angehängt, nicht integriert.

Noch schlimmer, am vorhandenen System wird meist nichts Wesentliches geändert. Das hat zur Folge, dass viel zu selten der Pufferspeicher als zentrales Element betrachtet wird. Die Nachteile, welche sich durch eine schlecht angebundene Solaranlage für einen Heizkessel ergeben können, werden oft unterschätzt bzw. sind noch zu wenig bekannt. Die angesprochene Anpassung der Heizung an die Solaranlage soll Thema eines weiteren Artikels in der SONNENENERGIE sein.

- 1) „Wärme fürs Wasser“, Süddeutsche Zeitung vom 20.05.2009, <http://www.sueddeutsche.de/immobilien/425/468985/text/>
- 2) Informationsblatt Nr. 17: Thermische Solaranlagen, Teil 1: Anlagenkonfigurationen und Informationen zur Kundenberatung
- 3) Fachhochschule Gießen-Friedberg, Lehrgebiet Energiewirtschaft
- 4) Potenzial ohne Ende, Solarthermie kann Mengenproblem auf dem Wärmemarkt in Deutschland lösen, eta green 01/09, www.succidia.de

- 5) Solifer Solardach GmbH, 09599 Freiberg
- 6) Falk Auer: Klimafreund Wärmepumpe? SONNENENERGIE, Ausgabe 3/2009
- 7) ZfS - Rationelle Energietechnik GmbH (gegründet 1980 als Zentralstelle für Solartechnik)
- 8) Beeinflussung des Kesselbetriebsverhaltens durch ein thermisches Solarsystem: Felix A. Peuser, Reiner Croy, Hans Peter Wirth, 18. Symposium Thermische Solarenergie (OTTI, Kloster Banz)
- 9) Felduntersuchung: Betriebsverhalten von Heizungsanlagen mit Gas-Brennwertkesseln, Institut für Energieoptimierte Systeme (EOS) an der FH Braunschweig-Wolfenbüttel
- 10) Energieeinsparung, Steigerung der Systemeffizienz und Einsatz regenerativer Energien, Heizungsjournal, Ausgabe 3/09
- 11) Wo Österreich anfängt hört Deutschland auf: Anmerkungen zum 18. Symposium Thermische Solarenergie

Linktipp:

Sonnenfleck Ausgabe Juni:

■ <http://www.solifer.de/4/42/archiv/sonnenfleck.457.html>

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. (FH) Matthias Hüttmann* ist Vorsitzender der Sektion Mittelfranken in der DGS sowie Ausschussvorsitzender S4 in der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

huettmann@dgs.de

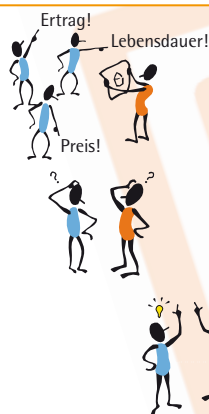
RAL Denkanstoß Nr. 3

Kunden wollen Solarstrom*

- * Bei Investitionen in Photovoltaikanlagen steht für Kunden der Ertrag im Vordergrund. Sie möchten über den EEG-Ver-gütungszeitraum von 20 Jahren eine funktionsfähige Anlage haben. Schließlich kann das wirtschaftliche Ergebnis nur erreicht werden, wenn alle Teile der Technik vom Montagegestell bis zu elektrischen Bauteilen ihren Dienst verrichten.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.



RAL-GZ 966

LIEBE GEMEINDE, LIEBE GLÄUBIGE...

19. SYMPOSIUM THERMISCHE SOLARENERGIE IM KLOSTER BANZ



Bild 1: Unter „standing ovations“ erhält Prof. Goetzberger den „Spirit of Energy“ von Eckhart Günter

Mit einem erneuten Zuwachs von insgesamt 2,5% im Vergleich zum Vorjahr, lockte man 462 Teilnehmer in das Kloster bei Bad Staffelstein. Nach wie vor kommt knapp die Hälfte von Ingenieur-, Planungs- und Energieberatungsbüros, Handwerksbetrieben und kleinen Firmen. Die andere Hälfte kommt zu etwa gleichen Teilen von Hochschulen und Forschungsinstituten bzw. von Firmen mit mehr als 100 Mitarbeitern. Mit insgesamt 36 beteiligten Firmen zeigte sich auch diesmal wieder das rege Interesse der Industrie bei der Ausstellung. „Banz“ behält damit seinen Nimbus als Branchentreff, wenngleich die im Februar in Berlin durchgeführte Solarthermie-Technologiekonferenz als potentielle Konkurrenzveranstaltung erstmals in Erscheinung trat. Inoffiziell wurde das diesjährige Symposium mit einem eintägigen Einsteigerseminar Solarthermie eröffnet, mit 33 Teilnehmern erwies sich dieses zusätzliche Angebot als erfolgreich. Mit dem Grundlagenseminar besteht die Möglichkeit, Angestellten, die z.B. im Vertrieb tätig sind diese Technologie näher zu bringen. Das Seminar wurde von Oskar Wolf, Matthias Hüttmann (beide solid) und Professor Klaus Hofbeck (Ohm Hochschule Nürnberg) gestaltet.

Bewegende Momente am Schluss

Das diesjährige Treffen endete mit einer Zäsur. Sowohl DGS Ehrenpräsident Adolf Goetzberger¹⁾ als auch Volker Wittwer²⁾ schieden aus dem Beirat des Symposium Thermische Solarenergie aus, beide haben maßgeblich das Symposium geprägt. Goetzberger verabschiedete sich aus dem Beirat und bedankte sich für den Preis mit einem auf Grund des Alters leicht geänderten Zitat von Lorient: „Dank vor allem für diese Auszeichnung in Gestalt einer makellosen Schönheit, wie sie in den Armen eines 80jährigen nur noch selten anzutreffen ist.“ (Bild 1)

Adolf Goetzberger feierte im vergangenen Jahr seinen 80. Geburtstag. Sein beruflicher Werdegang wurde die ersten 25 Jahre durch die Halbleitertechnologie geprägt. Er arbeitete bei den ersten Adressen der US-Forschung: mit dem Nobelpreisträger und Miterfinder des Transistors William Shockley in Palo Alto, Kalifornien und in den Bell Laboratories in Murray Hill, New Jersey. 1968 kam er zurück nach Deutschland, zunächst als Leiter des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Festkörperphysik IAF. 1971 wurde er zum Honorarprofessor in der Fakultät für Physik ernannt. Bereits Ende der siebziger Jahre begann Goetzberger mit der Umsetzung seiner Vision, der Planung eines Solarforschungsinstituts innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft. 1981 startete das Fraunhofer ISE mit damals 18 Mitarbeitern. Welch beharrliche Pionierleistung hinter diesem Projekt stand, ist heute nur noch schwer nachzuspüren. Goetzberger gelang es zudem, Geld für das Energieautarke Solarhaus zu akquirieren – ein bewohntes Großlabor mit einer bis heute wegweisenden Technik. Auch die Ansiedlung des Weltdachverbands der Solarenergie ISES in Freiburg, geht unter anderem auf sein Engagement zurück.

Die Branche unter sich, selbstzufrieden oder ambitioniert?

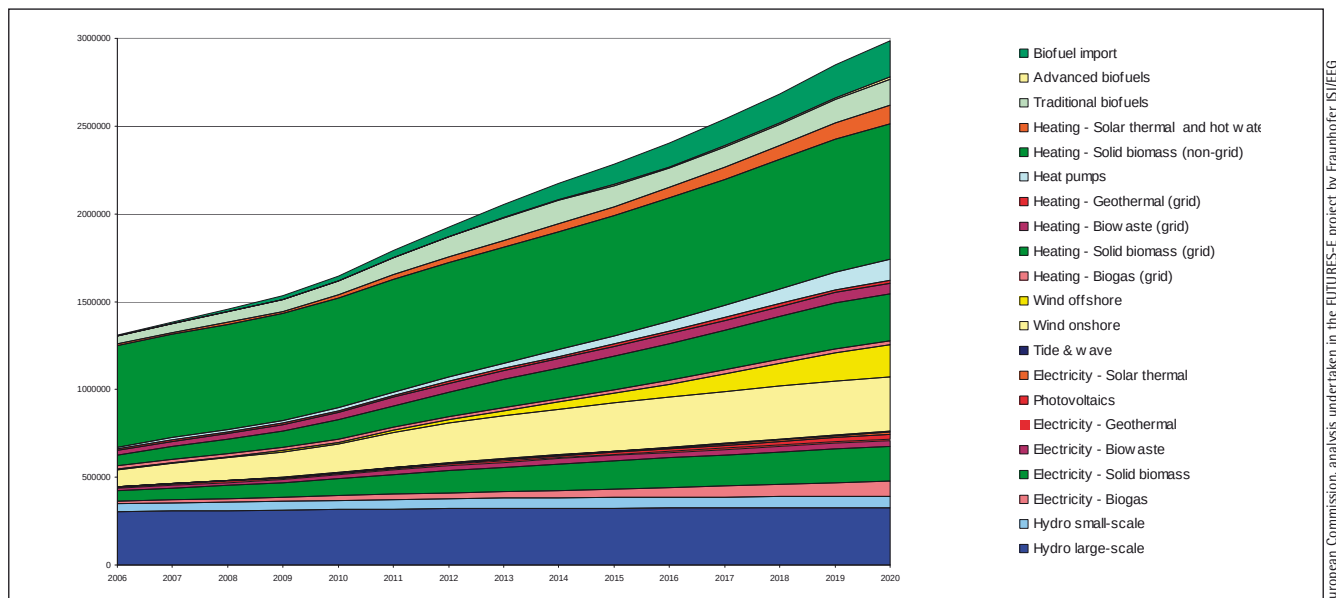
Anfangen sollte die Tagung mit einem Vortrag von Dr. Stefan Tostmann, dem Abteilungsleiter für Innovation & Technologie im Energiebereich der Europäischen Kommission. Den vorbereiteten

Vortrag musste jedoch kurzfristig Prof. Dr. Jean-Marie Bemtgen³⁾ halten. Er begann ihn mit den Worten „Liebe Gemeinde, liebe Gläubige“. Das Symposium sei, so seine Einschätzung, ein Treffen von Gleichgesinnten, niemand müsse überzeugt werden, alle haben wohl ein gemeinsames Ziel. Es sei wie in der Kirche, schließlich versuche dort der Pfarrer auch nicht die Gläubigen zu überzeugen, sondern vielmehr die Ungläubigen außerhalb der kirchlichen Gemäuer. Dies sei auch ein Problem der Branche, die sich viel zu bescheiden geben würde, auch wenn man wie in Banz „unter sich“ sei.

Prof. Bemtgen legte zur Untermauerung seiner These lediglich eine Folie seines 26 seitigen Vortrags auf (Bild 2). Er wies darauf hin, dass der Marktanteil des Neubaus gemessen an den Gebäuden der gesamten EU kleiner 1% ist und dass das große Potenzial tatsächlich in der Sanierung des Bestandes liegt. Er hinterfragte, warum keine (oder nur sehr wenige) Architekten und Ingenieure aus der Bauindustrie anwesend sind, da das doch die „wahren Ungläubigen“ sind. Die Solarthermie-Branche dürfe sich mit diesem geringen Wachstum nicht zufrieden geben, wo doch so viel mehr Potential in dieser ausgereiften Technologie stecke. Wenn sich Solarthermie lediglich verdreifachen würde, könne das, auch angesichts der kommenden Rohstoffknappheit bei der Biomasse, nicht zielführend sein.

Der Weltmarkt – der deutsche Markt

Den Blick über die Länder und europäischen Grenzen hinweg zeigte Bärbel Epp von solrico auf. Dort betreibt man Marktforschung und verfügt über Korrespondenten in China, Indien, Südafrika und Deutschland. So war es sehr interessant zu sehen, wie sich die momentan 14 größten Märkte im Bereich Solarthermie heute darstellen, bzw. sich in Zukunft entwickeln werden⁴⁾. So sind die Wachstumsraten in den untersuchten Ländern deutlich unterschiedlich. Während der Jahre 2006 bis 2008 wuchs beispielsweise der spanische Markt um 57%, der türkische brach dagegen um 12% ein. Gründe dafür liegen,



European Commission, analysis undertaken in the FUTURES-E project by Fraunhofer ISI/EEG

Bild 2: Green X balanced scenario projection of renewable energy growth (GWh, EU25)

so Epp, beispielsweise an Bauvorschriften, Steuergutschriften oder auch am Verbot elektrischer Wasserwärmer.

In Deutschland und Europa werden aber durchaus ambitionierte Ziele verfolgt. Um diese zu erreichen, muss der Marktausbau mit einer stark beschleunigten Technologieentwicklung parallel erfolgen. Die hierzu auf europäischer Ebene gegründete European Solar Thermal Technology Platform, ESTTP und das deutsche Pendant, die Deutsche Solarthermie-Technologieplattform (DSTTP) machte dies deutlich. In einem gemeinsamen Vortrag stellten Harald Drück⁵⁾ und Gerhard Stryi-Hipp⁶⁾ die Ergebnisse und zukünftige Aktivitäten der Deutsche Solarthermie-Technologie Plattform (DSTTP) vor. Um die gesetzten Ziele, wie beispielsweise die Erhöhung des Wärmeanteils der Erneuerbaren Energien (EE) auf 14% am gesamten Wärmemarkt in Deutschland, zu erreichen, setzt man auf eine Beschleunigung der Technologieentwicklung. Denn, so auch Prof. Wittwer²⁾, durch eine Beibehaltung des Wachstums ist das nicht möglich. Dabei arbeite man in der DSTTP mit allen relevanten Akteuren zusammen, momentan sind über 100 Experten aus der Solarindustrie, Forschungseinrichtungen, Planungsbüros und der Politik eingebunden, welche in verschiedenen Arbeitsgruppen und Gremien organisiert sind (Bild 3).

Passend zu diesen Aktivitäten der DSTTP starteten weitere Initiativen des Bundesumweltministeriums. Cornelia Viertel⁷⁾ stellte in ihrem Beitrag: „Große Solaranlagen – Unterstützung der Markterschließung durch das BMU“ die Folgevorhaben nach GroSol⁸⁾ vor. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Studie fördert das Bundesumweltministerium mehrere Pro-

jekte, um die identifizierten Hemmnisse mittelfristig abbauen zu können:

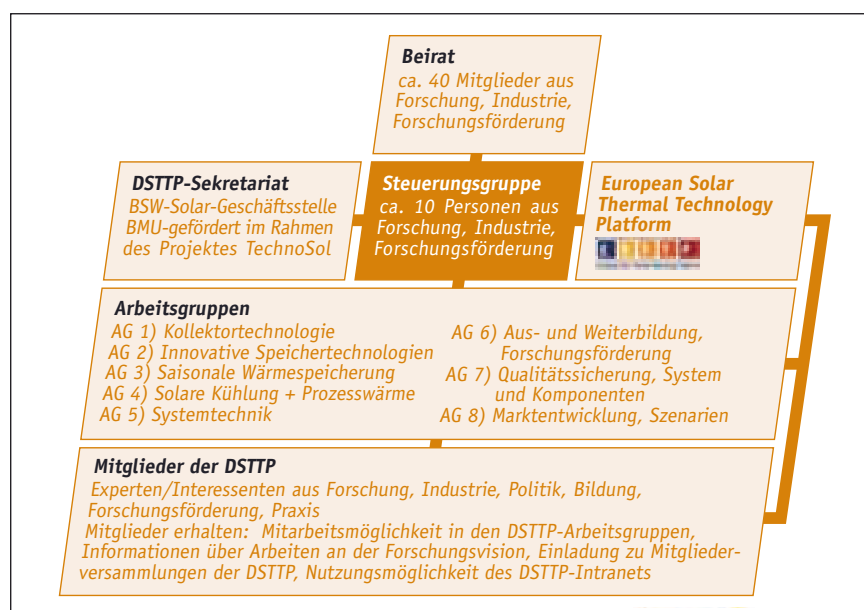
1. Dokumentation und Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen
2. Technikentwicklung und Qualitätssicherung
3. Internetportal zur Fachinformation und Weiterbildung
4. Informationskampagne
5. Kompetenzzentren

Teilprojekt Kompetenzzentren: Hier werden bundesweit drei Anlaufstellen geschaffen, die potenzielle Investoren in große Solaranlagen zu speziellen Fragen beraten und Hilfestellungen bei der Planung und Realisierung der Anlagen geben. Dabei sind ausdrücklich keine forschungsbezogenen Kompetenzzentren

gemeint, sondern eine marktnahe Beratungsleistung. Die Berliner Energieagentur übernimmt für die Region Ostdeutschland als eines der Kompetenzzentren die Koordination. Das gemeinnützige Solarenergie Informations- und Demonstrationszentrum in Fürth (solid) wird Kompetenzzentrum für Süddeutschland⁹⁾. West- und Norddeutschland wird voraussichtlich von der ZfS – Rationelle Energietechnik GmbH bearbeitet.

Timo Leukefeld von solifer ergänzte den Vortrag mit vier Punkten, die er als zu lösende Probleme im Rahmen dieser Fördermaßnahme sieht:

- Durch kleine Trinkwarmwasseranlagen gehen diese Dächer für etwa 20 Jahre verloren.
- Rechtliche Probleme wie z.B. die benötigte Zustimmung aller Betei-



Quelle: Deutsche Solarthermie-Technologie Plattform (DSTTP)

Bild 3: Struktur der Deutschen Solarthermie-Technologieplattform (DSTTP)

ligten bei Eigentümergesellschaften müssen geklärt werden.

- Es muss für Vermieter in irgendeiner Form möglich sein, die solare Sanierung umzulegen um den Vermietern überhaupt einen Anreiz zu geben.
- Schlecht eingestellte Heizungen¹⁰⁾

Trend Solares Kühlen – und sonst?

Wie bereits letztes Jahr wurde den Themen Solare Kühlung und Solartechnik in Verbindung mit Wärmepumpen ein großer Raum überlassen. So konnte man mithilfe von zehn Poster- und fünf Fachvorträgen zu Solaren Kühlung erkennen, dass dieses Themenfeld immer weiter in den alltäglichen Fokus gerät. Die Wärmepumpentechnik in Kombination mit Solarwärme war zwar oft genannt, jedoch gab es hier nicht mal halb so viele Beiträge. Beide Themen sind jedoch noch lange nicht soweit, dass sie in absehbarer Zeit marktrelevant werden können. Die Solare Kühlung tut sich nach wie vor schwer, die doch recht hohen Investitionskosten zu minimieren, mit knapp 300 realisierten Anlagen in Europa hinkt sie noch den Erwartungen hinterher. Der Kombination Solarthermie und Wärmepumpe geht es da ähnlich. Hier stellt sich nach wie vor die Frage des energetischen Nutzens. Untersuchungen zeigten deutlich, dass Solarenergie am sinnvollsten direkt genutzt werden sollte, eine „Aufwertung“ durch die Wärmepumpe ist dabei kaum möglich.

Kein Trend, aber natürlich immer ein Thema, ist die Optimierung von Wärmespeichern. Ob saisonale Speicher, Pufferspeicher in Modulbauweise oder Untersuchungen an Speichern mit Phasenwechselmaterialien (PCM), hier wurde wieder einmal viel Interessantes berichtet. Durchaus überraschend war dabei das Ergebnis der IEA SCH Task 32 bezüglich der Wärmespeicherung mit PCM-Materialien¹¹⁾. Es ergaben sich für die meisten untersuchten Anwendungen und PCM-Materialien keine signifikanten Verbesserungen von PCM-Speichern gegenüber Wasserspeichern. Dies ist im Speziellen darin begründet, dass die erhöhte Energiespeicherung auf der einen Seite durch die höheren Temperaturverluste beim Be- und Entladen mit höherer Leistung wettgemacht werden.

Eine interessante Entwicklung war der kubische Flexsave-Pufferspeicher der Firma Fsave. Diese ist eine Ausgründung der Uni Kassel. Sie erhielt mit ihrem Speicherkonzept auch gleich den zweiten Preis bei der Auslobung zum diesjährigen Innovationspreis. Der Speicher ist modular konzipiert, er kann aufgrund seiner rechtwinkligen Abmessungen und der Montage vor Ort, Räumlichkeiten erschließen,



Bild 4: Zweiter Platz beim Innovationswettbewerb: Der Pufferspeicher Flexsave von Fsave

in denen sonst nur eine Serien- bzw. Reihenverschaltung von mehreren Speichern möglich gewesen wäre. Seine Form ermöglicht ihm ein sehr gutes Ausnutzen vorhandener Räumlichkeiten. Der Speicher besteht aus einem Stahlgerüst, in welches Polyurethan-Sandwichelemente eingefügt werden. Als Abdichtung wird hochtemperaturbeständiges Polypropylen verwendet (Bild 4).

Die Innovationspreise

Den ersten Preis erhielt die Firma Grundfos für ihren VFS (Vortex-Flow-Sensoren) Durchflusssensor. Darüber berichtete die SONNENENERGIE auch schon 2008, da dieses Produkt bereits bei dem letzten Symposium zum Innovationspreis angemeldet war.

Schließlich konnte die Fa. Viessmann die Jury noch mit ihrem neu entwickelten Kühlkörper zur Vermeidung von Stagnation überzeugen (Bild 5). Ist die Dampfreichweite kleiner als die tatsächlichen Rohrleitungslängen im Solarkreis (VL und RL) zwischen Kollektor und MAG, so schreibt Viessmann in seinem Planerhandbuch, kann der Dampf im Stagnationsfall das MAG nicht erreichen. Ist die Dampfreichweite größer, muss eine Kühlstrecke zum Schutz der Membrane des MAG vor thermischer Überlastung eingeplant werden. In dieser Kühlstrecke kondensiert der Dampf wieder und bringt den so verflüssigten Wärmeträger auf eine Temperatur $< 70^\circ\text{C}$. Als Kühlkörper können dann Rippenrohre oder handelsübliche Radiatoren verwendet werden. Je nach Einbauort temperatursensibler Bauteile, wie beispielsweise Pumpen, so Viessmann, kann es bei zu erwartender häufiger Stagnation sinnvoll sein, MAG und Kühlstrecke im Rücklauf

MAG und Kühlstrecke im Vorlauf zu platzieren. Der Rücklauf wird dann nicht mehr mit Dampf beaufschlagt, steht allerdings auch nicht mehr als Wärmeverlustleistung zur Verfügung. Zudem bietet Viessmann auf seiner Firmenhpage das Tool „SOLSEC – Solar Safety Equipment Calculation“ an. Das kleine auf Excel basierende Programm ermöglicht die Berechnung des MAG-Volumens in solarthermischen Anlagen von Viessmann. Gleichzeitig kann man damit Kühlkörper zum Schutz der Anlage vor Übertemperaturen auslegen und die Rohrquerschnitte dimensionieren. Außerdem werden Anlagen- und Ausdehnungsvolumen berechnet.

Last but not least

Informative Beiträge gab es auch zu den Themen Qualitäts- und Ertragssicherung, Marketing und Ausbildung, Simulation und Planung, Solares Bauen und Sanieren, Energiekonzepten und Umsetzungserfahrungen. Die letzten Absätze zeigen hierzu einen kleinen Ausschnitt aus dem reichhaltigen Spektrum.

Klaus Vajen¹²⁾ und Klaus Lambrecht¹³⁾ erläuterten anschließend in ihren Beiträgen „Solarthermieausbildung an deutschsprachigen Hochschulen – Innovationsmotor oder Flaschenhals?“



Bild 5: Innovationspreis: Der Kühlkörper von Viessmann wurde mit dem dritten Platz ausgezeichnet

und „Qualifizierung der Fachkräfte in der Solarthermiebranche – Bedarf, Einstellungsvoraussetzungen, Wissensstand, Fortbildung“ den Bildungsbedarf der Branche. Im Rahmen der Aktivitäten der deutschen Solarthermie Technologie Plattform (DSTTP) wurde 2008 eine Kurzstudie zur außeruniversitären und akademischen Ausbildungssituation im deutschsprachigen Raum in Auftrag gegeben¹⁴⁾. Neben einer Umfrage unter Firmen und Forschungsinstituten zur Nachfragesituation nach qualifizierten Arbeitskräften wurde im akademischen Bereich eine Kurzumfrage unter HochschullehrerInnen durchgeführt. Hierbei wurde unter anderem das Lehrangebot zur Solarthermie (ST) an deutschsprachigen Hochschulen abgefragt und aus den Ergebnissen Empfehlungen zur akademischen ST-Qualifizierung ausgesprochen.

Sehr interessant waren auch die das Symposium abschließenden Beiträge von Rainer Croy¹⁵⁾ und Dirk Mangold¹⁶⁾ zum Thema große solarthermische Anlagen (GSTA).

Rainer Croy stellte mit seinem Beitrag „Erfahrungen mit dem Systemaufbau großer Kombianlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung“ in aller Klarheit weiteren Messbedarf im Bereich GSTA dar. Ein wichtiges Ziel des Forschungskonzepts Solarthermie-2000plus war die Weiterentwicklung der Systemtechnik von großen Kombianlagen zur kombinierten Nutzung der Solarwärme für Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung, so Croy. Die wenigen vorliegenden detaillierten Erfahrungen an untersuchten Anlagen haben gezeigt, dass hier noch ein erhebliches Entwicklungspotential zur Steigerung der Effizienz und Betriebssicherheit vorhanden ist.

Die Ergebnisse, die Croy präsentierte stellen jedoch nur einen kleinen Ausschnitt der gesamten Problematik dar. Für eine umfassende Untersuchung müssten andere Varianten von Kombianlagen wie z.B. mit seriell eingebundenem Kessel ohne Kesselpuffer oder Kombianlagen mit solarem Trinkwasser-Vorwärmespeicher analysiert werden. Auch sollte der Einfluss auf den Endenergieverbrauch des Kessels berücksichtigt werden, wozu geeignete Simulationsprogramme entwickelt werden müssen, die das Betriebsverhalten und den Endenergieverbrauch des Kessels abbilden (ein entsprechendes Forschungsprojekt ist dazu beantragt).

Systemkonzepte mit hydraulischer Trennung von Lastkreisen mit unterschiedlicher Rücklauftemperatur sollten in Zukunft entweder in Pilotanlagen oder durch Optimierung bestehender Systeme verstärkt realisiert werden, wobei auch

neue Anwendungen (z.B. die Reihenschaltung von Verbraucherkreisen) zum Einsatz kommen sollten. Aber auch vereinfachte Schaltungen wie z.B. die ungünstigere Anbindung des Zirkulationsrücklaufs auf die Kaltwasserleitung können bei Anlagen mit hohem Deckungsanteil u.U. toleriert werden, wenn dadurch ein betriebswirtschaftlich günstigeres Ergebnis bei nur geringer Energieeinbuße möglich ist. Entsprechende Untersuchungen hält die ZfS für dringend geboten um zuverlässige Empfehlungen zum Aufbau der Systemtechnik von Kombianlagen geben zu können.

Auf mögliche Schwachpunkte im Systemkonzept, deuten auch veröffentlichte Hydraulikschemaschema ausgeführter Prozesswärmeanlagen hin, bei denen ebenfalls die Rückläufe verschiedener Verbraucher-Lastkreise in eine Leitung zusammengeführt werden. Über diese Anlagen wären der ZfS allerdings keine Details (real ausgeführtes Hydraulikschema, Regelkonzept, Volumina und Temperatur der Rückläufe, Wärmeverbrauch etc.) bekannt, sodass an dieser Stelle dazu keine Bewertung der Anlagen vorgenommen werden kann. Die ZfS vermutet jedoch, dass sich die angesprochenen Konzeptschwächen nicht nur auf Kombianlagen beschränken.

Dirk Mangold stellte anschließend in seinem Beitrag „Solarthermische Großanlagen für Mehrfamiliengebäude – Stand der Technik und Perspektiven“ klar strukturiert den IST-Zustand und die Entwicklungspotenziale der Solarthermie dar. Während sich der Markt für solarthermische Großanlagen in Mehrfamiliengebäuden aus den bewährten Systemen der Kleinanlagen heraus zu entwickeln beginnt, so Mangold, fragen innovative Investoren schon heute nach Anlagengrößen und -techniken, die zukünftige Marktentwicklungen abzeichnen und für die heute kaum Produkte oder Lösungen angeboten werden. Zur Erzielung höherer solarer Deckungsanteile am Gesamtwärmebedarf sind neben größeren Kollektorflächen insbesondere größere Speichervolumina notwendig. Diese können oft nicht in die Keller von Mehrfamiliengebäuden eingebracht werden. Pufferspeicher, die im Erdreich vergraben werden können, bieten hier eine gute Alternative, wie z.B. ein gezeigter Pufferspeicher der Mall GmbH, der in Kooperation mit Solites entwickelt wurde. Mehrere Unternehmen bieten in das Erdreich integrierbare Speicher in Größen von 2 bis rund 10 m³ an. Diese sind jedoch noch nicht zur saisonalen Wärmespeicherung geeignet. Ebenso ist die hydraulische Integration des Speichers in das Solarsystem oft noch verbesserungswürdig.

- 1) Professor Dr. Adolf Goetzberger, Gründer des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg
- 2) Prof. Dr. Volker Wittwer, Fraunhofer ISE, Freiburg
- 3) Prof. Dr. Jean-Marie Bemtgen, Europäische Kommission, Projektleiter im Bereich nachhaltiges Bauen und Wohnen
- 4) Präsentation unter:
http://www.solrico.com/fileadmin/medien/pdf/Praesentation_staffelstein_2009_neu.pdf
- 5) Dr.-Ing. Harald Drück, ITW/SWT, Universität Stuttgart
- 6) Dipl.-Phys. Gerhard Stryi-Hipp, Fraunhofer ISE, Freiburg
- 7) Dipl.-Ing. (FH) / MBA Cornelia Viertel, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin
- 8) „GroSol: Studie zu großen Solarwärmeanlagen, Analyse der Solarbranche zu Hemmnissen bei der Markteinführung großer solarthermischer Anlagen und Ausarbeitung von Maßnahmen zur Beschleunigung der Markteinführung“
- 9) solid: Kompetenzzentrum Süddeutschland für große Solarthermische Anlagen, www.solid.de/grosol
- 10) siehe auch Artikel „Bringen Solaranlagen Heizkessel zum takten?“ in dieser SONNENENERGIE
- 11) <http://www.iea-shc.org/task32/index.html>
- 12) Prof. Dr. Klaus Vajen, Universität Kassel
- 13) Dipl.-Phys. Klaus Lambrecht, ECONSULT Lambrecht Jungmann Partner, Rottenburg
- 14) Lambrecht, K., Lambrecht, R., Vajen, K., „Kurzanalyse des Qualifizierungsbedarfs der deutschen Solarthermiebranche, des Bildungsangebots im akademischen und beruflichen Bereich sowie der öffentlichen Forschungsförderung, 2008, www.dsttp.de
- 15) Reiner Croy, ZfS - Rationelle Energietechnik GmbH (ZfS)
- 16) Dipl.-Ing. Dirk Mangold, Solites – Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme

ZU DEN AUTOREN:

► **Dipl.-Ing. (FH) Markus Metz** ist Mitarbeiter des DGS LV Berlin/Brandenburg e.V. im Bereich Solarthermie
mm@dgs-berlin.de

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

huettmann@dgs.de

PV-ANLAGEN MIT QUALITÄT

DER RAL GÜTESCHUTZ SOLAR IN DER PRAXIS – TEIL 3: DIE PLANUNG



In dieser 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 den Bereich der Anlagenplanung, die zu einer sicheren, haltbaren und qualitativ hochwertigen Anlage führen soll.

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 Planung nach RAL Güteschutz?

Neben der eingesetzten Komponenten und der korrekten Montage ist eine gute Planung eine wichtige Qualitätsfrage. Bezogen auf die Investitionskosten sind die Planungskosten gering, haben aber große (auch finanzielle) Auswirkungen auf die Funktion und den Ertrag der PV-Anlage. Vergleichen Sie selbst:

Schauen wir uns zu Beginn eine PV-

Anlage mit einer Leistung von 40 kWp auf einem Gewerbegebäude an (siehe unten).

Verursacht ein Planungsfehler bei dieser Anlage einen reduzierten Stromertrag um nur 5%, so ergibt dies einen Minderertrag von 807 Euro pro Jahr, bei 20 Jahren entspricht das einem finanziellen Nachteil von über 16.000 Euro.

Eine nicht berücksichtigte Verschattung und/oder eine falsche Auslegung zwischen Solarmodulen und Wechselrichtern kann sehr schnell zu Verlusten in der oben genannten Größe führen und damit möglicherweise die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage in Frage stellen.

Anordnung und Auslegung für die gesamte Lebensdauer

Während kleine Planungsfehler noch bei der Montage korrigiert werden können, sind insbesondere die Anordnung der Solarmodule auf dem Dach (Verschattung!) und die Auslegung für die Lebensdauer der Anlage festgelegt und nur schwer korrigierbar. Der RAL-Güteschutz Solar umfasst deshalb auch den Bereich der Anlagenplanung. Die im Folgenden mehrmals genannten RAL-Solar Güte- und Prüfbestimmungen stehen im Internet unter www.ralsolar.de kostenlos zum Download für Sie bereit.

Im vorhergehenden Serienteil haben wir die verschiedenen Komponenten beschrieben, bei der Planung geht es nun vor allem um die richtige Kombination. Die Planung ist in der Praxis bei kleineren Anlagen meist Aufgabe des Installateurs,

bei größeren Anlagen wird oft ein spezialisierter Planer oder Projektentwickler eingeschaltet. Ganz große PV-Anlagen werden ausschließlich von Projektentwicklern mit eigener Planungsabteilung konzipiert.

Einer der ersten Güte- und Prüfpunkte ist mit „2.1.2 Dokumentation von Kundenwünschen“ umschrieben. Hier muss unbedingt gemeinsam mit dem Kunden geklärt werden, was nun das Ziel des Projektes sein soll: Soll das Dach vollständig belegt werden oder lieber eine kleinere, aber effektive Anlage realisiert werden? Sind optische Anforderungen maßgeblich zu berücksichtigen? Machen Sie sich bewusst: Eine Anlage kann nur gut geplant werden, wenn die Ziele klar vorgegeben sind.

Grundlage der technischen Planung ist die Betrachtung der zur Verfügung stehenden Dachfläche. Hier müssen Lage, Höhe und Ausrichtung, aber auch Aufbauten und Verschattungen bestimmt werden. Auch werden Angaben zur Dacheindeckung benötigt: Alter und Typ der Dacheindeckung müssen bekannt sein, ebenso das eventuelle Risiko eines Asbestgehaltes.

1. Belegung der Dachfläche

Der erste Planungsschritt besteht dann in einer Belegung der Dachfläche mit Modulen, deren Hersteller und Typ entweder frei gewählt oder z.B. als Wunsch vom Investor vorgegeben werden. Schon diese Belegung sollte mit dem Gebäudeeigentümer abgestimmt werden. Denkbar sind weitere Wünsche (z.B. Freihaltefläche für eine Solarthermie-Anlage, eine geplante Antennenanlage oder ähnliches). In der Modulbelegung müssen auch bereits die Vorgaben der Statik berücksichtigt werden. So sind bekieste Kunststoffwannen im Randbereich von Flachdächern aus statischen Gründen nicht erlaubt; gleiches gilt für eine Modulfläche, die über den Dachfirst hinausragt. Am unteren Dachrand (Traufe) eines Schrägdaches muss das Modulfeld auch einen ausreichenden Abstand zum Rand aufweisen, damit das Regenwasser nicht über die Regenrinne hinauschießt. Wird in die-

Anlagendaten

Anlagengröße	40 kWp
Anlagenpreis	144.000 Euro
spez. Preis	3.600 Euro/kWp
spez. Ertrag	950 kWh/kWp
Jahresertrag Strom	38.000 kWh
Vergütungssatz	42,485 Cent
Jahresertrag Geld	16.144 Euro



Der Abstand zum Dachrand verhindert, dass Regenwasser über die Rinne hinauschießt.

sen Plan bereits auch die Verschaltung der Module und die Kabelführung eingezeichnet, sind später keine Überraschungen zu erwarten.

2. Auswahl der Wechselrichter

Im Weiteren werden dann für die Solarmodule geeignete Wechselrichter gesucht. Entweder es gibt hier auch den Wunsch des Investors oder auch der Installateur hat bereits durch seine Bezugsquellen vorgegebene Hersteller, die ihm gute Konditionen einräumen. Fragen Sie auch unbedingt nach Erfahrungen mit diesen Geräten. Liegen keine Erfahrungen vor, kann ein solches Gerät nur anhand des Datenblattes und einschlägiger

Tests eingeschätzt werden.

Mit der Auswahl des Wechselrichters ist auch der Ort zur Befestigung der Geräte festgelegt: Nur Geräte, die einen entsprechenden „IP-Schutzgrad“ aufweisen, dürfen aufgrund der Dichtheit gegen eindringendes Regenwasser auch im Freien angebracht werden.

Hier beginnt ein anspruchsvoller Teil der Anlagenplanung: Die optimale Zuordnung von Solarmodulen und Wechselrichtern. Sowohl die gewählten Komponenten als auch die Frage, wie viele Module auf einen Wechselrichter geschaltet werden, sind hier entscheidend. So arbeiten sowohl Solarmodule als auch Wechselrichter nur in bestimm-

ten Arbeitsbereichen optimal. Werden bestimmte elektrische Werte über- oder unterschritten, so setzt der Wechselrichter die Energie nicht mehr optimal um oder schaltet sogar ab.

Um für ein vorgegebenes Solarmodul die beste Wechselrichter-Auslegung zu erhalten, bieten die Wechselrichter-Hersteller eigene Auslegungstools an. Dort müssen verschiedene Randbedingungen zur PV-Anlage eingetragen werden, die Einfluss auf die Betriebszustände der Solarmodule haben. So fragt z.B. die SMA-Software zuerst Standort, Ausrichtung und Neigung ab. Anschließend kann das gewünschte Solarmodul aus einer Datenbank ausgewählt werden, ebenso die mögliche Verschaltung in verschiedenen Strings und der gewünschte Wechselrichter. Die Verschaltungswahl (und eventuelle Besonderheiten) sollten beim Planer unbedingt projektbezogen dokumentiert werden.

Die Software simuliert nun verschiedene Betriebszustände der PV-Anlage durch, so zum Beispiel einen sonnigen, kalten Wintertag, an dem die Spannung an den Strings aufgrund der niedrigen Temperatur deutlich ansteigt. Die Software gibt dann die Antwort, ob der Wechselrichter auch diese erhöhte Spannung optimal verarbeiten kann.

Ganz einfach ist diese Auslegung aber nicht; oftmals gibt die Software einen Warnhinweis aus, der nun fachlich beurteilt werden muss. Allgemein geben die Güte- und Prüfbestimmungen des RAL Güteschutz Solar eine Spanne zwischen 0,9 und 1,1 für das Verhältnis zwischen DC-Nennleistung des Wechselrichters und Nennleistung der angeschlossenen Solarmodule an. In der Fachwelt werden jedoch oftmals auch andere Werte (und andere Bezugsgrößen) angesetzt. Es geht bei der Auslegung aber nicht nur um eine technische, sondern gleichzeitig um eine wirtschaftliche Optimierung. Es soll ja eine effiziente Verschaltung gefunden werden, die für eine größere Gesamtanlage aus Kostengründen mit möglichst wenigen Wechselrichtern auskommt.

3. Auslegung des Montagesystems

Die Auslegung des Montagesystems stellt einen weiteren planerischen Punkt dar, die Grundlagen dafür sind in den Güte- und Prüfbestimmungen von Punkt 2.2.4 bis 2.2.8 zu finden. Beim Thema Statik müssen hier die Gebäudestatik (kann das Gebäude die Last der Solaranlage und die daraus resultierenden Kräfte aufnehmen?) und die Statik der Solaranlage selbst unterschieden werden. Die Statik der PV-Anlage wird von einschlägigen Unterkonstruktions-Herstellern



Grüne Haken geben das OK: Das Auslegungsprogramm findet bei der gewählten Modul/Wechselrichter-Kombination keine Probleme.

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

entweder mittels einer Systemstatik oder mit einer Einzelberechnung nachgewiesen. Die Gebäudestatik muss vom Gebäudeeigentümer bereitgestellt werden. Achtung: Gegenüber der Gebäudestatik, die meist aus der Zeit des Gebäudebaus stammt, haben sich bei älteren Gebäuden auch die anzusetzenden Lasten z.B. für Schnee geändert. Das kann für eine PV-Anlage auch positiv sein: Wird in der aktuellen DIN-Norm 1055 eine geringere Schneelast für den Anlagenstandort angesetzt, so kann die „übrige“ Differenz in die Berechnung der Lastreserve für die Solaranlage eingerechnet werden. Das Montagesystem muss aber auch mit einer ausreichenden Zahl von Befestigungspunkten verankert werden; die beste Gebäude- und Solaranlagenstatik ist unsinnig, wenn bei der Planung dann zu wenig Dachhaken zur Lastenleitung eingebaut werden.

Warum nennt RAL diese statischen Punkte so explizit? Insbesondere für Versicherungen ist es z.B. nach einem Sturm- schaden sehr wichtig, ob ein Nachweis

geführt werden kann, dass beim Aufbau der PV-Anlage die statischen Vorgaben (nicht) eingehalten wurden. Weiterhin muss man sich immer bewusst sein, dass die Solaranlage nicht nur Strom erzeugen, sondern über mindestens 20 Jahre zuverlässig, haltbar und sicher auf der Dachfläche verbleiben soll.

Für weitere Punkte im Bereich der Elektrik (Leistungsführung, Blitzschutz, Überspannungsschutz und der Netzanschluss) werden in den RAL-Bedingungen Verweise zu den gültigen Normen (z.B. die VDE 0100) aufgeführt. Hier finden die üblichen Planungsgrundsätze der Elektrotechnik Anwendung, diese sind nicht speziell auf PV-Anlagen angepasst.

4. Dokumentation der Planung

Das Kapitel 2.4 der RAL Güte- und Prüfbestimmungen widmet sich nun einem Thema, das leider oft vernachlässigt wird: Die Dokumentation der Planung. Warum ist das wichtig? Für die spätere Nachvollziehbarkeit und den Beleg der Richtigkeit der Planung ist eine Ablage der wichtigsten Planungsunterlagen erforderlich. Ebenso müssen gemäß RAL Solar die Datenblätter der Komponenten bereitgehalten werden. Fertigt der Hersteller das Gerät in zehn Jahren nicht mehr, ist eine Neuauslegung nicht immer einfach. Daher fordert RAL Solar auch eine umfangreiche Dokumentation der eingesetzten Schalter, Kabel usw. Wer weiß, ob der Planer nicht froh über eine Ablage ist, wenn die Anlage z.B. nach Jahren noch erweitert werden soll.

Wie werden die RAL-Solar-Bestimmungen durchgesetzt?

Ein Planer von Solaranlagen 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 bereits praktizieren. Wiederholungsprüfungen durch den Güteschutzverein sichern die Qualität langfristig.

Wie kann der Kunde von RAL-Solar profitieren?

Der Kunde kann eine Planung „gemäß RAL GZ 966 für Planung Photovoltaik“ bestellen, dann sind alle Beschreibungen in den RAL-Solar Güte- und Prüfbestimmungen automatisch bindender Vertragsbestandteil. Dies ist auch unabhängig davon, ob der Planer selbst als Betrieb RAL-zertifiziert ist oder nicht.

Weitere Informationen zum Güteschutz Solar:

www.gueteschutz-solar.de

Der vierte Teil der Serie wird sich in der nächsten SONNENENERGIE mit den Güte- und Prüfbestimmungen im Bereich der Ausführung Photovoltaik (P3) beschäftigen. Wer darf auf das Dach? Wie wird die Anlage angeschlossen? Diese und viele weitere Fragen werden diskutiert und konkret beantwortet.

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys. Jörg Sutter*

ist seit April 2009 Präsident 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

SCHLETTER – MONTAGESYSTEME MADE IN GERMANY

In dieser Artikelserie stellt die SONNEN-ENERGIE 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.

Nach der Vorstellung des Solarmodulherstellers REC Solar im ersten Teil der Serie präsentieren wir heute den Montagesystem-Anbieter Schletter aus Haag i. OB.



Wer unter www.schletter.de nur einen spezialisierten Anbieter aus der Solarstrom-Branche erwartet, wird erstaunt sein: Seit 10 Jahren bietet Schletter zudem Messestände an, fertigt und vertreibt neben Containern für Altglas auch Showrooms für die Autoindustrie. Die europäische Bahnindustrie von Deutsche Bahn, Alstom, Bombardier bis Siemens ist Kunde, für dieses Klientel werden Trittleisten, Haltestangen bis hin zu kompletten Innenausbau-Konzepten hergestellt. Doch der stärkste Unternehmensbereich ist die Fertigung von Solar-Montagesystemen.

Im vergangenen Jahr ist die Firma umgezogen, jetzt findet man das Schletter-Logo an einer langen Produktionshalle in einem Gewerbegebiet an der B15 in



Hans Urban, Leiter der Solarabteilung

Kirchdorf/Haag in Oberbayern, 50 Kilometer östlich von München. Und im Zentrum der dortigen Solar-Aktivitäten steht ein Mann mit seinem Team: Hans Urban, stellvertretender Geschäftsführer der mittelständischen Schletter GmbH.

Auf einer Fläche von rund 30.000 Quadratmetern, die derzeit vergrößert wird, fertigt die Schletter GmbH neben den oben genannten Komponenten für andere Branchen unzählige verschiedene Unterkonstruktionen für Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagen. Aluminium, Stahl und Edelstahl werden getrennt in verschiedenen Hallenbereichen verarbeitet, von individuellen Einzelteilen bis zur Großserie können alle Skalierungen geliefert werden.

Die Struktur von Schletter

Schletter ist ein unabhängiger Mittelständler, neben dem Hauptsitz in Oberbayern gibt es weitere Vertriebs- und Fertigungsstätten in Italien, Frankreich, Spanien, Griechenland und den USA. Das Unternehmen kann stolz auf rund 40 Jahre Produktionserfahrung zurückblicken und aufbauen.

Der Sprung in die vereinigten Staaten wurde im vergangenen Jahr vollzogen. Das ist gerade jetzt sehr spannend, da dort aufgrund der neuen politischen Unterstützung eine besonders dynamische Marktentwicklung erwartet wird. Schletter ist dafür mit einer amerikanischen Tochterfirma und eigenen Mitarbeitern vor Ort, die auf rund 2.000 Quadratmetern eigener Fertigungsfläche die wesentlichen Systemteile für den amerikanischen Markt direkt in Tucson/Arizona fertigen. Spezialteile werden aus Deutschland angeliefert, die ersten größeren Anlagen mit Schletter-Montagesystemen wurden bereits errichtet.

Ein Blick zurück

Bereits 1968 unternimmt Ludwig Schletter sen. den ersten Schritt in die Selbständigkeit und beginnt mit der Kleinserienherstellung von Fenstern und Fassadenteilen aus dem damals noch recht ungebräuchlichen Werkstoff Aluminium. Mitte der 80er Jahre wuchs die Firma zum Industrieunternehmen heran: Mit einer neuen Fertigungsstätte in Haag, damit verbunden auch die Anschaffung modernster Produktionsmaschinen. 1988

konnte der erste größere Auftrag aus der Bahnindustrie verbucht werden, 1990 wurde der erste Schweißroboter in Betrieb genommen. Bis 2007 standen in der Firmengeschichte nun immer öfters Erweiterungen und die Anmietung von weiteren Produktionsflächen ins Haus, da die Entwicklungskurve steil nach oben zeigte.

2007 erfolgte ein Generationswechsel, seitdem leitet Ludwig Schletter jun. das Unternehmen als Geschäftsführer.

Seit 2001 werden „Schletter Solar-Montagesysteme“ am Markt angeboten.

Mit dem Neubau in Haag im Jahre 2007 konnten alle Unternehmensteile wieder zentral an einem Standort zusammengeführt werden. Rund 500 Personen stehen nun bei Schletter auf der Lohnliste, der Erfolg geht weiter.

Dieses erfolgreiche Wachstum ist sicherlich auch auf die Flexibilität und Innovationskraft des mittelständischen Unternehmens zurückzuführen. So werden von Schletter eigene Konstruktionen – zum Teil gemeinsam mit den Kunden – entwickelt, alle notwendigen statischen Berechnungen sind ebenfalls erhältlich. Und die Produktqualität wird groß geschrieben: Neben der Zertifizierung nach DIN ISO 9001:2000 ist Schletter für die Herstellung von Solarmontagesystemen auch TÜVproof, VDE- und RAL-zertifiziert.

Projekte und Produkte

Die Schletter-Solarmontagesysteme finden von kleinen Einfamilienhaus-Anlagen bis zu MW-Anlagen eine breite Anwendung. Gefertigt werden zahlreiche verschiedene Systeme für Schrägdächer, Flachdächer und auch für die Aufstellung von Freiland-Anlagen. Auch die aktuell



Neben Handarbeit wird auch modernste Produktionstechnik eingesetzt (hier: Laserschneiden)



Bild: Schletter

Schletter ist auch RAL-zertifiziert.

größte Solarstromanlage Deutschlands mit 40 MW in Waldpolenz bei Leipzig wurde mit einem Montagesystem von Schletter ausgestattet (siehe Bild unten).

Neue Produkte und Innovationen

Eines der Erfolgsrezepte von Schletter ist sicherlich die hohe Innovationskraft, die auch durch den engen Kontakt zum Kunden beschleunigt wird.

Solare Mobilität

Die Schletter GmbH hat sich auch des aktuellen Themas „Elektrofahrzeuge“ angenommen und eine Solartankstelle entwickelt. Damit kann der geerntete Solarstrom vom Dach (oder anderen Flächen) direkt in das Fahrzeug gespeist werden. Auch beim Produkt P.CHARGE® steht der individuelle Kundenwunsch im Mittelpunkt: Von der Stand-Alone-Ladesäule bis zum kompletten Parkplatzsystem können alle Wünsche berücksichtigt werden.

Die einzelnen Säulen werden je nach Anforderung mit den passenden Stecksystemen ausgerüstet. Im einfachsten Fall stehen normale Schutzkontakt- oder CEE-Steckdosen zur Verfügung, für Schnellladesysteme können kundenspe-



Bei dieser 40 MW-Anlage in der Nähe von Leipzig wurde das Fundament gerammt und ein Montagesystem von Schletter eingesetzt.

zifische oder genormte Hochleistungs-Stecksysteme integriert werden. Mess- und Abrechnungssysteme stehen von der einfachen Münzabrechnung bis hin zu komplett vernetzten Bezahlssystemen zur Verfügung.

Alle Komponenten der P.CHARGE®-Systeme sind auf der Basis speziell entwickelter Aluminium-Profilbauformen aufgebaut. Dies gewährleistet ein modernes und kostenoptimiertes Design und langfristigen Korrosionsschutz. Das Produkt eignet sich für Firmenparkplätze genauso wie für öffentliche Parkplätze, P+R-Anlagen oder Campingplätze.

Ergänzend dazu ist eine elektrische Betankung natürlich ideal, wenn der Strom direkt von der Überdachung des Parkplatzes geliefert werden kann. Dafür steht Park@Sol, die Solare Parkplatzüberdachung. Im Baukastensystem bietet Schletter hier eine Konstruktion an, die für die meisten Solarmodule geeignet und modular den Wünschen des Parkplatzbetreibers gemäß aufgebaut werden kann (Bild rechts oben).



Bild: Schletter

Hier wird das Fahrzeug geschützt und gleichzeitig Strom erzeugt.



Das optibond-System ist für großflächige Module geeignet.

Klebertechnik für Großmodule

Aufgrund des Kostendrucks durch die jährliche Senkung der Einspeisevergütung geht der Trend speziell bei Groß- und Freilandanlagen immer mehr zu Modulen in Dünnschichttechnologie. Ziel vieler Modulhersteller sind deshalb oft sehr großflächige Module in Doppelglas-Bauweise, da diese sowohl in der Produktion, als auch im PV-System eine Kostenoptimierung erwarten lassen. Im Vergleich zu vielen kleineren Modulen können insbesondere die Montagezeiten vermindert werden. Bei diesen Modulen treten neue Herausforderungen für das Montagesystem auf. Eine Erhöhung der Belastbarkeit und damit eine Vergrößerung der Modulmaße ist nur durch geeignete Befestigungen in der Fläche möglich. Die Module – aktuell schon bis zu 5,7 Quadratmeter groß – lassen sich nicht mehr herkömmlich am Modulrand mit Klemmen oder anderen Befestigungsmitteln fixieren.

Die Schletter GmbH entwickelt deshalb in Zusammenarbeit mit verschiedenen Modulherstellern geeignete Klebertechnologien, um auch diese großflächigen Module mechanisch optimal mit der Unterkonstruktion zu verbinden.

Im Bild sichtbar ist die untere Querschleife, die das Modul trägt und ein flaches Befestigungselement, das zur Fixierung von oben eingeschoben werden kann. Dieses Element wird vom Modulhersteller bereits bei der Fertigung auf der Rückseite des Modules aufgebracht. Vor Ort muss das Modul dann nur noch in die Unterkonstruktion eingeschoben werden.

Schletter hat auf der Fachmesse Intersolar in diesem Jahr wieder mit zahlreichen weiteren Produktneuheiten und Weiterentwicklungen auf sich aufmerksam gemacht. Ein Montagesystem für schnellere Montage auf Schrägdächern findet sich ebenso darunter wie ein System zur leichten Aufständigung auf Trapezblech-Dächern, für die eine konventionelle Halterung mit Schienen/Dreiecken zu teuer wäre.

Kontakt:

Schletter GmbH
Gewerbegebiet an der B15
Alustraße 1
83527 Kirchdorf/Haag i. OB
Tel.: 08072/9191-0
Fax: 08072/9191-9100
info@schletter.de
www.schletter.de

ZUM AUTOR:

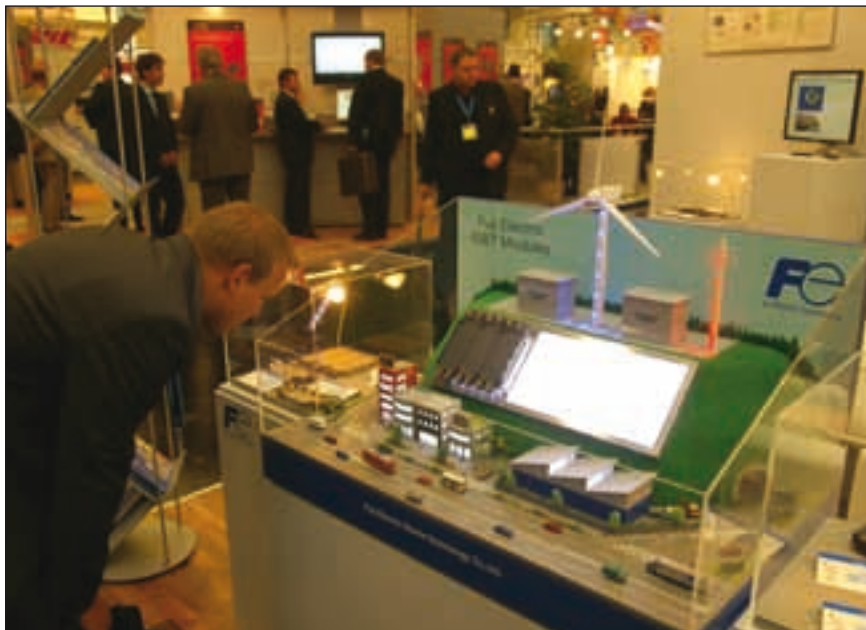
► Dipl.-Phys. Jörg Sutter
ist seit April 2009 Präsident der DGS.
sutter@dgs.de

Schletter in Zahlen

Umsatz 2008	rund 140 Mio. Euro
Mitarbeiterzahl	ca. 500 weltweit
Standorte	D, F, I, E, GR, USA
Fertigung Solar	Montagesysteme für ca. 450 MW PV in 2008

LEISTUNGSELEKTRONIK IST ÜBERALL

DIE MESSE PCIM PRÄSENTIERT SICH SONNIG:
WIE AUS ÖLZULIEFERERN SONNENANBETER WERDEN



Auch Fuji Electric baut auf regenerative Energiequellen

Noch vor drei Jahren war die PCIM Europe in Nürnberg – eine Konferenz mit angeschlossener Fachausstellung – nur etwas für absolute Leistungselektronik-Bauelemente-Freaks. Doch seit der ausgeschriebene Name „Power Conversion Intelligent Motion“, also „Leistungsumwandlung und intelligente Bewegung“ wirklich ernst genommen wird, wird die PCIM – diesmal war es die 30ste – immer mehr zum Treffpunkt gerade solcher Menschen, denen die Zukunft der Regenerativ-Energien nicht egal ist.

Eigentlich sollte inzwischen jedem klar sein: Egal ob Stromerzeugung aus Wind oder Solar, Biomasse, Wasserkraft und nicht zuletzt Elektromobilität – Leistungselektronik ist überall mittendrin statt nur dabei. Dennoch war es kaum zu erwarten, dass in diesem Jahr Andreas Falk vom Photovoltaik-Wechselrichter-Weltmarktführer SMA die Konferenz als Hauptredner eröffnete: „Wirkungsgrad und Netzverträglichkeit von PV-Wech-

selrichtern – heute und in Zukunft.“ Regenerative Energie zog sich wie ein roter Faden durch die vielen Vortragsveranstaltungen.

Aussteller mit Sonne + Wind im Blick

Auch die Aussteller zeigten die Sonne-Wind-Biomasse-Flagge: Mindestens jeder zweite Stand war mit einem Solarzellen- oder Windkraftwerksfoto verziert. Gerade auch Firmen, bei denen man nicht gleich an Umweltenergie denkt, stellten ihre für Ökoenergie passenden Produkte in den Vordergrund.

Zum Beispiel die US-Firma Avago Technologies: Die war vor gut 40 Jahren vom Computerhersteller Hewlett Packard ins Leben gerufen worden. Wer weiß denn auch, in welchen unterschiedlichen Anwendungen Glasfaser-Produkte in Windkraftwerken verwendet werden? „Immer, wenn zwei Teile voneinander getrennt, isoliert werden müssen, kann

Glasfasertechnik zum Einsatz kommen“, erläutert ein Vertriebsmann: „Blitzisolierung von Datenleitungen beispielsweise. Schalterhersteller verwenden Fiber Optics. Und natürlich die ganze interne und externe Kommunikation kann über Glasfaserkabel laufen.“

Selbst Großhändler, die (Halbleiter-)Sicherungen oder althergebrachte Stromvernichter namens Bremswiderstände verkaufen, wollen optisch mit Wind- und Solarkraft punkten: Gemballa Electronics GmbH aus Kaltenkirchen hat solche Teile im Programm. Vorne auf dem Prospekt ist zu sehen: Widerstände sichern die Erträge von Windrädern. Und hinten ist zu lesen: Gemballa „leistet einen Beitrag zu erneuerbaren Energien“ – mit der haus-eigenen 30-Kilowatt-PV-Anlage.

Was der Gemballa-Fachverkäufer als schwierig zugibt: „Es ist unsere Aufgabe, den Leuten klar zu machen, dass eine Sicherung nicht gleich abschaltet.“ Vor allem sei auch gestandenen Elektrofachleuten schwer zu vermitteln: In Solaranlagen ist im Kurzschlussfall der Strom nur unmerklich höher als im Normalbetrieb.

Wissen bei Firmen oft mangelhaft

Laut Wikipedia ist „STMicroelectronics N.V. der größte europäische Halbleiterhersteller“ mit Sitz in Amsterdam / Niederlande. Klar hat sich auch dieses Unternehmen für die Messe vorgenommen: „Improving PV Technology.“ Doch wie sieht diese Verbesserung genau aus und wie funktioniert sie? „Irgendwie mit unterschiedlicher Beleuchtung: Da kenne ich mich nicht aus“, gibt der Standbetreuer zu. Der Einzige, der es wüsste, der ist „leider grad nicht da“.

Die IDS AG – ausgeschrieben „Integral Drive Systems“ – aus Zürich in der Schweiz hat sich früher fast ausschließlich mit Antrieben für Ölbohrtürme oder Bergwerkslaster beschäftigt sowie Achterbahnen für Volksfeste gebaut. Heute stellt IDS auch Getriebe und Umrichter für Windkraftwerke von einem bis sechs

Megawatt her. Damit machen die Eidgenossen ein Drittel des Firmenumsatzes von 80 Mio. Schweizer Franken – „genauso viel wie im Ölgeschäft“, verriet ein Standmitarbeiter und ergänzte: Die (heute deutsche) Nordex AG sei ein wichtiger Windkraft-Kunde.

Blickfang statt Fakten

Fachleute zuckten ziemlich zusammen: „99,3% Efficiency“ konnten sie auf einem Solarmodul am Stand der Vincotech GmbH aus Unterhaching lesen; wahrlich ein Anziehungspunkt für die Augen. Wer genauer hinsah, bemerkte: Die von Siemens ausgegründete, „weltweit führende Firma für Entwicklung und Produktion aktiver und passiver Elektronikkomponenten“ hat überhaupt kein Solarmodul mit sensationellen 99,3 Prozent Wirkungsgrad ausgestellt. Die Zahl sollte auf die höchste Wirksamkeit ihrer Leistungselektronik-Module hinweisen. Diese „flowNPC0“ genannten Teile hatten die 99,3 Prozent in einem (ebenfalls ausgestellten) Sunny-Boy-Wechselrichter unter Beweis gestellt.

„Speziell für den Solarmarkt und für unabhängige Stromversorgungen“ würden die „Einzelmodule für Leistungen von drei bis 15 kW“ angeboten. „Durch Parallelschaltung können höhere Leistungen erreicht werden“, versprach Vincotech zumindest im Prospekt vollmundig.

Da trat die Halbleiter-Konkurrenz wie CREE (USA) und TranSic (Schweden) – beide mindestens genauso gut bekannte Anbieter von Silizium-Carbid-Leistungsbau-elementen (SiC) – wesentlich zurückhaltender auf als Vincotech. Doch auch bei diesen beiden standen die Erneuerba-



Glasfasertechnik – überall in der Windkraft – AVAGO

ren auch optisch ganz vorne am Stand. Gerade CREE hat auch allen Grund dazu, sind doch deren SiC-Transistoren im letzten Jahr in den beiden sich selbst jeweils offiziell mit „Weltrekord“-Wirkungsgraden schmückenden Solarwechselrichtern von Fraunhofer-ISE und ISET verwendet worden.

Von alter zu neuer Energietechnik

Die Wandlung von alter zu neuer Energietechnik hat wohl auch American Superconductor (AMSC) bereits durchgemacht. Deren Stromnetzstabilisierende Blindleistungs-Kompensationsstationen

gibt es zwar schon seit 75 Jahren. Doch auch die US-Firma aus Middleton/Wisconsin wollte nicht mehr auf Bilder von Windkraftwerken auf den aktuellen Prospekten verzichten: Die Superconductor-Amerikaner setzen wohl darauf, dass Erneuerbare verkaufsfördernd wirken.

Sogar ein eigenes „White Paper“ zur Frage, wie man die Blindleistung von Windfarmen optimal kompensieren könne, hatten AMSC-Ingenieure ausgelegt. Und mit ihren „PowerModule“-Windstromumformern sei die Firma sowieso „führend bei Alternativ-Energie“. Deshalb wurde extra eine Windtochter namens Windtec gegründet, die „noch zuverlässigere Umrichtergenerationen“ für Windmühlen bauen wolle. Und das, obwohl AMSC vollmundig behauptet, dass schon ihr aktuelles PowerModule „PM3000W die beste Lösung für Windkraftwerksanwendungen“ sei.

Selbst für mittelständische, alteingesessene Trafokersteller wie STS Induktivitäten aus Stockach am Bodensee spielen die Regenerativen inzwischen scheinbar eine äußerst wichtige Rolle: Sonst hätten sie ihren Stand nicht damit ausgeschmückt. „Dynamische Kraft ist unser Programm“ schrieben die Schwaben und verwiesen auf 99,7 Prozent Wirkungsgrad ihrer Trafos über 10 kVA Leistung, vor allem auch im Teillastbereich.

Semikron – ein „Hidden Champion“

„SKiiP – die 4. Generation“ stellte die Nürnberger Halbleiterfirma Semikron auf der Messe vor: Ein „iPM“, also ein integriertes Leistungselektronikmodul; das „mit 3.600 Ampere pro Halbbrücke leistungsstärkste am Markt.“ SKiiP4 könne 33 Prozent mehr Strom vertragen als das Vorgängermodell; mit einer einzigen Schaltung sei die Umwandlung von 1,8 Megawatt Solar- oder Wind- in netzkonformen Drehstrom möglich, versprechen die Semikron-Ingenieure.

Damit dürfte das Unternehmen seine beherrschende Stellung am Regenerativmarkt wohl weiter stärken: 42 Prozent aller Windkraftwerke und ein Viertel aller Solarwechselrichter weltweit sei momentan mit Semikron-Produkten bestückt, heißt es. Ein eher verborgener Ökoenergie-Champion aus Nürnberg also.

Auch für das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen und Bauelemententechnologie – das FhG-IISB – mit seinen Standorten in Erlangen und Nürnberg ist die PCIM jedes Jahr quasi ein Heimspiel. Die fränkischen FhG-Forscher zeigten diesmal ihre ganze Bandbreite: Vom integrierten Netzteil für Flachbildschirme bis zu Schaltungen für stabile Energieversorgungsnetze.



Hidden Champion: der SKiiP von Semikron

An der Netzerforschung arbeitet auch eine vom Bayerischen Wirtschaftsministerium geförderte Projektgruppe: unter dem Titel „NETZQ – Dezentrale Überwachung und Verbesserung der Netzqualität unter Einsatz von Leistungselektronik und neuen IKT Technologien“ arbeiten die Nürnberger Ohm-Hochschule, die iAD GmbH aus Großhabersdorf, die TU München und der Energiebereich der Siemens AG zusammen. Natürlich mischt auch ECPE mit, der ebenfalls in Nürnberg ansässige Verband der Europäischen Leistungselektronik-Industrie.

„Netze an der Grenze“

„Durch zunehmende unstetige, dezentrale Einspeisung von Strom aus Photovoltaik (PV), Wind, Blockheizkraftwerken gelangen elektrische Energieversorgungsnetze immer mehr an die Grenzen ihrer Belastungsfähigkeit, insbesondere bei der maximal zulässigen Spannung. Bisher sollten diese Probleme entweder durch eine Begrenzung der dezentralen Einspeisung oder durch kostenintensiven Netzausbau vermieden werden. Doch es gibt auch immer mehr Störaussendungen von leistungselektronischen Systemen. Wir wollen durch ein innovatives System kostengünstig, örtlich differenziert und zeitnah den Zustand der Netze erfassen und durch Ansteuerung der dezentralen Wechselrichter einen wesentlichen Beitrag leisten, die übertragbare Leistung zu erhöhen und die Netzqualität zu verbessern“, lautet die selbstgestellte Aufgabe der NETZQ-Projektpartner. An je einem bestehenden städtischen und ländlichen Netz soll bewiesen werden, dass es klappt.

Blindleistungskompensation oder das Einspeisen von Solarstrom gleichmäßig in alle drei Phasen des Netzes sind zwei Möglichkeiten, die NETZQ erforschen will. Doch auch Elektroautos als Speicher für überschüssigen Strom werden in dem Projekt betrachtet. Da passt es gut, dass ein Hauptarbeitsgebiet des Fraunhofer-IISB „Elektromobilität“ heißt. „Das Institut leistet führende Beiträge zur Elektronik für Hybrid- und Elektroautos“, tönt es selbstbewusst aus dem IISB.

„Ausstellungshighlight“ der Erlanger Leistungselektronikarbeitsgruppe war ein auf eigene Rechnung zum „Plug-In-Hybrid“ umgebauter Audi TT: Vorne Benzin-, hinten Elektroantrieb. Die Unterstützung des Ingolstädter Werks: „1000 Euro Rabatt, weil wir ein großes Logo draufgeklebt haben.“

Selbst gekauft – gut geforscht?

Dieser schwere Audi hat das Problem: „Das Laden dauert mit 16-Ampere-Ste-



IDS – Umrichter für Wind, Solar und Ölantriebe

cker zu lang“ – und damit ist das Fahrzeug nicht wirklich als Speicher für kurzfristig überschüssigen Strom aus dem Netz geeignet. Deshalb forderte Fraunhoferianer Bernd Eckardt auf der Messe: „Es ist essentiell wichtig, dass die Hersteller sich auf ein einheitliches, leistungsstärkeres Steckersystem verständigen. Vielleicht ist es gut, dass sich jetzt die Energie- und Autowirtschaft drum kümmert: Die haben eine große Lobby“, also Einfluss auf die Politik.

Arsenal statt ISE

Deutsche Solar- und Speicherforscher wie Fraunhofer-ISE oder ZSW Baden-Württemberg waren nicht auf der ICPE. Dafür aber die Wiener von Arsenal Research: „Wir spielen in derselben Liga wie ZSW und ISE“, hieß es selbstbewusst am Stand der Österreicher. Auch wenn es in der Öffentlichkeit kaum wahrgenommen wird, sind die Forscher übrigens überzeugt: das Thema „Batterien für Elektromobilität“ steht in allen Laboren ganz oben an.

Doch inzwischen verteile die große Autoindustrie große Aufträge; deshalb „wird heute hinter verschlossenen Türen entwickelt. Vor drei Jahren sprach man noch auf jedem Kongress offen drüber: Heute ist alles geheim. Aber es ist noch viel zu tun, bis die Batterien für Elektroautos stabil sind“, sahen die Arsenal-Leute noch jede Menge Arbeit (und Forschungsgeld) auf sich zu kommen. Wenn die deutschen Forscher die Aufträge nicht wollten, stünden Österreicher gerne bereit, sollte der Arsenal-Messeauftritt wohl zeigen. Leistungselektronik ist halt international.

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Heinz Wraneschtz* 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.wraneschtz@t-online.de
www.bildtext.de

PCIM – was ist das?

„Circa 6.000 Besucher informierten sich auf 10.700 qm Ausstellungsfläche über Innovationen und Trends in der Leistungselektronik, der Intelligenten Antriebstechnik und der Power Quality.“ Mit 255 Ausstellern, 65 zusätzlich vertretenen Firmen sei die PCIM Europe in Nürnberg als Europas Leitmesse für Leistungselektronik bestätigt worden, heißt es vom Veranstalter Mesago aus Stuttgart. „Ihre Internationalität unterstrich die PCIM Europe mit einem Anteil ausländischer Aussteller von 47 Prozent aus insgesamt 27 Ländern. Die Besucher kamen aus 45 Ländern.“

An der Konferenz parallel zur 27. Auflage der PCIM Europe nahmen 506 Menschen aus ca. 30 Ländern teil. Sie konnten sich 150 Vorträge sowie zehn Tutorien anhören.

WRA

ÄSTHETISCH NACHHALTIG

NACHHALTIGES BAUEN UND NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIE AM BEISPIEL DES DIÖZESANMUSEUMS KOLUMBA IN KÖLN



Bild: Claytec, Viersen-Bois

Bild 1: Ein markantes Gebäude: Das Diözesanmuseum integriert die Ruinen und haust mit seiner luftdurchlässigen „Pulloverfassade“ Grabungsfeld und Kapelle ein.

Das Museumsprojekt

1943 und 1945 war die fünfschiffige spätgotische Kirche St. Kolumba im Zentrum von Köln bis auf einige Umfassungsmauern zerstört worden. Unversehrt blieb eine Madonnastatue, die für die Bewohner der zerbombten Stadt zum Hoffnungssymbol wurde. Sie war Kristallisationskeim für den Bau der kleinen Kapelle „Madonna in den Trümmern“ von Gottfried Böhm, die der beauftragte Architekt Peter Zumthor seinem Neubau kurzerhand einverleibte und sie einhaute. Er bezog sich damit auf ein Konzept des „Weiterbauens“, das historische Details nicht herausarbeitet, sondern sie integriert. Zehn Jahre lang hat Peter Zumthor an dem Ende 2007 vollendeten Projekt gearbeitet und aus den Ruinen einen stimmigen Ort für alte christliche und moderne Kunst geschaffen. Die Kombination aus einer an den Rand des Möglichen getriebenen mineralischen Bautechnik und handwerklicher Fertigung beseelt die charaktervollen Räume mit einer kontemplativen Atmosphäre. In dem Museum werden jährlich wechselnde Ausstellungen gezeigt.

Eingesetzte Baumaterialien

Klinker mit Sondermaß: Der ockergraue Sandstein der Reste und Ruinen von St. Kolumba war Vorbild für den eigens entwickelten Klinker, der die Fassade des neuen Kunsthause bildet. Klinker wurde gewählt, weil es das Material des Wiederaufbaus ist. Er ist mit überbreiten Lagerfugen aufgemauert, die nicht der aktuellen deutschen Norm entsprechen. Die 54 Zentimeter langen und nur 4 Zentimeter hohen Steine (Rohdichte 1600 kg/m³) wurden handwerklich hergestellt. Trotz der dadurch entstandenen minimalen Ungleichmäßigkeiten erscheinen die nur durch gotische Fragmente, Fenster und Türme gegliederten großen Flächen streng. Die Klinker wurden bis in das Foyer geführt. Auf sie waren die Oberflächen der Innenräume abzustimmen.

Hartes Ziegelmauerwerk: Der Kern der Außenwände und die Innenwände bestehen aus Ziegelmauerwerk. Insgesamt sind die massiv mineralischen Wände 60 cm dick. Die Außenwände weisen eine Wärmeleitfähigkeit von 0,324 W/m²K auf.

Mineralischer Leichtputz als Unterputz: Optimal wäre ein Unterputz aus Lehm gewesen. Verwendet wurde ein leicht hydrophobierter, mineralischer Leichtputz auf der Basis von Weißkalkhydrat und Zement. Er wurde über Pariser Leisten aufgezogen, denn für eine perfekte Oberfläche ist ein exakt ausgeführter Unterputz notwendig.

Feiner Lehm-Deckputz: In Zusammenarbeit mit einem Lehmexperten wurde für den Deckputz eine spezielle Lehmmischung im Farbton „Kolumbagrau“ entwickelt. „Kolumbagrau“ ist eine Mischung aus etwa zehn Prozent schwarzem Schiefermehl und 90 Prozent porzellanweißem Kaolin. Die Bindung des Feinputzes wird durch Zellulose unterstützt, da das Kaolin eine geringere Bindekraft als andere Tonminerale hat. Er wurde von Hand auf den Unterputz aufgetragen, auf 2 mm abgezogen, gefilzt und mit Wasser und Quarkmilch geglättet. Die Feianteile, wie das sehr feine Kaolin, bilden dabei einen Schleier auf der Oberfläche. Nach mindestens zwei Tagen Standzeit und vollständiger Austrocknung wurde die matte Ober-

fläche solange feucht abgewischt, bis sie dezent glänzte. Bis keine Schlieren mehr auftauchten musste bis zu dreimal nachgewischt werden. Danach hatte die glatte, mit ein paar schiefergrauen Einsprengseln versehene Oberfläche ihren authentischen Charakter entwickelt. Es wurden 6.500 m² Wandfläche mit etwa 26 Tonnen Feinputz verputzt.

Vielfältiger Beton: Dunkelgrau-Schwarz heben sich der Kassenbereich, die Toilettenräume und der Küchenbereich vom restlichen Gebäude ab. Hier kehrt Zumthor – spätestens seit der Bruder Klaus Kapelle der Schamane des Betons – zu seinem geliebten Baumaterial zurück. Er verwendet hier einen basaltgrauen Beton. Die Böden wurden angeschliffen und mit Eisenoxyd schwarz pigmentiert. Anschließend wurde die Oberfläche gewachst.

Für die fugenlosen Decken und Böden wurde ein selbstverdichtender Mörtelbeton auf Basis von Weißzement verwendet mit Hanfseilen als Abstandshalter.

Eine Mauer aus bräunlich gefärbtem Stampfbeton begrenzt den Außenhof auf der Rückseite des Museums und vervollständigt seine mineralische Präsenz.

Nachhaltigkeitsbeurteilungen

Die Lebensdauer der monolithischen mineralischen Fassade ist hervorragend. Nach dem „Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ des BMVBS hat bewitterter Klinker eine mittlere Lebenserwartung von 90 Jahren. Das übertrifft die Lebensdauer von WDVS (Wärmedämmverbundsystem) mit Anstrichen um ein Mehrfaches. Die Schadstoffhaltigkeit aller mineralischen



Bild 2: Die Innenwände bestehen aus Ziegelmauerwerk, ebenso der Kern der Außenwände.



Bild: Claytec, Viersen-Bois

Bild 3: Die durchgängig mineralische Fassade des spannungsreichen und kompakten Bauvolumens reagiert auf das Außenklima.

Baumaterialien ist sehr gering (nur der Unterputz ist leicht hydrophobiert). Der für die Gesundheit wichtige oberflächen-nahe Bereich wurde schadstofffrei mit Lehm ausgeführt. Die Materialien lassen sich hervorragend recyceln.

Mineralische Lichtreflektionen

Belichtet werden die Säle über Downlights und Tageslicht, beispielsweise durch geschosshohe, unsichtbar gehaltene Fensterflächen. Ihr starkes Seitenlicht erzeugt mitunter ästhetisch heikle



Bild: Claytec, Viersen-Bois

Bild 4: Über Downlights in der Decke wird die Zuluft geleitet. Die Luftwechselrate von max. 2,5-fach minimiert Zugerscheinungen, Geräusche und Staub und maximiert die Raumnutzung.

Streiflichtsituationen. Durch die Scheiben belichtet erscheint der Lehmputz kühl blaugrau. Im Innern der Räume, wo er wärmer ausgeleuchtet ist, reflektiert er das Licht ockergrau. Weitere nuancierte, warme Grautöne prägen das Gebäude: die sandsteingrauen Wände aus Backstein, der Foyerboden aus steingrauem Muschelkalk, Böden aus stumpfem, zementgrauem Mörtel oder einem glänzenden, ockerfarben gesprenkelten Terrazzo und schließlich die zementgrauen, von Schlieren durchzogenen Mörteldecken. Sie erzeugen eine fast brutalistische und zugleich edle Atmosphäre, die mit punktuell großflächig eingesetztem Holz kontrastiert.

Konservatorisches Klima

Statt Vollklimatisierung setzten der Architekt und der Fachplaner für Klima Gerhard Kahlert bei diesem Projekt auf Lehm und die Aktivierung der Bauteile durch Erdwärme. „Erst die Abkehr von diesem, aus ökologischer Sicht überlebten Konzept [der Vollklimatisierung] und eine Rückbesinnung auf passive Bewahrungsmechanismen wird das Risiko für die uns anvertrauten Kulturgüter mindern“, so Kahlert [1]. Schon jetzt zeigt sich, dass durch den sorptionsfähigen Putz und die thermische Bauteilaktivierung die sonst üblichen „Regelzacken“ im Raumklima ausbleiben. Weder Temperatur noch relative Luftfeuchtigkeit schwanken nennenswert, wie kontinuierlich elektronische Messungen des Raumklimas zeigen. Da es zwei Jahre nach Fertigstellung noch Baubereiche gibt, die mit Feuchte aus der Bauzeit belastet sind, werden zudem lokale Werte einmal pro Woche per Hand aufgenommen. Sie zeigen, dass das dicke Mauerwerk eine lange Einregulierungszeit zur Folge hat, in der das Trocknen der Baufeuchte zusätzlich Energie benötigt. Es wird erwartet, dass dieser Prozess ca. fünf Jahre nach der Baufertigstellung abgeschlossen ist. Dann sind auch Oberflächentemperatur und Luftfeuchte überall gleichermaßen beschaffen.

Integrierte Gebäudeplanung

Neben den Ausstellungsbereichen beinhaltet das Diözesanmuseum auch Depots und Verwaltungsräume. Um in allen Bereichen die Räume möglichst nachhaltig zu klimatisieren, wurde eine thermische Simulation durchgeführt. Ihr liegen Daten und Planungen des Architekten, TGA, Beleuchtung, Bauphysik und Bauteilbeschreibung zugrunde. Die Mehrkosten für diese integrierte Planung vom Wettbewerb an liegen bei ca. 5–10% der Planungskosten.

Die *Ausstellungsräume* sind offen angeordnet, ohne Türen zwischen ihnen.

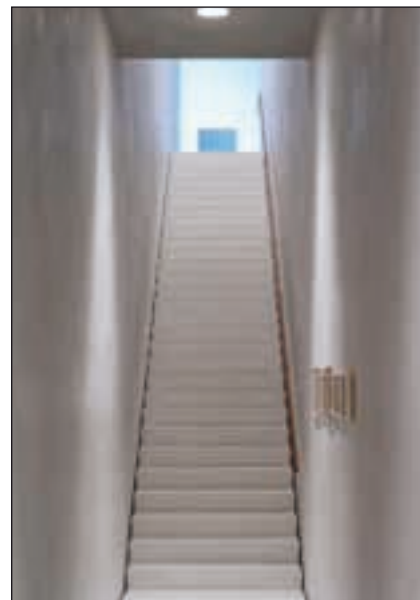


Bild: Claytec, Viersen-Bois

Bild 5: Ästhetisch ansprechend wird die Luft über Fugen zwischen Boden und Wänden abgesaugt.

Solare Gewinne spielen wegen des geringen Fensterflächenanteils und des wirklichen Sonnenschutzes eine untergeordnete Rolle. Für die Kunstgegenstände ist ein gleichmäßiges Klima besonders wichtig (Temperatur: 20°C +/- 2°C, rel. Luftfeuchte: 55% +/- 5% im Jahresverlauf, max. 5% Differenz in 48 Stunden).

Klimatisierungskonzept:

- Nutzung der thermischen Trägheit der massiven Bauteile.
- Bauteiltemperierung mit einem wasergebundenen System.
- Be- und Entlüftung sowie schnell zuschaltbare Luftkonditionierung in den Ausstellungsräumen und Erschließungszonen.

Die massiven Bauteile puffern auch größere Wärmemengen kurzfristig über Strahlung und Konvektion.

Über Sole-Wasser Wärmepumpen temperiert eine Erdsondenanlage die Bauteile. Im Winter liefert sie Heizenergie, im Sommer Kühlenergie. Mitunter kann auch „frei gekühlt“ werden, d.h. ohne Wärmepumpe nur über Wärmetauscher. Da Heiz- und Kühllast ungefähr gleich sind, ist das System ganzjährig hoch ausgelastet. Im Foyer wird der Boden, in den Ausstellungsbereichen die Decken sowie Sockel- und Deckenbereiche der Wände temperiert, damit keine Bilder belastet werden.

Zur Be- und Entlüftung genügt wegen der klimatischen Grundlastdeckung durch die Bauteilkonditionierung ein max. 2,5-facher Luftwechsel. Die Vorteile dieser geringen Luftbewegung sind eine Reduktion von Zug, Geräuschen, Staubaufwirbelung sowie des Raumbedarfs

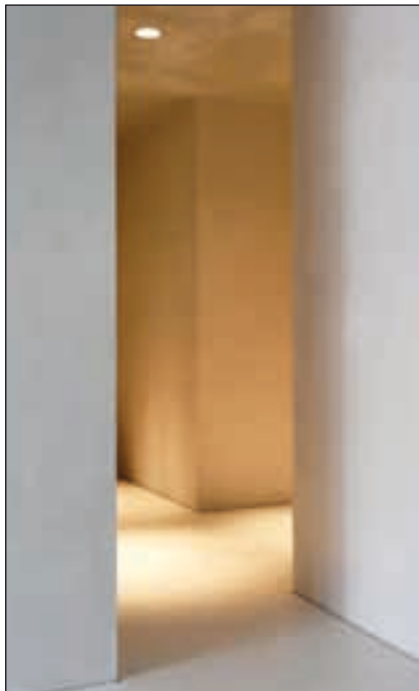


Bild 6: Hinter der spannungsarmen Haut aus Lehmfeinputz temperiert Erdwärme die Räume.

für Lüftungskanäle. In den Ausstellungsräumen wird die Zuluft über die Decke geführt, die Abluft durch die Fuge, die Wände und Böden trennt.

Für die *Depoträume* genügen geringere klimatische Anforderungen. Die Lage unterhalb des Erdniveaus und die geringe Nutzung reduzieren den Aufwand für Klimatisierung.

Beteiligte Firmen

Kunstmuseum des Erzbistums Köln

Architekt:
Peter Zumthor, CH-Haldenstein

Bauherr:
Erzbistum Köln

Klimaplanung:
Gerhard Kahlert, Haltern

Integrierte Klimaplanung, Bauphysik:
Dr. Hans Jürgen Schmitz, Köln

Unterputz:
Weber.dur 135, Saint-Gobain Weber, Ludwigshafen

Feinputz:
Clayfix Kolumbagrau, Claytec, Viersen-Boisheim

Bemusterung:
Achim Melchert, Erdraum, Köln

Ausführung:
Stuck & Akustik Weck GmbH, Köln

Planung, Fertigstellung:
1997–2007

Tabelle 1: Vorläufige Berechnung für Energieverbrauch pro Jahr aus Heizung, Klima Lüftung

Simulationsergebnis (05/2003) für 2. OG Räume 1–9 (1000 m² / 3922 m³)

	Heizung	Kühlung	Entfeuchtung	Befeuchtung	
Simulation	69.187,75	21.409,95	1.124,47	2497,23	kWh
Raum	gesamt 23.163,35	simuliert 3922			m ³
(hochgerechnet)					
gesamt	408.623,19	126447,25	6641,14	14748,65	kWh
Kosten					
spez.	0,02894737	0,02315789	0,041	0,036	€/kWh
unter Ansatz der WP	11.828,57 €	2.928,25 €	272,29 €	530,95 €	

Tabelle 2: Jährliche Betriebskosten für Energieverbrauch aus Heizung, Klima Lüftung (Simulation)

Kostenart	Energiekosten	Wartungskosten	Bemerkungen
1. Heizung Klima Lüftung		7.000,00 €	pauschal
Heizen	11.800,00 €		Wärmepumpe LZ > 3,8
Kühlen	2.930,00 €		80% freie Kühlung über Geothermie
Be- und Entfeuchtung	805,00 €		
Lüftung	3.300,00 €		el. Antriebsenergie
Mess- und Regeltechnik			
Zwischensumme	18.835,00 €	7.000,00 €	

Auslegung der Erdsondenanlage

Ein Thermal Response Test ist ab 30 kW Anlagenleistung nach DIN 4640 vorgeschrieben. Er erbrachte 55 W/m Sonde. 32 Sonden durften 70m tief gebohrt werden. Sie entnehmen eine Leistung von ca. 123 kW. Die benötigte Gesamtleistung beträgt 165 kW. Die fehlenden 42 kW werden über das Grundwasser gedeckt: Aus einem Schluckbrunnen wird Grundwasser über einen Gegenstromwärmetauscher in die Wärmepumpe geführt (Wirkungsgrade Wärmetauscher und -pumpe jeweils 80%, Temperaturdifferenz 6 K).

Monitoring

Es hat sich gezeigt, dass der reale Verbrauch höher ist als der berechnete (Tabelle 1). Das liegt zum einen an der noch andauernden Einregulierungszeit. Zum anderen ist durch die nutzungsbedingten Schwankungen des Raumklimas eine differenziertere Steuerung der Lüftungsanlage notwendig. Auch die übrige TGA ist momentan noch nicht optimiert. Beispielsweise wird statt wie geplant über die Sonden viel Wärme über das Grundwasser entnommen. Ein Monitoring, das solche Schwachstellen aufzeigt und optimiert, beginnt voraussichtlich im Herbst 2009. Dabei wird dem Bauherren auch

die Verwendung von Ökostrom vorgeschlagen werden. Schon jetzt zeichnet sich ab, dass das neue Diözesanmuseum ein Musterbeispiel nachhaltigen Bauens ist. Es kombiniert mineralische Baumaterialien, Erkenntnisse nachhaltiger Bauphysik und mit erneuerbaren Energien gespeiste Gebäudetechnik auf hohem ästhetischem Niveau.

Literatur

- [1] Gerhard Kahlert: Museums-klima – konservatorische Klimagegestaltung. In Paul von Naredi-Rainer (Hrsg.): Entwurfatlas Museumsbau. Berlin: Birkhäuser Verlag, 2004
- [2] Ursula Baus: Vom Fügen und Feilen – Diözesanmuseum Kolumba in Köln. db, 2008 Nr.3, S. 46–55

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Architektur und Physikalaborant Achim Pilz* hat in deutschen und indischen Architekturbüros gearbeitet. Er war tätig als Fachzeitschriftenredakteur und Wissenschaftsjournalist. Seit 2002 arbeitet er als freier Journalist und Fachautor; Themenschwerpunkte: nachhaltiges Bauen, Sanieren und Gestalten

SPARSAM IM VERBRAUCH UND WARTUNGSARM

EINSPARPOTENTIALE UND LICHTQUALITÄTEN VON LICHT EMITTIERENDEN DIODEN (LED) IN BÜRO- UND GEWERBEGBÄUDEN



Die folgenden Aussagen sind aus einem Expertengespräch mit Prof. Dr. Thomas Jüstel, FH Münster Steinfurt, Dr. Uwe Slabke, Leiter Entwicklung Nimbus Group, Stuttgart moderiert von Dr. Michael Kleinkes, Hella KgA Hueck @ Co, Lippstadt hervorgegangen, das im Januar 2009 von der DGS-Sektion Münster mit dem Umweltforum Münster im Humboldt-Haus der Universität veranstaltet wurde. Redaktionelle Bearbeitung: Dr. Peter Deininger, DGS-Sektion Münster

Welche elektrischen Lichtquellen werden heute im Büroalltag verwendet und wie sieht es mit deren Effizienz aus?

Prof. Jüstel: Seit der Entwicklung elektrischer Lichtquellen im 19. Jahrhundert verwenden wir bis heute vier Typen für die Büro- und Innenraumbeleuchtung: Die klassische Glühlampe mit geringer Effizienz (10 Lumen/Watt), seit den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts die Halogenlampe (20 Lumen/Watt) und seit den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts die Fluoreszenz- oder Leuchtstofflampen, die heute als sog. Energiesparlampen

50–60 Lumen/Watt bringen oder als Leuchtstoffröhre eine Lichtausbeute von ca. 100 Lumen/Watt erzielen.

Kann die relativ neue LED-Technik in Sachen Effizienz hier mithalten? Wo liegen die Grenzen?

Prof. Jüstel: Die LED ist dabei, die bisher gebräuchlichen Leuchtmittel in Hinblick auf Energieeffizienz und Lichtausbeute zu überholen. Die LED bringen heute schon 120, teilweise 160 Lumen pro Watt. In den nächsten 1–2 Jahren könnte im Labor bereits die erreichbare technische Grenze von etwa 200 Lumen pro Watt erzielt werden, in der Serienproduktion vielleicht in 7–10 Jahren.

Dr. Slabke: Wir gehen davon aus, dass wir für das komplette Leuchtsystem in den nächsten Jahren vielleicht 120 Lumen/Watt umsetzen können.

Welche Strom-Einsparpotentiale liegen in den LED, wenn man die bestehenden Lichtquellen durch LED ersetzen würde?

Prof. Jüstel: Nach Zahlen von Philips und Osram werden weltweit ca. 20% der elektrisch erzeugten Energie für Beleuchtung verwendet, das sind etwa 2.600 TWh. Von diesen könnten Sie etwa 1.500 TWh einsparen, wenn Sie alle Glüh- und Halogenlampen durch LEDs ersetzen würden. Das würde ungefähr einer Leistung entsprechen, für die man ca. 200 Atomkraftwerke mit je 1 Gigawatt Leistung betreiben muss.

Wie sieht es mit der Flexibilität bei Lichtfarben und der Lebensdauer aus?

Prof. Jüstel: Die LED als Lichtquelle

ist in Bezug auf die Lichtfarbe sehr flexibel. LEDs können das Tageslichtspektrum komplett abbilden.

Dr. Slabke: Wir gehen von einer Lebensdauer von ca. 50.000 Stunden aus im Vergleich zu den herkömmlichen Lichtquellen, die bei 1.000 bis 2.000 Stunden liegen. Die Lebensdauer wird bei LEDs als der Zeitpunkt definiert, wo 70% des Lichtstroms noch vorhanden sind. Man hat also bei der LED keinen Totalausfall.

Das Leuchtmittel ist ja noch kein Beleuchtungssystem – welche Herausforderungen muss die Leuchtenindustrie bei LED-Systemen bewältigen?

Dr. Slabke: Da ist eine ganze Reihe von Problemen zu lösen. Die LED ist eine Punktlichtquelle mit hohen internen Temperaturen und benötigt ein gutes Wärmemanagement, um die Wärme abzuleiten. Man arbeitet heute mit kleinen Lichtpaketen, die mit einem passenden optischen Design Licht direkt auf die Arbeitsebene bringen. Dies ist anders als bei herkömmlichen Lichtquellen, die in alle Raumrichtungen strahlen und erst über Reflektorsysteme Licht aussenden. Schließlich muss man die einzelnen LEDs elektronisch integrieren und im richtigen Arbeitspunkt betreiben.

Wenn man diese Herausforderungen bewältigt, welche Vorteile bietet dann das LED-System gegenüber den herkömmlichen Beleuchtungssystemen?

Dr. Slabke: Zusammengefasst sehe ich folgende Vorteile: geringer Stromverbrauch, flexible Steuerbarkeit der Lichtleistung, flaches Design ist möglich,



Schirmleuchten – Außenleuchten

www.nimbus-group.de



Stehleuchte Office Air

Anpassung der Lichtfarbe an die Kundenbedürfnisse, lange Lebensdauer, kein Wartungsaufwand, keine Gefahrstoffe wie Quecksilber.

Können Sie heute schon mit Ihrem LED-System gegenüber der doch relativ effektiven Leuchtstofflampe punkten?

Dr. Slabke: Nehmen wir als Vergleich eine oft eingesetzte Stehleuchte mit 4x55W Lampen und einer Anschlussleistung von 240 Watt. Unsere Office-LED Stehleuchte, bestückt mit 180 LED für den Direktanteil, setzt 130 Watt bei gleicher Lichtleistung um. Der Anwender kann diese noch weiter heruntersteuern auf 63 Watt und sie haben immer noch ihre 500 Lux auf der Arbeitsebene. In dem neuen Verwaltungsgebäude von Unilever werden wir dieses Jahr solche LED-Stehleuchten einsetzen und darüber hinaus die gesamte Beleuchtung durch LED-Systeme realisieren.

Aber, wie sieht es mit den Kosten aus? Sind solche qualitativ hochwertigen LED-Systeme heute nicht noch zu teuer?

Dr. Slabke: Natürlich haben gute LED-Systeme ihren Preis. Sie müssen aber den geringen Stromverbrauch, die Langlebigkeit und die Wartungsfreiheit als Vorteile dagegenstellen. In dieser Gesamtbetrachtung können wir es heute sogar schon mit bestimmten Leuchtstofflampen aufnehmen. Bleiben wir bei dem Beispiel der Stehleuchte, das ich eben geschildert habe. Wenn wir die 30–50% höheren Anschaffungskosten für die LED-Leuchten aufrechnen gegen die höheren Betriebs- und Wartungskosten bei den Leuchtstofflampen, dann haben wir bereits nach 4–5 Jahren Betriebsdauer die Mehrkosten für die LED-Leuchte eingespielt – und

das haben wir gerechnet bei einem Preis von 20 Cent/kWh. Und: Bedenken Sie, dass die Entwicklung einer Massenproduktion von LED-Systemen erst noch bevorsteht. Wir machen bei Nimbus die ersten Schritte.

Es werden heute jedoch schon LED-Leuchtkörper angeboten, die man einfach in herkömmliche Lampenfassungen einschraubt, was erheblich billiger ist.

Dr. Slabke: Sie gehen da ein großes Risiko beim Einkauf ein, da sie nicht wissen wie das Thermomanagement dort gelöst ist. Es muss dort auf kleinem Raum viel Lichtleistung erzeugt werden, was sich auf die Lebensdauer auswirkt. Sie sollten sich da qualifiziert beraten lassen, ausgehend von ihrer Beleuchtungsaufgabe, die sie lösen wollen.



Stehleuchten

In welchen Anwendungsbereichen werden sich die LED-Systeme am ehesten durchsetzen?

Dr. Slabke: Im allgemeinen Beleuchtungsbereich, in kleineren Räumen, bei Beleuchtung nahe am Objekt, also „Task Area Lighting“.

Welche zukünftigen ganz neuen Einsatzbereiche sind bei LED-Lichtquellen auszumachen?

Prof. Jüstel: Neben der Datenkommunikation im Nahbereich über Infrarotstrahlung sehe ich ein weiteres zukünftiges Anwendungsfeld im UV-Bereich. Mit UV-LEDs können Sie im Bereich der Photochemie sozusagen „grüne Chemie“ betreiben, da Sie ohne reaktive Chemikalien arbeiten. Wenn UV-LEDs in allen Wellenlängen zur Verfügung stehen, können Sie chemische Prozesse effizienter durchführen und es entstünden neue Möglichkeiten beim Aufspüren von Gefahrstoffen und Mikroorganismen.

Dr. Slabke: Pflanzenwachstum ist sicherlich auch noch zu nennen. Studien zeigen, dass man bei Keimlingen oder auch Bakterien das Wachstum anregen kann, wenn man spezielle Wellenlängenbereiche anbietet. Hier werden die Leuchtstofflampen durch LED-Leuchten ersetzt, wenn der Preis der LED weiter sinkt.

Prof. Jüstel: Das ist richtig. Aufgrund der spektralen Vielfalt der LED-Lichtquellen können sie viele biologische Prozesse adressieren. Nicht nur beim Pflanzenwachstum, sondern auch in der Medizin und der biochemischen Forschung findet die LED als Strahlungsquelle immer mehr Eingang. Philips hat zum Beispiel das Thema „Light and Health“ für sich entdeckt. Wir werden darüber in der Zukunft noch viel hören.

ZU DEN AUTOREN:

► **Prof. Dr. Thomas Jüstel** arbeitet seit 5 Jahren an der FH Münster und leitet eine Arbeitsgruppe, die neue Materialien v.a. für den Einsatz in warm-weißen LEDs entwickelt.

► **Dr. Uwe Slabke** arbeitet seit 5 Jahren im Bereich LED-Technik und leitet die Entwicklungsabteilung des mittelständischen Leuchtenherstellers Nimbus in Stuttgart.

WEGE IN EINE CO₂-FREIE ZUKUNFT

DAS JAHR 2058 AUS HEUTIGER SICHT

Der Blick in seine Zukunft interessiert die Menschen schon über die Jahrtausende. Waren wie im alten Griechenland dafür noch schweflige Dämpfe aus einer Erdspalte erforderlich – oder für die Falschprognose verantwortlich, so sind wir heute doch analytisch gereift. Zudem unterscheidet sich die Motivation: Damals aus mystischem Empfinden angeregt, entspringt unser Denken in die unsichtbare Zukunft mehr und mehr sachlicher Notwendigkeit. Leuchten schon die Scheinwerfer des modernen Autos ins Dunkel hinter der nächsten Ecke, so brauchen wir ein „Kurvenlicht“ erst recht, um den selbst errichteten Hindernissen auf der Entwicklungsbahn der ganzen Gesellschaft zu entgehen.

Dabei bedurfte es nicht einmal eines Nachsichtgerätes, um inzwischen die Schatten der Hürden zu erkennen, die sich in der Umwelt vor uns aufbauen – nein, die wir damals noch ahnungslos selber für uns aufgebaut haben. Da Erkenntnis alleine die Lage nicht ändert, sind wir inzwischen aktiv geworden. Rechner teils beachtlicher Größe helfen dem eigenen Verstand und entwerfen in erstaunlicher Schärfe ein Bild des Kommenden, sofern

wir nach den eigenen Vorgaben auch handeln. DGS-Mitgliedern freilich und allen, die ähnlich progressiv denken, fällt das entsprechende Handeln natürlich nicht schwer, daher können die so angesprochenen zuversichtlich eintauchen in das Stadtleben von München im Jahre 2058, jenem Jahr, in dem eben hier die Luft eine andere sein soll und sein kann.

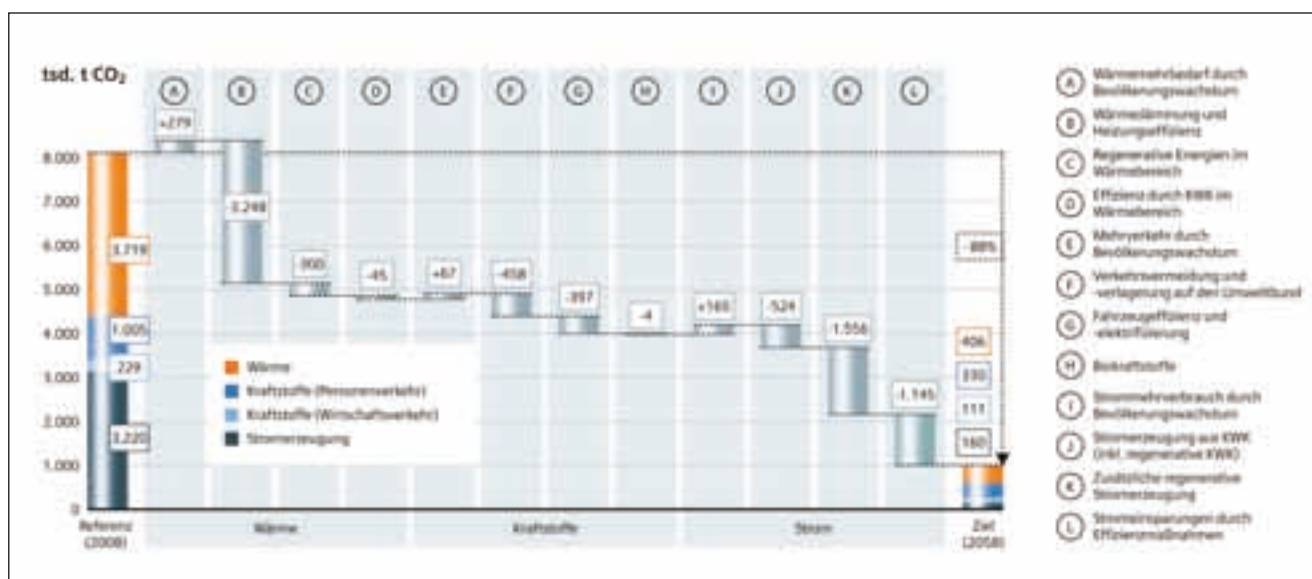
Großstädte – Brandbeschleuniger des CO₂-Problems

Die EU-Umweltminister haben auf Basis des IPCC-Weltklimaberichtes 2007 das Ziel formuliert, den Treibhausgasausstoß bis zur Jahrhundertmitte um mehr als 50% zu reduzieren. Die Stadt München ist am 3. Juni 2009 ausgezeichnet worden als Preisträger des Bundeswettbewerbs „Kommunaler Klimaschutz 2009“ und hat die Verantwortung ernst genommen, idealerweise ausgedrückt durch Tätigwerden. So liegt heute eine Studie des Wuppertal-Institut vor, die den Weg der Großstadt in die CO₂-freie Zukunft genau berechnet hat. Anlass dazu war neben der Selbstverantwortung das Wissen darüber, dass es die Großstädte sind, die weltweit über 80 % der Treibhausgase

freisetzen. Das ungehemmte Wachstum der Großstädte verstärkt noch ihre Rolle als „Brandbeschleuniger“ bei den Klimaveränderungen – also muss das Feuer auch dort vordringlich gelöscht werden, wo es am stärksten brennt.

Auch wenn für viele Einwohner die Klimadebatte und Kohlendioxid zu Reizworten geworden sind, die Tatsache bleibt, dass jeder Einwohner gegenwärtig gute 6,5 Tonnen CO₂ jährlich verursacht. Längst ist berechnet und mit großer Sicherheit als richtig bestätigt, dass es nur ein kleiner Bruchteil davon sein darf, nur etwa 2 Tonnen pro Person und Jahr, wenn der globale Temperaturanstieg unter 2° gehalten werden soll – der kritischen Grenze des Punktes ohne Umkehr. Alle bisherigen Untersuchungsergebnisse lassen den schlimmen Schluss zu, dass bei einem weiteren Anstieg der Temperatur eine nicht mehr zu beeinflussende Eigendynamik der thermisch-atmosphärischen Vorgänge eintritt.

Einer von mehreren Gründen im äußerst vernetzten Zusammenspiel zahlreicher Faktoren ist dann das weitgehende Fehlen der Strahlung reflektierenden Eisgebiete um die Pole. Wir hätten dann eine



CO₂-Emissionsminderung – Szenario Ziel

natureigene Regulationsgröße für nach menschlichen Maßstäben unbestimmbare Zeiträume beseitigt.

Dem Dunkel solcher Prognosen setzt die Studie für München indessen hoffnungsvolles Licht entgegen: In zwei verschiedenen Szenarien errechnen die Fachleute des Wuppertal Institut Emissionssenkungsraten von 89% und 80%. Das klingt nach „Ja, wir können“ und weckt das dringende Verlangen, zu erfahren, wie und wo diese Minderungswerte gelingen können. Insbesondere deshalb, weil diese Studie im Grundsätzlichen ihrer Bedeutung weit über München als Einzelstadt hinaus geht:

Ihr größerer Wert liegt in der allgemeinen Gültigkeit für alle Metropolen, für die vielfach weit größeren also um so mehr.

Die Schlüsselrolle der Wärmedämmung

Selbst Binsenweisheiten führen nicht zu schneller und allgemeiner Umsetzung. Jeder weiß, dass nicht Benötigtes nicht produziert werden muss und trotzdem verhält sich der Mensch vielfach umgekehrt: Er heizt viel und dämmt wenig – ein widersinniges Verhalten. Kluge Köpfe wissen und erfahren es spätestens aus der Studie für München: Innerhalb von 50 Jahren kann die optimale Gebäudedämmung zusammen mit einer fortentwickelten Heiztechnik zu einer Abnahme des Raumwärmebedarfs von ca. 80% führen. Voraussetzung ist die flächendeckende Umsetzung des Passivhausstandards in Wohn- wie in Gewerbegebäuden. Zur Zielerreichung muss die Sanierungsrate statt heute 0,5% stattliche 2% des Bestandes pro Jahr betragen. Viermal mehr Hausbesitzer müssen sich also bewegen,

was oft aus falscher Sparsamkeit nicht geschieht. Auf den ersten Blick mögen die Kosten abschrecken: 340,- Euro können als Kostendurchschnitt pro Quadratmeter Wohnfläche gelten, um beim Altbau auf den Neubaustandard EnEV 2007 zu kommen. Wettgemacht werden solche Aufwendungen durch die erhebliche Senkung des Heizwärmebedarfs von 200 auf 35 kWh/(m²·a) immer dann, wenn man diese Sanierung nicht als Geschäftsmodell zum Geldverdienen versteht. Die Amortisationszeiten sind naturgemäß lang, aber sie werden mit jedem der kommenden Preissprünge bei fossilen Energieträgern kürzer. Nichtstun hingegen lässt die Zeit stillstehen: Unsanierete Häuser werden im Laufe der Zeit wertmäßig aus dem Markt heraus fallen, sie ziehen weder Mieter noch Käufer an. Ihr Wert verfällt wie ihre Substanz. Der in Lebenszeitzyklen rechnende Eigentümer kommt nicht am positiven Ergebnis vorbei: Die Investition heute wird zum Nutzen der Zukunft durch Werterhalt und Langfristrendite.

Weniger unter Strom stehen

Es ist ein medizinischer Rat für Gestresste, sich „weniger unter Strom zu stellen“. Nachdem der Mensch mit seinem stressreichen Wirtschaften und Umtreiben auch seinen Planeten in eine ernst zu nehmende Stress-Situation gebracht hat, ist es nicht nur ein Rat, sondern notwendige Therapie an unserer Umwelt, insgesamt weniger Strom zu verbrauchen. Rund 39% der CO₂-Emissionen Münchens entfallen ursächlich auf den Stromverbrauch durch Haushalt, Gewerbe, Industrie, Handel und Verkehr. In anderen Großstädten und Ballungsräumen dürfte dies sehr ähnlich sein. Da Strom die es-

Technologie-Vorschau

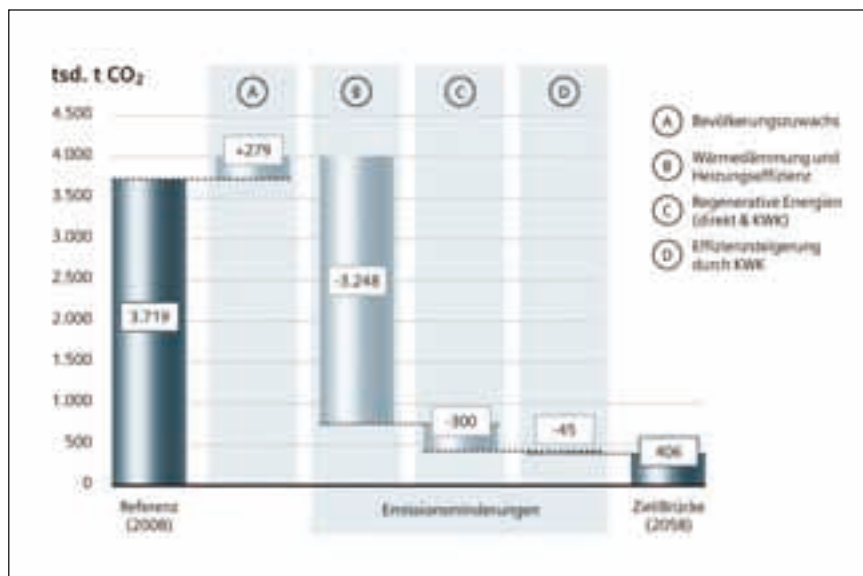
Mikroverkapselte Latentwärmespeicher, „Phase Change Materials“ (PCM) sind ein neues, aber schon am Markt befindliches Produkt. In Gipskartonplatten wird mikroverkapseltes Wachs eingearbeitet, dessen Phasenwechsel energiedynamisch verläuft: Unter Schmelzen wird Raumwärme aufgenommen, bei Wiederverfestigung abgegeben. Bauplatten dieser Art wärmen und kühlen.

sentielle Energieform unserer Zeit ist, die auf keinem Gebiet in der Weiterentwicklung stillsteht, wird ohne limitierende Maßnahmen sein Verbrauch immer weiter ansteigen und damit die Emissionen. Ein Effizienzgewinn auf breiter Front ist hier ebenso dringend wie realisierbar. Die Liste der Möglichkeiten ist so groß wie die Vielfältigkeit der Stromnutzung: Die intelligente Steuerung der Bürotechnik bei Heizung, Klimaanlage und Licht kann in großen Gebäuden heute schon – nach den Ergebnissen der Studie – bis zu 30% Stromverbrauch vermeiden. Möglich wird das durch den Einsatz von Sensoren, die dafür sorgen, dass Strom nur fließt, wenn es nötig ist. Heute sind Heizungspumpen und Lichtquellen häufig rund um die Uhr eingeschaltet. Manager und Angestellte im Jahre 2058 werden keine Lichtschalter mehr einschalten und dann vergessen. Smart Buildings heißen schon heute die Häuser, in denen der Bewegungsmelder, selber kaum Strom verbrauchend, für die kurze Bedarfszeit ein- und ausschaltet. In den Büros und Gewerberäumen messen CO₂-Sensoren die Luftqualität und dirigieren Lüftung und Klimatisierung bedarfsgerecht. Und das wird heißen, dass sie in erster Linie den Stillstand, die Sparphase zahlreicher Geräte verwalten. Die Raumkühlung nutzt zunehmend die Nachtluft, die Abwärme der Kühlung bildet daneben die Wärmequelle der Warmwasserbereitung.

Nicht ausgenommen von einem Effizienzsprung ist der industrielle Sektor: Motoren, Förderbänder und Pumpen werden drehzahlgeregelt und mit modernen Frequenzumrichtern ausgerüstet. Alle Anlagenkomponenten werden eine Schlankheitskur durchlaufen, an Gewicht verlieren und beim Antriebsstrang Energiebedarf verringern.

Mehr Licht im Denken

Die Debatte über Energiesparlampen zeigte, dass das Denken in der Bevölkerung über die Beleuchtungsfrage heute noch weit hinter den aktuellen



CO₂-Emissionsminderung im Wärmebereich

Quelle: Wuppertal Institut 2008

Technologie-Vorschau

Im Jahre 2058 werden OLEDs selbstverständlich und vertraut sein. Die Beleuchtungskörper sind äußerlich eher mit Kunstwerken oder Design-Schöpfungen zu vergleichen. Sachlich oder auch phantasievoll gestaltete Glasflächen und Kunststoffblätter tragen dünne Schichten organischer Moleküle, die schon unter sehr geringer elektrischer Spannung Licht in der gewünschten Stärke abgeben. Die Einfachheit der Konstruktion verbindet sich mit sehr großen Strom einsparungen.

Horizonten liegt: Immerhin liegt der Stromverbrauchsanteil der Beleuchtung eines 3-Personenhaushaltes heute bei 11% – keineswegs eine der Gleichgültigkeit zu überlassende Größenordnung. Die heute angebotene Energiesparlampe ist der Vorläufer weiterer Fortschritte. High-Intensity-Discharge-Lampen (HID-Lampen) existieren schon und erzeugen pro Watt Leistungsaufnahme 80 Lumen gegenüber etwa 10 Lumen bei der alten Glühlampe.

Die schon bekannten lichtemittierenden Dioden (LED) werden in wenigen Jahren schon an Strahlkraft gewonnen haben.

Verbrauchen und Bereitstellen – zwei Effizienzebenen

Der Verbrauchsminderung durch Nutzungseffizienz ohne Komforteinbuße steht gleiches auf der Erzeugerseite gegenüber. Höchst ineffizient ist es in der Tat, Brennstoffe bei vielen hundert Grad Celsius zu verfeuern, um am Ende nur eine Raumtemperatur von 22 Grad zu erreichen. Ein solcher Aufwand steht in keinem Verhältnis zum gesuchten Ziel. Als München-Besucher des Jahres 2058 werden wir dort deshalb in großem Umfang „LowEx-Konzepte“ in der

Wärmeversorgung vorfinden. Der auf Passivhausstandard energetisch sanierte Altbaubestand sowie die noch besseren Neubauten sowieso benötigen nur noch einen Restwärmebedarf, der sich auf einem Temperaturniveau um die 30 Grad decken lässt. Die aus unserer Gegenwart und früheren Zeiten stammenden Nahwärmenetze ließen sich damit aber nicht wirtschaftlich betreiben.

Die Kosten für Leitungen und Anschlüsse sind im alten System zu hoch. Interessierte eines Sightseeing von Underground-highlights betreten anno 2058 in München Infrastrukturkanäle: Begehbare Großröhren, in denen alle Versorgungs- und Entsorgungsleitungen vereint sind. Als Adersystem der Stadt fließen hier Wärme, Strom, restlicher Gastransport, Wasser, Abwasser und die Gesamtkommunikation in Haupt- und Nebengefäßen wie das Blut in ihren Bewohnern.

Ein gewaltiger Effizienzgewinn auf der Versorgungsseite, in der Bereitstellung. Alle Nutzer teilen sich die Kosten des Versorgungstunnels. Überwachung und Reparaturen sind einfacher geworden, konnten systematisiert werden, Sekundärkosten durch Straßenaufbruch entfallen, ebenso auch die Stickleitungen zum Anschluss jedes Hauses. Denn als Clou wurden diese Infrastrukturkanäle nicht unter der Straßenmitte, sondern in U-Bahn-Bauweise unter den Gebäude-Bodenplatten errichtet mit kurzem senkrechten Durchstich nach oben zur Verbraucherebene, ein Faktor in der Wärme-Verlustrechnung.

Skeptiker seien beruhigt: Beispiele im kleineren Maßstab gibt es schon in Gelsenkirchen.

Die „Gretchenfrage“

Am Schluss, eher über diesen Szenarien steht immer die Kostenfrage, das Finanzierungsproblem. Die Antwort kann nur kurz sein: Effizienzsteigerungen ohne finanziellen Gewinn wären keine Fort-

schritte. Wirtschaftliche Gewinne sind aber systemimmanent. Technischer Fortschritt, rationellere Produktion mit Kostendegression und Energieverbrauchs-senkung addieren sich. Die initialen Aufwendungen werden sehr hoch sein – und der Weg des Investments zeitlich sehr lang. Lernen bleibt angesagt: Die Zeit des schnellen Geldes ist vorbei und das muss keineswegs ein Nachteil sein!

„Wir haben 50 Jahre Zeit – und deshalb keine Zeit zu verlieren“

das formulierte Ernst Ulrich von Weizsäcker Ende 1997 in seinem Buch „Faktor Vier“.

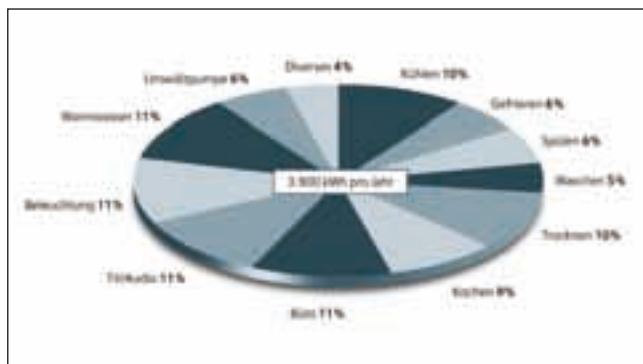
Die München-Studie aus dem Institut, dessen Präsident von Weizsäcker fast 10 Jahre war, kommt von Siemens herausgegeben, nicht ganz im Rahmen dieser Forderung.

ABER: Sie ist da. Sie ist erster und realistischer Ansatz, Plan und Ausblick auf das, was unsere Zukunft sein wird. Die Stadt München ist vorangegangen, nun muss sie weitergehen. Treffen wir uns doch alle in 50 Jahren hier wieder, um das Ergebnis zu sehen!

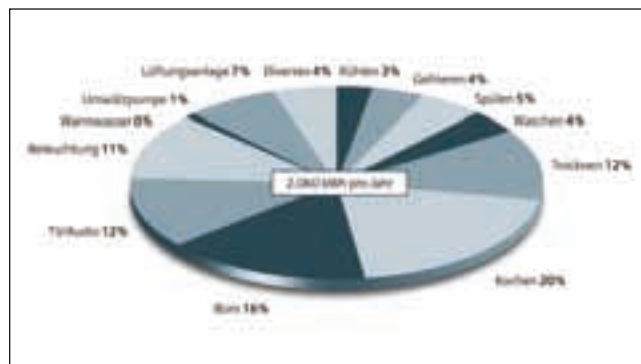
ZUM AUTOR:

► Hartmut Will

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



Aufteilung des Stromverbrauchs eines typischen 3-Personen-Haushalts heute (ohne Nachtspeicherheizungen)



Aufteilung des Stromverbrauchs eines effizienten 3-Personen-Haushalts

SANIEREN UND BAUEN MIT QUALITÄTSSTANDARD

EIN VORBILD AUS DEUTSCHLAND



Mehr als hundert Besucher nutzten das Fachforum „Optimale Ausnutzung der Förderprogramme“ zum Informationsaustausch

Energieeffizienz war das Schwerpunktthema des vorletzten Heftes der SONNENENERGIE. Die Wichtigkeit einer Energiestrategie für Deutschland hatte G.Böttger in seinem Artikel eingefordert und besprochen. Heute können wir über einen bedeutsamen Anfang berichten: Eine Großstadt geht voran und schafft Realitäten: In München gilt seit Januar 2009 der „Münchner Qualitätsstandard zum Sanieren und Bauen in Wohngebäuden“. Und das „Münchner Förderprogramm Energieeinsparung“ ist streng und konsequent auf die Qualitätsanforderungen des neuen Leitstandards ausgelegt. Die darin vorgegebene Qualität entspricht hohen Anforderungen, deren Erfüllung dann auch zu einem tatsächlich höherwertigen Sachergebnis führt.

Qualität als Voraussetzung für Förderung

Damit wird in Deutschland erstmals ein Fahrweg geschaffen, auf dem sich alle Maßnahmen zu orientieren haben und der die Qualität anfangen von der Planung

über die handwerkliche Ausführung bis hin zu den einzelnen Komponenten verbindlich vorschreibt als unumgängliche Voraussetzung für die Förderung. Hier sehen sich die DGS und die Stadt München in völliger Übereinstimmung: Nur erstklassige Qualität in der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen und in der Anwendung der Technik erneuerbarer Energien bringt den optimalen Nutzen und damit den besten Gegenwert für das eingesetzte Geld.

Die Sicherung dieses Erfolges basiert auf einer durchdachten Grundstruktur des Regelwerkes: Über allem steht das Prinzip der initialen Konzeptentwicklung, die nicht dirigistisch gefordert wird, sondern durch eine eigenständige Förderung besonders interessant gemacht wird. Vor jeder Einzelmaßnahme soll ein Rundumblick alle Schwächen und Sanierungsmöglichkeiten analysieren, mit der Erfassung und Dokumentation des baulichen Zustandes kann eine zweckmäßige Schrittfolge der Sanierung erreicht und Lücken vermieden werden. In drei Schwerpunkten soll ein Maßnahmenka-

talog im Zusammenwirken von Auftraggeber und dem beteiligten Fachplaner erstellt werden: In den Bereichen „Niedriger Wärme-Energiebedarf“, „100%ige Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien“ und „Barrierefreiheit“.

Als weitere Vorkehrung zur Gütesicherung fordert der Qualitätsstandard eine qualitätssichernde Baubegleitung durch Architekten und Bauingenieure, die ebenfalls durch eine zusätzliche Förderung als Anreiz attraktiv gemacht wird.

Der Münchner Qualitätsstandard

Insgesamt stellt der Münchner Qualitätsstandard zum Sanieren und Bauen ein wirksames Instrument dar, welches erstmals für die energetische Modernisierung im Altbaubestand nicht nur Minimalansprüche durchsetzt, sondern das jeweils nach Stand der Technik Optimale realisiert.

Die traditionelle Gemeinsamkeit zwischen der Stadt München und der DGS fand ihren Ausdruck im Fachforum „Optimale Ausnutzung der Förderprogramme“, welches am 13. Mai im Bauzentrum der Landeshauptstadt stattfand. Cigdem Sanalmis, die 2. Vorsitzende der DGS-Sektion München-Südbayern, hatte die Organisation übernommen. Zu den Fachreferenten gehörte auch Dr. Jan Kai Dobelmann, der bis Ende April amtierende DGS-Präsident. Das Fachforum wurde fast gestürzt: 140 Besucher profitierten von dem erstklassigen Aufgebot:

Architektin und Energieberaterin Gesa Lenhardt legte das Münchner Förderprogramm im Detail vor. Besonders wertvoll wurden die Ausführungen durch die Gegenüberstellung der bisher nicht erreichten Ziele zu den neuen Anforderungen, die den höchstmöglichen Energiespareffekt sicherstellen sollen. Die volle Bedeutung des qualitätsfixierten Förderprogramms wird jedoch erst erreicht durch die integrierte Impulsgebung für die Nutzung regenerativer Energieträger und durch die gleichzeitige Belebung von Arbeitsmarkt und Wirtschaftskraft in der Region.

Anschließend wurden exakt gerechnete Beispiele der Kombination thermischer Solaranlagen mit der (eigentlich unverzichtbaren) Wärmedämmung des Baukörpers vorgelegt – eine realistische Demonstration des Möglichen und Sinnvollen vor dem Hintergrund der hier speziell erzielbaren Förderumfänge.

Energieeffizienz im Gebäudesektor

Die Regierung von Oberbayern bekannte sich zur Initiative der Landeshauptstadt durch einen Beitrag von Baurätin Julia Jelen, die eine breit gefächerte Übersicht der Förderprogramme aus der Region München mit Beispielen und Wegweisern präsentierte – eine Fülle von Impulsen für das zentrale Anliegen, die Energieeffizienz im Gebäudesektor intensiv zu entwickeln.

Abgeschlossene Sanierungen in vollem Umfang und auf hohem Niveau zeigte und erläuterte Dipl.-Ing. Natalie Neuhausen in Wort und Bild mit den Beispielen eines Hochhauskomplexes und einem Mehrfamilienhaus. Lebendig vor Augen geführt wurden in diesem Forumsbeitrag die einzelnen Sanierungsschritte mit ihrer sorgfältigen Vorplanung als Bedingung für perfekte Ausführung und optimales Resultat.

Nach einem Kurzporträt der KfW skizzierte Jürgen Daamen von der KfW-Bankengruppe die Programme der Bank, die Fördervoraussetzungen, Förderinhalte, Kategorien und beanspruchbare Summen. Der breite Weg der vielen Möglichkeiten zur günstigen Finanzierung künftiger Gebäudeeffizienz wurde damit überdeutlich.

Verständliche Förderung

Dr. Jan Kai Dobelmann war es schließlich, der zur optimalen Nutzung der Förderprogramme die Frage behandelte „Förderung sofort verständlich?“.

Sein Beitrag stellte dem zu erwartenden „Nein“ systematisch geordnete Tabellen gegenüber, die sich als „Navi“ in der Förderlandschaft benutzen lassen – eine wirklich essentielle Hilfe vor allem, wenn es um die Möglichkeiten einer Kombination von KfW-Förderung und Bafa-Hilfen geht.

Manfred Giglinger (Planungsbüro Giglinger VDI) lieferte weitere Details zu Fördermöglichkeiten und Projektbeispielen und konnte damit den Zuhörern lebendig vor Augen führen, welche Gestaltungsmöglichkeiten wir zur Verfügung haben, um durch einen ganz neuen Umgang mit Energie unsere wirtschaftliche und auch kulturelle Zukunft zu sichern.

Der Münchner Qualitätsstandard in Verbindung mit dem Münchner Förderprogramm ist Anfang und Grundlage eines noch viel weiter reichenden Planes: Der Realisierung eines CO₂-freien Ballungsraumes. Die Weichen hat die Bayerische Metropole dafür bereits gestellt, eine umfassende Studie des Wuppertal Institut mit konkreten Daten zum Ziel der CO₂-Freiheit liegt vor und bildet die Basis für das Handeln morgen und übermorgen. In dem Artikel „Wege in eine CO₂-freie Zukunft“ (Seite 61) lesen Sie schon heute über dieses futuristische Ziel: Es lohnt sich wie immer.

ZUM AUTOR:

► Hartmut Will

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

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Die DGS ist ...

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

Die DGS fordert ...

- die nachhaltige Veränderung der Energiewirtschaft durch die Nutzung erneuerbarer Energien.
- technische Innovationen bei Energieerzeugung und -effizienz durch einen breiten Wissenstransfer.
- solide Gesetze und technische Regelwerke für die direkte und indirekte Nutzung der Sonnenenergie.

Die DGS bietet ...

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

Werden Sie Mitglied und erhalten Sie die SONNENENERGIE regelmäßig frei Haus
www.dgs.de/beitritt oder rufen Sie uns an Tel.: 089/524071



auf dem Weg in die solare Zukunft ...

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



RAL-Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Bei der Solartechnik bedeutet dies, dass Solaranlagen gut funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben, gebaut und betrieben sowie hochwertige Komponenten verwendet werden.

Fach- und Endkunden

können die technischen Lieferbedingungen kostenfrei nutzen, indem sie ihre Bestellungen, Ausschreibungen oder Auftragsvergabe mit dem Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ ausführen. Hierdurch schaffen sie eine rechtssichere technische Vertragsbasis und definieren gerichtsfest ihr Pflichtenheft für die Solarenergieanlage.

Vorteile für Fach- und Endkunden:

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

Mitgliedsunternehmen:

können ihren eigenen Qualitätsanspruch durch eine Prüfung neutral bestätigen lassen und Kunden gegenüber mit dem RAL Gütezeichen dokumentieren. Sie haben Zugriff auf die Beratungsleistungen der Prüfer und können die Inhalte der Güte- und Prüfbestimmungen selber mitgestalten.

Vorteile für Unternehmen:

- Sichtbarer Qualitätsausweis durch das RAL-Gütezeichen gegenüber den Kunden
- Unternehmensberatung und Prozessverbesserung durch den Prüfvorgang
- Mitspracherecht an der Gestaltung der Güte- und Prüfbestimmungen

Mehr Informationen zum RAL Solar Gütezeichen (RAL-GZ 966) und zur Mitgliedschaft in der Gütegemeinschaft finden Sie unter: **www.ralsolar.de**



Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

www.ralsolar.de

Solarpark Waldpolenz errichtet auf RAL-güteschutztem Montagesystem und ausgestattet mit RAL-güteschutzten Wechselrichtern

FORSCHUNGSPOLITISCHES SIGNAL

FORSCHUNGSVERBUND SONNENENERGIE HEISST JETZT FORSCHUNGSVERBUND ERNEUERBARE ENERGIE GEBÄUDEEFFIZIENZ ALS THEMA DER ENERGIEFORSCHUNG

Das Direktorium des Forschungsverbundes Sonnenenergie (FVS) hat auf seiner Sitzung im Dezember 2008 beschlossen, den Verbund mit Beginn des Jahres 2009 als „ForschungsVerbund Erneuerbare Energien“ (FVEE) zu führen. Die Umbenennung soll größere Transparenz über die vorhandenen wissenschaftlichen Kompetenzen schaffen und zeigen, dass der Verbund auf allen Gebieten der erneuerbaren Energietechnologien arbeitet.

Damit ist der neue Name ein forschungspolitisch wichtiges Signal, dass der Verbund für die gesamte Palette der erneuerbaren Energien einer der zentralen Ansprechpartner für Forschung, Wirtschaft und Politik ist.

Der ForschungsVerbund Erneuerbare Energien ist eine Kooperation von Forschungsinstituten, die auf den verschiedenen Gebieten der erneuerbaren Energien arbeiten. Sein strategisches Ziel ist es, Erkenntnisse, Technologien und Methoden zu erarbeiten, damit sich die Erneuerbaren zu einer zentralen Säule einer nachhaltigen Energieversorgung entwickeln können.

Neben Photovoltaik, Solarthermie und solarem Bauen – die klassischerweise als „Sonnenenergie“ gesehen werden – forschen die Mitgliedsinstitute auch in den Bereichen Windkraft, Meeresenergie, Geothermie, Biomasse und an technologischen Lösungen der energetischen Wandlung dieser Energieträger, in Hinblick auf Kraftstoffe, Brennstoffzellen und Wasserstoff. Für den Forschungsverbund ist es von besonderer Bedeutung, die gesamte Bandbreite der Energieversorgung aus erneuerbaren Energien abzubilden und die Komplexität einer zukunftsorientierten Versorgung mit regenerativen Energieträgern zu erfassen, um Wirkungszusammenhänge zu erkennen und zukunftsfähige Lösungen zu entwickeln. Hierzu tragen die Aktivitäten der Mitgliedsinstitute in den übergreifenden

Bereichen Systemanalyse, Netzmanagement, Energiespeicherung und Energieeffizienz bei.

Mit mehr als 1600 Mitarbeitern repräsentiert der FVEE ungefähr 80% der Forschungskapazität für erneuerbare Energien in Deutschland und ist der größte Verbund seiner Art in Europa. Gegründet wurde er 1990 auf Anregung von Bundespräsident Richard von Weizsäcker, um bestehende Aktivitäten im Bereich erneuerbarer Energien zu intensivieren und zu bündeln und damit der Erforschung und Entwicklung von solaren und erneuerbaren Energiequellen eine langfristige Perspektive zu geben. Von damals vier Gründungsinstituten ist der ForschungsVerbund inzwischen auf zehn Mitgliedsinstitute angewachsen (siehe Kasten).

Forscher dokumentieren neueste Techniken zum energieeffizienten und solaren Bauen in aktuellem Tagungsband

Welche Techniken gibt es, um Gebäude energetisch zu optimieren und mit erneuerbaren Energien zu versorgen? Der ForschungsVerbund Erneuerbare Energien hat soeben einen Tagungsband veröffentlicht mit den neuesten wissenschaftlichen Ergebnissen zu energieeffizientem und solarem Bauen.

Das riesige Einsparpotenzial für Energie und CO₂ im Gebäudebereich Deutschlands kann nach Ansicht des FVEE am effizientesten und nachhaltigsten in zwei Stufen erschlossen werden:

Zunächst müssen die Gebäude energetisch optimiert werden, mit Hilfe von neuen Materialien und Verfahren für Wärmedämmung sowie Verglasungs-, Fensterbau und Fassadentechniken. Mit den heute verfügbaren Techniken können bis zu 85% des Energieverbrauchs eingespart werden.

Da jedes Jahr nur wenige Prozent Neubauten dazu kommen, ist es besonders wichtig, Techniken zu entwickeln und

Die Mitgliedsinstitute des Forschungsverbunds

- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Fraunhofer-Institut für Bauphysik (Fraunhofer IBP)
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (Fraunhofer ISE)
- Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)
- Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)
- Institut für Solarenergieforschung Hameln Emmerthal (ISFH)
- Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET)
- Forschungszentrum Jülich
- Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE Bayern)
- Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW).

anzuwenden, mit denen bestehende Altbauten energetisch saniert werden können. Der dann noch verbleibende Bedarf an Strom und Wärme kann und soll zunehmend mit erneuerbaren Energien gedeckt werden: Gebäudeintegrierte Photovoltaik, Biomasse und Geothermie, solares Heizen und Kühlen stellen die Versorgung sicher.

Auch die nötigen Hintergrundtechniken wie Energiespeicher und dezentrales Energiemanagement sind essentiell und wurden auf der Jahrestagung des Forschungsverbundes am 29. und 30. September in Berlin vorgestellt.

Vision: Plusenergiestädte

Raumwärme, Warmwasserbereitung, Kühlung der Gebäude im Sommer, Kunstlicht und Lüftung benötigen ca. 40% des gesamten deutschen Endener-

gieverbrauchs. Das damit verbundene energetische Einsparpotenzial stand im Fokus der Tagung: Wissenschaftler, Architekten, Vertreter der Wohnungswirtschaft und Politiker diskutierten, warum die Umsetzung der neuen technischen Möglichkeiten noch nicht so zügig wie gewünscht vorangeht und wie die Akzeptanz für die Techniken des solaren und energieeffizienten Bauens erhöht werden kann. Auch die Podiumsdiskussionen sind im Tagungsband dokumentiert. Hier wurde unter anderem die Vision von Plusenergiestädten diskutiert, in denen die Gebäude mehr Energie erzeugen als sie selbst brauchen. Sie können damit Elektroautos aufladen oder die Industrie versorgen.

Schon heute werden Plusenergiehäuser und ganze Stadtteile in ‚Nullenergiebauweise‘ angestrebt und realisiert.

Der Tagungsband enthält viele erklärende Grafiken und Fotos.

In allgemeinverständlicher Sprache wendet er sich an alle Interessierten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik – und kann auch gut als Unterrichtsmaterial verwendet werden.

Der Band ist kostenlos über die FVEE-Internetseite zu bestellen und steht dort auch als Download zur Verfügung unter <http://www.fvee.de>.

Die neuen Kontaktdaten:

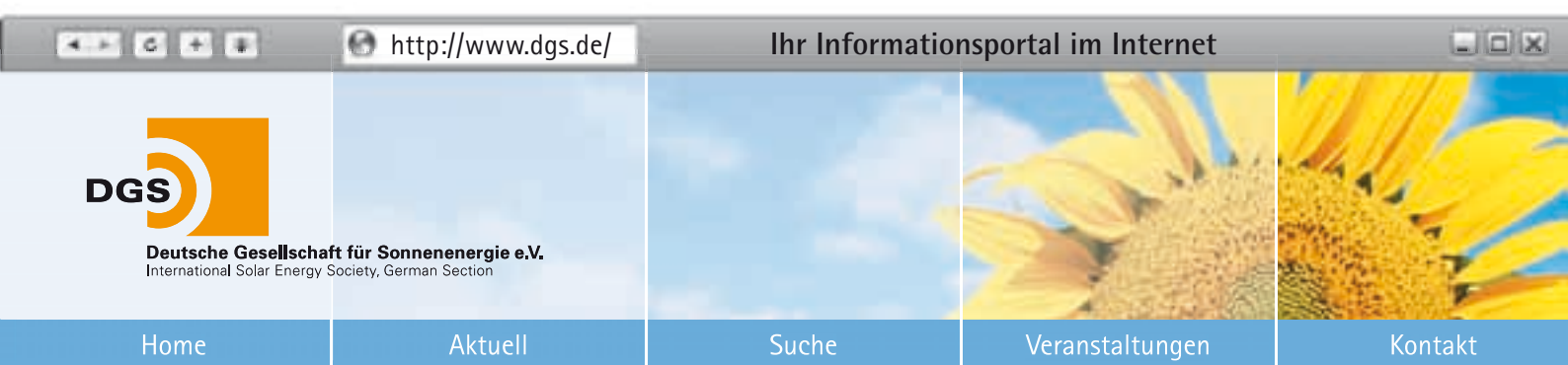
FVEE – ForschungsVerbund
Erneuerbare Energien
Geschäftsstelle
Kekuléstr. 5
12489 Berlin
E-Mail: fvee@helmholtz-berlin.de
www.fvee.de

Unter seiner neuen Internetadresse stellt der Verbund generell aktuelle und verständlich aufbereitete Informationen aus der Forschung zu erneuerbaren Energien zur Verfügung.



ZUM AUTOR:

► *Dipl.Ing. Hinrich Reyelts* ist Freier Architekt und Vorsitzender des Fachausschusses Solares Bauen der DGS.



unser Vereinsorgan



Publikationen



Herzlich Willkommen auf dem Informationsportal der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.!

1975 gegründet und seit 30 Jahren mit über 3.000 Mitgliedern aktiv, ist die DGS der technisch-wissenschaftliche Verband für erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Deutschland.

- Mitglied werden und Teil des starken Netzwerkes sein.
- DGS-Newsletter kostenfrei abonnieren
- Direktlink Güte- und Prüfbestimmungen (RAL GZ 966)
- der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.



DGS-News

Intersolar 2009 größer denn je



Die Intersolar 2009 versammelt die internationale Solarindustrie. Vom 27. bis 29. Mai stellen in München über 1.400 Aussteller ihre Produkte und Dienstleistungen aus den Bereichen Solarthermie, Photovoltaik und ...

[mehr...](#)

Intersolar prämiiert Produktinnovationen

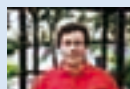


Bei der Intersolar 2009 beweist die internationale Solarbranche ihre Innovationskraft. Die Fachmesse zeichnet wegweisende Produkte und Dienstleistungen ihrer Aussteller aus: „Mit dem Intersolar AWARD möchten wir neue ...

[mehr...](#)

DGS-Aktuell

SONNENENERGIE 3/2009 erschienen: Interview mit DGS Alt-Präsident Dr. Jan Kai Dobelmann

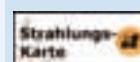
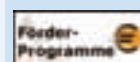
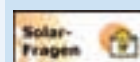
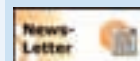


Interview der SONNENENERGIE als PDF mit Druckvorschau SONNENENERGIE:

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 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 ..

[mehr...](#)



ELEKTROMOBILITÄT: FÜR KLEINE KEINE CHANCEN MEHR?

VOM AUTO BIS ZU ELEKTROTANKSTELLEN:

DIE ENERGIEWIRTSCHAFT MISCHT MIT / KLEINE KÖNNEN KAUM AN FÖRDERGELD KOMMEN: BUNDESREGIERUNG PROPAGIERT „MITTELSTANDSFÖRDERUNG“ – ABER SCHIEBT SIE GELD DEN GROSSEN ZU?



Foto: Heinz Wraneschtz

Fraunhofer-IISB im Verbundprojekt mit ECPE und FH Nürnberg: Elektromobilität hängt von Stromtankstellen, Batterien, Netzstabilität, Stromerzeugung, Fahrzeugen – und nicht zuletzt von Steckern ab. Hier demonstriert IIEB-Forscher Bernd Eckardt, wie es gehen könnte. Rechts der Audi-TT des Fraunhofer-Instituts.

Elektromobilität heißt das Zauberwort für die Energiewirtschaft: Die Chance, Strom zum Antrieb von Elektroautos und -rollern zu verkaufen und gleichzeitig mit deren Batterien die schwankende Stromerzeugung auszugleichen, hält die Konzerne zurzeit in Atem.

„Elektromobilität wird gerade in den Städten die gesamte Energielandschaft revolutionieren“: Fast euphorisch gab sich Eon-Bayern-Chef Thomas Barth kürzlich in einem Interview der Bayerischen Staatszeitung. Bei einem Münchner E-Mobil-Projekt ist BWM Partner von Eon: Wenn auch nicht für die bayerische Tochter, sondern für „Mutter“ Eon Energie sollen in München 15 Mini-E herumfahren; die Tankstellen für diese Elektro-Coopers werde Eon betreiben, lautet der Plan für das Projekt, das gerade beginnt.

Normstecker nicht leistungsfähig genug

Für E-Autos sind Stromtankstellen das, was für Benziner Zapfsäulen sind: Hier gibt es Strom – und zurzeit ein Geschwindigkeitsproblem. Denn mit einer „normalen“ Schuko-Steckdose lassen sich 3,5 Kilowatt Leistung aus dem Stromnetz in die Batterie schieben; in zwei Stunden also etwa sieben Kilowattstunden. Damit schafft ein Citytel der Auber Firma Citycom AG ca. 100 Kilometer. Ein Mini-E von BMW-Cooper dagegen braucht für die gleiche Strecke knapp 15 kWh – also vier Stunden Ladezeit über „Normal“-Stecker.

Kein Wunder also, wenn sich Große der europäischen Autobranche – von BMW (Mini-E) über Daimler (E-Smart) bis zu Renault oder VW – zusammenschließen und eine Normungsinitiative für größere

Stecker gründen. Die Abrechnungsmodalitäten zu klären dürften das eigentliche Ziel sein. Das offizielle Statement von RWE lautet kryptisch: Man habe „begonnen, die Kommunikation zwischen Ladeinfrastruktur und Auto weitgehend zu vereinheitlichen“, also die Elektroauto-Batterien an jedem Ort schneller zu füllen.

Haben Nachtspeicheröfen ausgedient?

Und diese bei Bedarf im Netz wieder zu leeren, wie Eon-Mann Barth zugibt. „Plug-In-Speicher“ heißt das in Fachkreisen, wenn nächstens überschüssiger Kernkraftstrom oder Spitzenenergie aus Windkraftwerken in Autos geparkt und bei hohem Netzstrombedarf wieder herausgeholt wird. Verlockend bei einer E-Autozahl von über einer Million in Deutschland im Jahr 2020: So will es die Regierung. Die in den 1970er Jahren propagierten Nachtspeicheröfen haben wohl bald als Stromparkplatz ausgedient.

Doch noch ist es nicht so weit: Momentan haben vielerorts Energie- und Verkehrsforscher das Sagen: Konzerne lassen in Berlin (RWE, Vattenfall) oder München (Eon) kleine Mini-E- oder Elektro-Smart-Flotten wissenschaftsbegleitet losdösen.

Eon ist zudem mit VW in Berlin am gemeinsamen Planen: Beim Auftakt dieses „hochwissenschaftlichen“ Projekts war SPD-Minister Sigmar Gabriel dabei. Die so genannten „Twin Drive Golf kommen aber erst nächstes Jahr auf die Straße“, erzählt man bei Eon. Hinter der Hand ist zu hören: Die Golfs mit zwei Antrieben sollten um die 100.000 Euro pro Exemplar kosten, was zu einer Verzögerung geführt haben soll.

ELEKTRISCH KOMMT MAN

WEITER ...



Quelle: NASA

Das Team von Apollo 15 durfte bereits 1971 ein batteriebetriebenes Fahrzeug mit elektrischem Vierradantrieb ausprobieren: den „Lunar Rover“.

Erdöl und ein Verbrennungsmotor wären auf dem Mond, mangels „Atemluft“ keine sinnvolle Option gewesen.

Im Solarzeitalter wird elektrische Mobilität auch auf der Erde zwingend notwendig sein. Nur so kommt die Effizienzrevolution im Automobilsektor einen wirklich großen Schritt weiter.



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

In der Metropolregion Nürnberg simulieren unterdessen Erlanger Fraunhoferforscher, Studenten der Ohm-Hochschule und Mitarbeiter des Bayerischen Leistungselektronikclusters mit Siemens und dem Fürther Energieversorger Infra eine ganzheitliche, regionale Energiewelt. Mit einer Million bayerischer Staatsförderung aus München. Da fließt gedanklicher (virtueller) Strom aus Solar-, Wind und Kohlekraftwerken in Häuser, Fabriken – sowie natürlich in E-Mobile. Und auch wieder zurück, wenn Energiebedarf im Netz herrscht.

Standards von der E-Wirtschaft?

Die Entwicklung von Stromtankstellen und dazu passender, hochleistungsfähiger Stecker zum Hin- und Herschieben des Stroms tut dabei Not (siehe auch Beitrag über Messe PCIM). Aber jetzt „gibt es eine De-Facto-Standardisierungsgruppe der Energie-Branche zur Steckerentwicklung. Da wurden bereits Standards vereinbart: Doch es soll niemand ausgeschlossen sein“, heißt es aus dem Hause RWE. „Schnell laden ist das Primäre – die Autos als Speicher zu nutzen, ist ein Zukunftsthema.“

„Der gemeinsame Stecker geht auf eine Initiative mit Daimler zurück“, erinnert sich der RWE-Sprecher und erwähnt in einem Nebensatz, dass sogar ein altbekannter Steckverbinderhersteller mit im Boot sei.

Bisher viel privates Engagement

Jahrzehntelang engagierten sich nur „Kleine“ dafür, die Versorgung von E-Mobilen auf der Reise zu sichern. So bietet seit zig Jahren Erich Wirth, ein Wasserkraftwerksbetreiber aus Egloffstein in der Fränkischen Schweiz, Elektromobilisten kostenloses Nachtanken mit eigenem Aquastrom. Die österreichische Sektion von Eurosolar listet akribisch auf, wo und wann in der Alpenrepublik Strom zu zapfen ist. Organisationen wie



Foto: Heinz Wraneschnitz

Fraunhofer-IISB mit eigener Solaranlage und Solartankstelle: Hier eine Hinterachse aus einem Audi TT, in den die Erlanger Forscher anstelle des Differenzials einen kompletten Elektroantrieb mit zwei Motoren eingebaut haben. Dahinter: bisheriger FHG-Institutsleiter Prof. Heiner Ryssel (links) und Arbeitsgruppenleiter Dr. Martin März

der Bundesverband Solarmobile tun sich derweil immer noch furchtbar schwer, in der Öffentlichkeit wahrgenommen zu werden.

Doch nun haben die Energiekonzerne Lunte gerochen, weil damit bald viel Geld zu verdienen sein könnte: Eine Million potenzieller Stromtankstellenkunden im Jahr 2020 lässt die Manager aufhorchen. „ELAN 2020“ heißt eine „neue branchenübergreifende Initiative zu Elektroautos“: Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) hat sich das Projekt „mit 15 Unternehmen aus sechs weiteren Branchen“ ausgedacht und am 06. Mai 2009 in Berlin gegründet.

„ELAN steht für ‚Elektrofahrzeuge intelligent am Netz‘. Das Projekt soll dem Elektroauto den Weg zum Massenmarkt ebnen. Die Energiewirtschaft und ihre Partner sehen die Elektromobilität als große Chance für Deutschland und gehen die für einen Durchbruch nötigen

Vorbereitungen branchenübergreifend und offensiv an“: Der BDEW gibt ganz offen zu, dass hier die Energieversorger und ihre Partner viel Gewinn erwarten.

Ohne BMW!

Die Partnerliste ist ganz interessant: BASF Future Business GmbH, Ludwigshafen; Daimler AG, Stuttgart; EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Karlsruhe; E.ON Energie AG, München; Evonik Litarion GmbH, Kamenz; EWE AG, Oldenburg; Li-Tec Battery GmbH & Co. KG, Kamenz; MVV Energie AG, Mannheim; RWE Energy AG, Dortmund; Siemens AG, München; Toyota Motor Europe, Berlin; Vattenfall Europe AG, Berlin; Volkswagen AG, Wolfsburg; Total Deutschland GmbH, Berlin: Fast alle, die sich wichtig nehmen in unserer Republik stehen drauf; dazu Renault, Guyancourt Cedex (Frankreich).

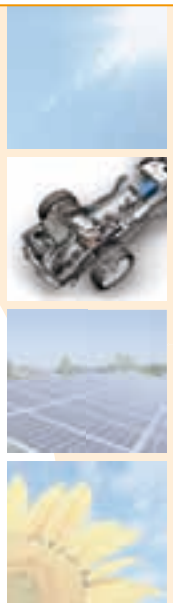
Dennoch fehlt einer der großen deut-

Sonnenenergie ist unser Thema ...

... **Solare Mobilität** auch

Traditionell wird der Verkehr nicht als Bestandteil des Energiesektors verstanden, sondern als eigenständiger Bereich behandelt. Die Mobilität ist in Deutschland zwar nur für rund 20% der Brennstoffverbräuche verantwortlich, doch sie ist dabei zu mehr als 95% vom Erdöl abhängig. Bei der Suche nach Alternativen, vor allem nach solaren Alternativen zum Erdöl, zeigt sich jedoch sofort, dass der Treibstoff- mit dem Strom- oder Wärmemarkt um die gleichen Ressourcen konkurriert. Gerade eine solare Lösung für den Verkehr muss deshalb die Frage nach dem Treibstoff der Zukunft als Bestandteil einer einzigen übergreifenden Energiefrage und Effizienzstrategie sehen.

mehr Informationen unter www.dgs.de



schen Autobauer: BMW. „ELAN2020 ist nur eine von mehreren Initiativen. Es ist durchaus möglich, dass BMW in einem anderen Projekt beteiligt ist“, heißt es aus der Zukunfts-Pressestelle des Münchner Autoherstellers; dort gab man auf Nachfrage zu, das Projekt bislang nicht bekannt zu haben.

Große Politik + große Konzerne

Die Politik lässt sich bekanntlich gerne mit den Großkonzernen ablichten: So war Bundeskanzlerin Angela Merkel dabei, als RWE und Daimler im Herbst 2008 ihre „e-mobility Berlin“ vorstellten.

Der Großindustrie sei „Dank“ scheint es nun selbst bei der Erforschung leistungsfähigerer Batterien für längere Fahrten voran zu gehen. So will eine „Lithium-Initiative Freiberg“ die Entwicklung von Lithium-Batterien vorantreiben: Mit der TU Bergakademie Freiberg an der Spitze „forschen Wissenschaftler von fünf Fakultäten mit Partnern aus der Industrie an neuen Lithium-Ionen-Technologien.“



Fraunhofer-IISB mit neuem Hybridantrieb

Man wolle „unter anderem größere und vor allem sicherere Lithium-Ionen-batterien für Autos entwickeln“, heißt es von der TU. Neben dem Geokompetenz-Zentrum Freiberg e.V., der Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe Hannover (BGR), der Autonomen Universität in Potosi (Bolivien) sind Firmen wie K-Utec Salt Technologies AG, Ercosplan oder Li-Tec dabei.

Als die damals völlig neue Firma namens Li-Tec Battery gegründet wurde, ließ es sich Bundesumweltminister Sigmar Gabriel nicht nehmen, ihr einen Besuch abzustatten: Das Unternehmen gehört Daimler und Evonik (Ex-Ruhrkohle AG) gemeinsam.

Förderung für Mittelstand kaum greifbar

Bei Karl Nestmeiers Citycom AG dagegen waren weder die CDU-Kanzlerin noch der SPD-Minister bisher zu Gast. Obwohl das Unternehmen aus Aub bei Würzburg seit langem Elektroautos herstellt und weiterentwickelt. (Fast) ohne öffentliche Förderung. Firmenchef Nestmeier: „Wenn der Förderantrag bei ein paar 100.000 Euro liegt, ist er den Ministerien zu klein. Und wenn der Antrag über 9 Mio. ginge, müsstest Du 5 Mio. Eigenmittel nachweisen: Da machen bei uns die Banken nicht mit.“ Das Dilemma des deutschen Mittelstands.

Infolinks

Citycom AG:

■ www.cityel.de

„E-Mobility Berlin“

■ www.iwr.de/news.php?id=14179

Elan 2020:

■ www.iwr.de/news.php?id=14208

Lithium-Initiative Freiberg:

■ www.iwr.de/news.php?id=14201

Steckerinitiative der „Großen“:

■ www.elektromobilitaet2008.de



Foto: Heinz Wraneschtz

Bisheriger Institutsleiter Prof. Heiner Ryssel auf einem SEGWAY, dem Elektro-Zweirad der etwas anderen Art, vor einem Elektro-leichtmobil TWIKE

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Heinz Wraneschtz*

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.wraneschtz@t-online.de

www.bildtext.de



Ansprechpartner:

Tomi Engel

Tel.: 09165/995257

tomi@objectfarm.org

Die Zukunft fährt 100% Solar ... oder gar nicht!

Mobilität ist mehr als nur der private PKW. Mobilität beginnt bei den Fußgängern, führt über die Zweiräder zu den PKWs und LKWs und reicht über den Schienenverkehr bis hin zum Kreuzfahrtschiff und den modernen Riesen der Luftfahrt. Folglich ist auch das Thema „Solare“ Mobilität ein extrem weites und komplexes Themengebiet.

Der Fachausschuss befasst sich vorrangig mit der Frage, wie man moderne Mobilität im Zusammenspiel mit den solaren Energietechnologien und solaren Energieressourcen integrieren muss um eine maximale Effizienz des Gesamtsystems zu erreichen.

DGS FACHAUSSCHÜSSE

AUS- UND WEITERBILDUNG

BIOMASSE

ENERGIEBERATUNG

HOCHSCHULE

HOLZENERGIE

PHOTOVOLTAIK

PRESSEARBEIT

SIMULATION

► **SOLARE MOBILITÄT**

SOLARES BAUEN

SOLARTHERMIE

E-MOBILE POLITIK

DEUTSCHLAND SOLL NACH DEM WILLEN DER BUNDESREGIERUNG ZUM LEITMARKT FÜR ELEKTROMOBILITÄT WERDEN. IM ERSTEN SCHRITT WURDEN DAFÜR IM KONJUNKTURPAKET 500 MILLIONEN EURO BEREITGESTELLT

War „Elektroauto“ im Jahr 2006 noch praktisch ein Unwort und die Technik in keinem der Strategiepapiere der Europäischen Union oder gar der Bundesregierung vertreten, so hat sich seit dem durchaus viel verändert. Kurz nachdem in Meseberg beschlossen wurde, Elektromobilität in das Klimaschutzpaket aufzunehmen, war Deutschland schon vollmundig dabei, nach dem Willen der zuständigen Minister, zum weltweiten „Leitmarkt für Elektromobilität“ zu werden. Dieses Ziel wurde auf der nationalen Strategiekonferenz für Elektromobilität ausgerufen. In unserem Bericht zur Konferenz (siehe SONNENENERGIE 01-2009) stellten wir die Frage: Geht es hier am Ende wieder nur darum, wie viele Millionen an wen umverteilt werden?

500 Millionen für den Leitmarkt

Nachdem bereits 2006 eine halbe Milliarde Euro für die Wasserstoffforschung bereitgestellt wurde – eine Technologie, deren Förderung die neue US-Regierung vor kurzem nun eine klare Absage erteilt hat – fanden sich im neuen Konjunkturpaket II der Bundesregierung ebenfalls 500 Mio. Euro, aber nun für Elektromobilität.

Der Bericht des Haushaltsausschusses zu diesem Konjunkturpaket gab unter Ziffer 9 bereits einen guten Einblick darauf, wie die Gelder aufgeteilt werden sollten. Im Fokus stehen Aktivitäten im Bereich Forschung, Markt- und Technologievorbereitung und Praxisversuche in Modellregionen.

57 Millionen für „intelligente Steckdosen“

Die Verknüpfung von Elektromobilität mit dem Energienetz benötigt neue Systeme zum Datenaustausch. Hierzu wurden 47 Mio. Euro vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) und 10 Mio. Euro von Bundesumweltministerium an die Antragsteller verteilt. Inoffiziell war schon lange bekannt, dass nur die Konsortien aus der Ausschreibung um die bereits laufenden E-Energy-Projekte, in denen die intelligenten Stromnetze der Zukunft erforscht werden sollen, eine echte Chance erhalten würden je Region rund 8 Mio. Euro in Steckdosen, Autos und Computer zu investieren.

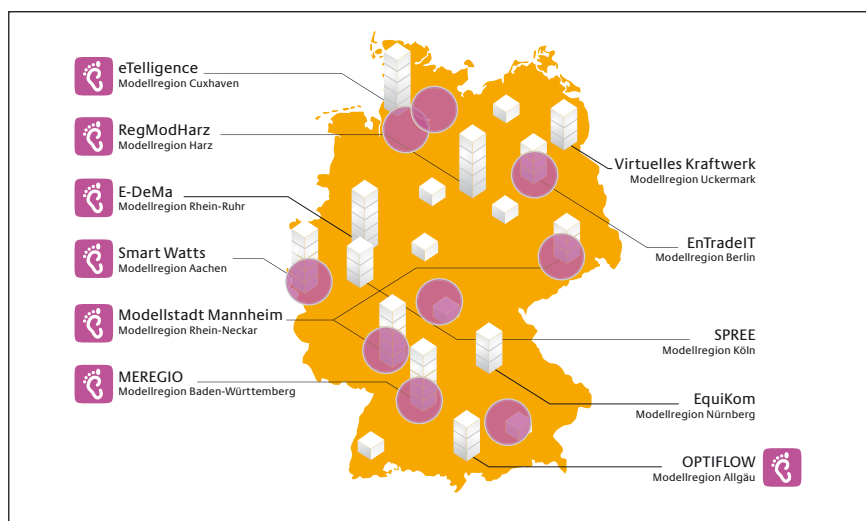
Wirtschaftsminister Karl-Theodor zu Guttenberg will vor allem das „hochleistungsfähige Forschungspotenzial [...] umsetzen“. Vor diesem Hintergrund wurden die 36 Projektvorschläge beim BMWi

gesichtet und Ende Mai standen die Gewinner offiziell fest:

- **e-mobility** – unter der Federführung des Energiekonzerns RWE soll im Kontext der E-Energy-Modellregion „E-DeMa“ das elektrische Fahren und intelligente Laden getestet werden.
- **E-Tour Allgäu** – in der hügeligen Voralpenregion des Allgäus soll Elektromobilität vor dem Hintergrund des Tourismus untersucht werden. Die Federführung hat hier die Hochschule Kempten.
- **GRID-Surfer** – so nennt das Konsortium um den Energieversorger EWE das Projekt zu Infrastruktur- und Abrechnungssystemen. Hier wird auf das E-Energy-Projekt „eTelligence“ aufgebaut. Als Besonderheit wird die praktische Erprobung eines Batteriewechselsystems hervorgehoben.
- **MEREGIOmobil** – der Energiekonzern EnBW plant im Jahr 2010 in Baden-Württemberg die Infrastruktur für eine große Zahl Elektrofahrzeugnutzer zu entwickeln. Man will auch an das Intelligente Haus anknüpfen, wodurch eine enge Anbindung an das E-Energy-Projekt „MEREGIO“ besteht.
- **Smart-Wheels** – wird die Erweiterung des E-Energy-Modellprojektes „Smart-W@tts“ im Raum Aachen. Die Federführung hat die Trianel GmbH. Die Trianel Gruppe ist eine überregionale Stadtwerke-Kooperation und baut derzeit für rund 1,4 Milliarden Euro ein neues Steinkohlekraftwerk in Lünen.

Insgesamt stehen dem Umweltministerium (BMU) aus dem Konjunkturpaket II aktuell 100 Millionen Euro für das Thema „Elektromobilität“ zur Verfügung. Wie beim BMWi werden auch die E-Energy-Regionen des BMU mit zusätzlichen 10 Millionen für die E-Mobilität gefördert. Ende Mai war es offiziell:

- **RegModHarz** – so lautet auch der Name des E-Energy-Projektes im Landkreis Harz, das sich zu 100%



Die Karte listet die sechs Modellregionen (links) und die weiteren Finalisten (rechts) des E-Energy-Projektes auf. Mit dem „Mobilitätsfuß“ haben wir die Konsortien markiert, die nun weitere Gelder für das Thema Elektromobilität erhalten haben. Mit den Kreisen wurden die Modellregionen markiert, in denen das Verkehrsministerium investiert.

aus Erneuerbaren Energien versorgen will.

- **Green Fleet** – in Mannheim wird der ortsansässige Energieversorger MVV, der auch im E-Energy-Projekt „Modellstadt Mannheim“ die Federführung hat, zusammen mit dem Softwareunternehmen SAP einen Großflottenversuch realisieren. SAP will seinen Fuhrpark um 100 Elektroautos erweitern

Die Aufteilung der verbleibenden 90 Millionen ist noch unklar. Das BMU will unter anderem Pilotanlagen für das Batterierecycling unterstützen, Hybridelektrobusse im öffentlichen Nahverkehr als auch die Elektromobilität im Lieferverkehr in einem Flottenversuch testen.

115 Millionen für Modellregionen

Das Verkehrsministerium hatte am 26. März 2009 die Regionen Deutschlands zur Interessensbekundung für das „Förderprogramm Modellregionen Elektromobilität“ aufgerufen. Bis 22. April mussten die Anträge für Projekte in Millionenhöhe bereits eingereicht werden und am 2. Juni gab Verkehrsminister Tiefensee die Modellregionen bekannt. Trotz der kurzen Zeit hatten sich 130 Regionen beworben. Nur acht haben den Zuschlag erhalten:

- Berlin/Potsdam
- Bremen/Oldenburg
- Hamburg
- München (mit einigen umliegenden Regionen)
- Rhein-Main (Frankfurt, Offenbach, Darmstadt, Wiesbaden, Mainz und Kassel)
- Rhein-Ruhr (mit Schwerpunkt Aachen und Münster)
- Sachsen (mit Schwerpunkten Dresden und Leipzig)
- Stuttgart

Unter diesen Regionen werden nun 115 Mio. Euro aufgeteilt. Mit dem Geld werden dann, wie in den anderen Projekten auch, vor allem Steckdosen und Elektroautos gekauft.

60 Millionen für LIB 2015

Bereits Ende 2007, also vor dem Konjunkturpaket II, wurden vom Forschungsministerium (BMBF) der Initiative „Lithium Ionen Batterie LIB 2015“ insgesamt 60 Millionen Euro zugesagt. Unter dem Schirm der LIB 2015 finden sich 60 Partner, darunter Li-Tec und Evonik, aber auch Volkswagen, Bosch und BASF. 21 Millionen Euro aus dem LIB 2015-Topf wurden bereits dem HE-Lion Konsortium zugesagt. Unter der Führung von der BASF Future Business GmbH sollen

in den nächsten vier bis sechs Jahren Lithium-Akkus entwickelt werden, deren Speicherkapazität um den Faktor zwei bis fünf höher ist, als die der heutigen Technik.

59 Millionen für „Lithium-2009“

Um die Produktion bereits heute bekannter Akkutechnik zu fördern, hat das Forschungsministerium rund 30 Millionen der Konjunkturpaketgelder den Eigentümern der Li-Tec GmbH, also an Daimler AG und die Evonik AG, vergeben. Die Li-Tec plant in Kamenz in Sachsen die Produktion von Lithium-Akkus.

Mindestens 10 Millionen will das Forschungsministerium am Standort Ulm in die dortige Universität Ulm und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) investieren, „damit dort exzellente Rahmenbedingungen für Lehre und Forschung im Bereich der Elektromobilität geschaffen werden können“, wie es in der Presseerklärung heißt. Derzeit ist das ZSW einer der Standorte, an dem Batterietests durchgeführt werden.

Auch das Verkehrsministerium will sich mit seinen Mitteln im Bereich Batterietests engagieren.

30 Millionen für Kompetenz

Aus den Töpfen des Forschungsministeriums soll die Finanzierung für das „Kompetenznetzwerk Systemforschung Elektromobilität“ kommen. Mit rund 30 Mio. Euro sollen an ausgewählten Hochschulen in Kooperation mit der Helmholtz-Gemeinschaft Kompetenzzentren in der Elektrochemie entstehen. Auch die Kompetenzen der Fraunhofer Gesellschaft im Bereich der Elektromobilität sollen mit diesem Geld gebündelt werden.

45 Minuten für die Katz

Im Bundestag stand das Thema „Elektromobilität“ dann offiziell am 14. Mai auf der Tagesordnung. Von Ulrich Kasparik, dem Staatssekretär des Verkehrsministeriums, über DIE LINKE bis zur CDU/CSU waren sich alle Redner einig, dass Elektromobilität eine gute Idee sei und dass Deutschland hier technologisch eine führende Rolle übernehmen sollte.

Sowohl die FDP als auch Bündnis 90/Die Grünen hatten in ihren Anträgen die meisten Vorschläge der Erneuerbaren Energiebranche (siehe SONNENENERGIE 06-2008, „Fördermaßnahmen“) wohlwollend aufgenommen. Leider konnte es sich die FDP nicht verkneifen, die generelle Abschaffung der Stromsteuer (Öko-steuer) als auch die Laufzeitverlängerung der Atomkraftwerke mit in den Antrag zur Elektromobilität zu packen. In der Debatte wurde jedoch vor allem der gelungene

Antrag 16/12097 zu den Rahmenbedingungen in den Vordergrund gestellt.

Deutlich konstruktiver, aus Sicht der Erneuerbaren Branche, war da der Antrag der Grünen. Man ist über die von uns geforderten Fördermaßnahmen hinausgegangen und hat der Bundesregierung mehr als 20 konkrete Maßnahmen vorgeschlagen. Darunter befinden sich Punkte wie die Schaffung von Pioniermärkten (analog zum 100.000 Dächerprogramm der Solartechnik), Konzepte für neue KfW-Darlehen zur Markteinführung bis hin zum fast schon radikalen, aber überaus sinnvollen Verbot von Motorrollern mit Verbrennungsmotor ab 2015.

Frei nach dem allgemeinen politischen Handlungsgrundsatz „Was die Opposition will, das darf die Regierung schon aus Prinzip nicht beschließen“ wurden selbstverständlich die obigen Anträge alle abgelehnt und die Koalition hat beschlossen erstmal bis Ende 2009 abzuwarten, was die Ministerien für Maßnahmen vorschlagen werden. Gut 45 Minuten dauerte die Show und dann war das Thema für diese Wahlperiode abgehakt.

Geld alleine schafft keinen Markt

Es ist erfreulich und die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie begrüßt es ausdrücklich, dass die Bundesregierung nennenswerte Geldbeträge für die Elektromobilität bereitstellt. Gerade im Bereich der Batterietechnik gibt es noch sehr viele Dinge zu lernen, zu erfinden, zu prüfen und zu produzieren.

Doch die Geschichte der Erneuerbaren Energien zeigt ganz deutlich: Subventionen für Feldversuche schaffen keinen Markt. Erst durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG), das einen fairen Marktzugang und eine langfristige Investitionssicherheit geschaffen hatte, ist eine Zukunftsindustrie entstanden. Was Elektromobilität braucht ist genau das Gleiche: faire Rahmenbedingungen und Investitionssicherheit. Hierzu muss man kein Geld drucken, sondern Gesetze verändern.

Weitere Informationen unter:

■ www.e-energie.info

Bundestagsdursachsen:

■ 16/12693 – CDU, CSU, SPD

■ 16/10877 – FDP

■ 16/12097 – FDP

■ 16/11915 – Bündnis 90/Die Grünen

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel leitet den

DGS Fachausschuss Solare Mobilität

tomi@objectfarm.org

TESLA MOTORS

DIE JUNGEN WILDEN AUS DER COMPUTERWELT DES SILICON VALLEY HABEN SICH BEI TESLA MOTORS ZUSAMMENGEFUNDEN, UM DER WELT ZU BEWEISEN, DASS ELEKTROAUTOS SCHICK, SCHNELL UND SPARSAM SEIN KÖNNEN.

Auf den in Kroatien geborenen Nikola Tesla gehen viele Erfindungen zurück, die heute unsere Welt prägen. Er war einer der damaligen „jungen Wilden“, die angetreten waren, um zu zeigen, was man alles mit elektrischer Energie machen kann. 1888 erhielt Nikola Tesla so ein Patent auf den ersten bürstenlosen Induktionsmotor.

Da dieses Bauteil heute eine der Hauptkomponenten eines modernen Elektroautos ist, wundert es nicht, dass sich ein junges Elektroauto-Unternehmen aus dem kalifornischen Silicon Valley, in Erinnerung an das einstige Genie, für den Firmennamen Tesla Motors entschieden hat.

Die jungen Wilden der IT

Gegründet wurde das Unternehmen im Juli 2003 von Martin Eberhard und Marc Tarpenning. Beide hatten eine erfolgreiche Karriere in der Computerbranche durchlaufen und u.a. viel Geld mit einem digitalen Buchsystem („Rocket eBook“) verdient. Da sich beide mit energieeffizienten, mobilen Computersystemen auskannten, lag es nahe die nächste Herausforderung in einem Elektroauto zu suchen. Das klimafreundliche Auto, welches sie ursprünglich nur kaufen wollten, wurde leider von niemandem produziert. Ganz im Geiste der Computerszene lau-

tete das Motto deshalb: „Wenn es das, was ich will, nicht gibt, dann baue ich es mir eben selber“. Den ersten Verbündeten und Hauptsponsor fanden die beiden in Elon Musk, der mit dem Internet-Bezahlungssystem Paypal (jetzt Teil von ebay) im Internet-Boom zu reichlich Geld gekommen war (über 300 Mio US-Dollar). Heute leitet Musk sogar persönlich die Geschicke von Tesla Motors.

DarkStar

Ursprünglich wollte man vor allem zeigen, dass Elektroautos sehr viel Spaß machen können. Dies war die Geburt des Sportcabrios mit dem Namen Tesla Roadster, der unter dem Codenamen „DarkStar“ entwickelt wurde.

Als Ausgangsbasis diente das bekannte Design der Lotus Elise, welches in einigen Details abgeändert und auf die Besonderheiten des neuen Fahrzeuges abgestimmt wurde. Beim Motor und der Leistungselektronik griff man anfangs auf die erprobten Komponenten der Firma AC Propulsion zurück, die nun auch im BMW Mini E verbaut werden. Tesla hat jedoch einige Teile weiterentwickelt und so u.a. in Asien einen neuen Motor für den Hinterradantrieb fertigen lassen.

Das zentrale Bauteil und die eigentliche Kernkompetenz von Tesla steckt

derzeit jedoch im Energiespeichersystem namens ESS. Dort werden je 69 Standard Lithium-Laptop-Zellen parallel zu einem Block, 9 Blöcken in Serien zu einer Lage und 11 Lagen in Serie zu einem ESS verschaltet. Das ganze System hat eine aufwändige Überwachung und Flüssigkeitskühlung, um alle Zellen auf gleicher und unkritischer Temperatur zu halten. Dies erhöht die Betriebssicherheit und die Lebensdauer des 53 kWh großen Stromspeichers. Tesla geht von einer kalendarischen Lebensdauer von fünf bis sieben Jahren aus. Bei pfleglicher Behandlung kann das System mit seinen 450 kg Gewicht, 375 Volt Nennspannung und 6.831 Akkuzellen eventuell auch 10 Jahre halten.

Mehr Praxis als Theorie

Bisher wurde der Tesla Roadster über 500 mal verkauft. Die größten Probleme und anfänglichen Verzögerungen gab es mit dem ursprünglich verbauten zweistufigen Schaltgetriebe. Dieses konnte offenbar dem schier wahnwitzigen Drehmoment des Elektroantriebs nicht standhalten. Heute hat der Roadster eine feste Untersetzung und damit eine leicht reduzierte Höchstgeschwindigkeit.

Der Energieverbrauch ab Steckdose inklusive aller Verluste liegt auf dem Rollprüfstand nach US-EPA-Fahrzyklus bei



Bild 1: Der Tesla Roadster ist ein klassischer Sportwagen, jedoch mit einem 100% elektrischen Antrieb, der seine Energie aus handelsüblichen Laptop-Batteriezellen bezieht. Im Jahr 2006 wurden die ersten Fahrzeuge verkauft und seit 2008 ist dieses Modell auch in Europa für knapp 120.000 Euro käuflich zu erwerben.

Tesla Roadster	
Typ	Sportcabrio
Türen	2
Insassen	2 Personen
Länge	3,95 m
Breite	1,87 m
Höhe	1,23 m
Leergewicht	1.238 kg
Reichweite (elektrisch)	400 km
Höchstgeschwindigkeit	200 km/h
Leistung (E-Motor)	215 kW (max)
Batteriekapazität	53 kWh
Projektstatus	Serienproduktion
Verkaufspreis	ca. 120.000 €

17,4 kWh je 100 km. Im Moment geht u.a. im Ladeprozess noch zu viel Energie (laut Eberhard rund 20%) in die Umwälzung der Kühlflüssigkeit. Die Kühlung scheint auch bei extremer Dauerbelastung auf einer Rennstrecke (bzw. leeren Autobahn) nicht optimal zu arbeiten, weshalb dann eine sicherheitsbedingte Leistungsreduktion eintreten kann.

Im Winterbetrieb als auch bei realen Unfällen (auch hier hat es leider bereits mindestens zwei schwere gegeben) hat sich das Fahrzeug dafür als extrem sicher erwiesen. Auch die Leistungsfähigkeit der Batterie konnte schon mehrfach in der Praxis belegt werden. Auf der Rallye Monte Carlo d'Energies Alternatives Anfang 2009 konnte ein Tesla Roadster die 388 km lange Tour ohne nachladen zurücklegen und laut Anzeige hätten die zwei Insassen immer noch Strom für weitere 60 km gehabt.

WhiteStar

Bereits bei der Vorstellung des Roadsters im Jahr 2006 begannen die Gerüchte um ein viertüriges Schwestermodell, das Tesla angeblich in Planung hatte. Der Codename war diesmal „WhiteStar“.

Mit dem Design wurde damals Henrik Fisker beauftragt, der in der Vergangenheit bereits für Fahrzeuge wie den BMW Z8 oder den Aston Martin Vantage verantwortlich war (siehe auch SONNEN-ENERGIE 02-2009). Nach dem Sportwagen wollte Tesla nun eine edle Limousine auf die Straße bringen.

Lange Zeit drehte sich in der Gerüchteküche alles vor allem um den zukünftigen Produktionsstandort. Dieser wurde zwar bis heute noch nicht benannt (vermutlich wird es nun Süd-Kalifornien), dafür ist seit dem 26. März 2009 bekannt, wie das Fahrzeug aussehen wird.

Daimler-Schreck?

Das neue Fahrzeug hört auf den Namen „Model S“, hat vier Türen, fünf normale und zwei Kindersitze, zwei Kofferräume (vorne und hinten), ein Panoramaschiebedach und alle sonstigen Extras. Wer dieses Fahrzeug heute ordert, der muss nicht nur eine Anzahlung von 5.000 Dollar leisten, sondern auch noch bis Ende 2011 auf die Auslieferung warten. Trotz all dem lagen bereits nach einer Woche über 500 Vorbestellungen vor. Wer volle 40.000 Dollar vorab auf den Tisch legen will, der wandert ganz oben auf die Auslieferungsliste und kann sich dann zu den Ersten zählen, die dieses Auto ihr Eigen nennen dürfen.

Bei der Vorstellung des Model S in Hawthorn (Kalifornien) war nicht die übliche, leblose Designstudie zu sehen, sondern bereits der erste fahrtüchtige Prototyp. Die „40.000 Dollar-Premiunkunden“ durften auch bereits die ersten Proberunden drehen und waren, wie man im Internet auf YouTube-Filmen beobachten kann, von den Fahreigenschaften und der Ausstattung überwältigt.

Ob die wirklich reichen Menschen dieser Welt da in Zukunft noch freiwillig einen altbewährten, langweiligen, pseudo-sauberen Diesel fahren wollen?

Alter Wein in neuer Flasche?

Zu den Details der Antriebstechnik war nicht viel zu erfahren, nur, dass man sich ganz bewusst gegen ein Hybridkonzept entschieden habe, da Tesla Motors seine Kernkompetenz im elektrischen Teil des Antriebs hat. War der Motor des Roadster noch luftgekühlt, so soll bei der 1.700 kg schweren Limousine nun ein wassergekühlter E-Motor verbaut werden. Für die atemberaubende Beschleunigung von 0 auf 100 in 5,6 Sekunden soll er in der

Spitze bis zu 300 kW Leistung bringen. Der lange Radstand des Model S erlaubt es noch mehr Batterien zwischen die Ränder zu packen, als dies im Kofferraum des Roadster möglich ist. Zwei Optionen will Tesla anbieten und im maximalen Ausbau sollen bis 480 km elektrische Reichweite möglich sein. Das Laden soll mit unterschiedlichen Spannungen erfolgen (110 bis 480 Volt) und bei entsprechend dicken Ladekabeln sollen in 45 Minuten 80% der Batterie nachgefüllt werden können. Hier bewegt man sich in Leistungsklassen von 50 bis 60 kW Netzanschluss.

Ob Tesla bis 2011 seine Fahrzeuge von den heutigen Laptop-Akkus z.B. auf Daimler-Evonik-Lithiumzellen umstellen wird oder gar eine ganz andere Technik im Auge hat, ist nicht entscheidend. Denn offenbar funktioniert das Fahrzeug auch mit der „alten“ Technik bereits heute erstaunlich gut.

Mensch-Maschine-Schnittstelle

Fast nur neue Technik findet man hingegen beim Rest des Fahrzeugs. Einen Schlüssel gibt es nicht, sondern ein RFID-Chip öffnet die Türen und versetzt das Auto in Fahrbereitschaft. Bis auf wenige Ausnahmen gibt es auch keine Schalter oder klassische Anzeigetafeln mehr. Ein Flachbildschirm vor dem Lenkrad übernimmt die Anzeige der wichtigen Betriebsdaten und ein berührungsempfindlicher 17-Zoll-Bildschirm in der Mittelkonsole fungiert als Ein- und Ausgabelement für alles, was man in einem Auto dieser Preisklasse erwartet. Dazu gehört auch die allgegenwärtige, drahtlose Internet-Anbindung. Über diesen Kanal kann man nicht nur direkt auf sämtliche Dienste des Internets zugreifen, wie man es von modernen Mobiltelefonen bereits

Tesla Model S	
Typ	Limousine
Türen	4 (+2)
Insassen	5 (+2) Personen
Länge	4,99 m
Breite	-
Höhe	-
Leergewicht	ca. 1.750 kg
Reichweite (elektrisch)	bis 480 km
Höchstgeschwindigkeit	190 km/h
Leistung (E-Motor)	300 kW (max)
Batteriekapazität	> 60 kWh
Projektstatus	Prototyp
Verkaufspreis (Ziel 2011)	ca. 40.000 €



Bild 2: Der Tesla Model S ist kein Computermodell oder ein Show-Prototyp. Bereits am Tag der Vorstellung stand ein voll funktionsfähiges Fahrzeug bereit, um die ersten Käufer auf einer Testfahrt auf mehrere Art und Weise „mitzureißen“. Die Auslieferung der ersten Serienfahrzeuge wird jedoch erst im Jahr 2011 erfolgen.

kennt, sondern der Autobesitzer kann auch direkt mit dem Auto „reden“. So ist der Prototyp des Model S bereits in der Lage, das iPhone seines Besitzers über den aktuellen Ladezustand und ähnliche Details zu informieren. Intelligentes Laden, wie es die von der DGS verfolgte Smart Grid Vehicle Strategie vorsieht, ist hier ohne jegliche Mehrkosten sofort



Bild 3: Für den Komfort im Tesla Model S sorgen virtuelle Bedienelemente auf einem berührungsempfindlichen Flachbildschirm.



Bild 4: Das Model S zielt auf den Markt der typischen Edellimousinen.



Bild 5: Daimler kauft im Mai 2009 10% der Anteile von Tesla Motors.

umsetzbar. Die notwendige Technik zur Fernsteuerung des Ladevorgangs als auch zur Personalisierung und Planung von Mobilitätsanforderungen ist fester Bestandteil des normalen Bordcomputers. Tesla Motors lebt ganz eindeutig bereits in der Zukunft.

Daimler-Retter?

Die Kooperation mit Daimler wurde schon vor einigen Monaten verkündet. Damals ging es nur darum, dass Tesla die Lithium-Akkus für den zukünftigen Elektro-Smart bauen sollte. Doch am 19. Mai wurde klar, dass die Partnerschaft noch viel weiter reicht als bisher angenommen. Auf einer gemeinsamen Pressekonferenz verkündeten Elon Musk (Vorstandsvorsitzender von Tesla Motors) und mehrere hochrangige Vertreter der Daimler AG, dass das deutsche Traditionsunternehmen für einen nicht näher bezifferten zweistelligen Millionenbetrag 10% der Geschäftsanteile der kalifornischen Elektroauto-Schmiede erworben hat. So wird aus dem potentiellen „Daimler-Schreck“ fast schon eine „Daimler-Tochter“.

Eine interessante Frage ist natürlich, wer hier langfristig wen gerettet hat. Geld hat Elon Musk ja selber genug. Doch Tesla könnte nun viel einfacher auf das Händlernetz, die Produktionsstraßen oder auch die Fahrzeugkarossen, Batteriezellen und ganz besonders wichtig, auf die „Patentabteilung“ von Daimler zurückgreifen. Auch wenn ein Laie über viele der heutigen Trivialpatente nur verwundert mit dem Kopf schütteln kann (z.B. DE102007012893A1 - Daimlers Batteriekühlung), so kann die neue Partnerschaft Tesla viele Gerichtsprozesse ersparen.

In der US-Gerichtsküche munkelt man, dass Tesla bereits erste Überlegungen anstellt die Mercedes A-Klasse auf Elektroantrieb umzurüsten. Beim Smart hat man angeblich auch nicht beim Akku halt gemacht. Es soll erste Smart-Prototypen geben, in denen wohl auch ein Tesla Antriebssystem verbaut wurde (Kommentar: „Geht ab wie Rakete“).

Daimler hingegen braucht vermutlich ganz dringend das Wissen der Tesla Entwickler. Ohne deren Produkterfahrung ist Daimler offenbar nicht in der Lage rasch ein serientaugliches Elektroauto zu produzieren. Und Elektroautos werden Sie wohl produzieren müssen.

Fährt Abu Dhabi bald elektrisch?

Interessant ist, dass der Tesla Deal erst nach dem Einstieg der Aabar Investments PJSC bei Daimler besiegelt wurde. Aabar, eine staatliche Institution des Landes Abu Dhabi, hat im März 2009 für knapp 2 Milliarden Euro etwa 9% der Daimler Aktien erworben und ist damit der größte

Einzelinvestor beim (deutschen?) Traditionsautobauer. Der Staat Kuwait hält 6,9% der Aktien.

Strategisch interessant ist hierbei, dass die größte Einnahmequelle für ganz Arabien auch für die nächsten Jahrzehnte der Erdöllexport bleiben wird. Doch der Eigenverbrauch in den Ländern steigt und somit werden die Exportmengen überproportional schnell sinken. Strategisch wäre es für Länder wie Abu Dhabi deshalb extrem sinnvoll komplett auf solarelektrisch betankte Elektroautos umzusteigen, um so den Anteil des Erdölexportes und damit die Staatseinnahmen zu maximieren. Hierzu ist es hilfreich sich eine eigene Elektroautoproduktion zu sichern. Auch die geplante Null-Emissions-Stadt Masdar City zeigt, dass man sich in Abu Dhabi auf das Solarzeitalter vorbereitet.

Autos für die Erdölkrise

Der Markteinstieg von Tesla war wohl überlegt und vermutlich genau zur richtigen Zeit. Man machte den Anfang mit einem bestehenden Fahrzeugtyp (Lotus Elise), nahm erprobte Bauteile (Laptop-Akkuzellen, Antriebsstrang) und fügte nur an den entscheidenden Stellen (Speichersystem) eigenes Know-how hinzu. Mit diesem Produkt, dem Roadster, zielte man zuerst auf eine hochpreisige Nische, um dort schnell schwarze Zahlen schreiben zu können.

Im zweiten Schritt wird nun ein erprobtes technisches System optimiert, um in einer komplett neuen Hülle, in Form des Model S, den „Massenmarkt“ der Edellimousinen zu erobern.

Für das E3-Mobil-Projekt der DGS kommen die Fahrzeuge von Tesla aufgrund des hohen Preises leider nicht in Frage. Dennoch ist nicht zu befürchten, dass sich das Unternehmen um Kundenschaft sorgen machen müsste. Gerade in Krisenzeiten werden schicke, schnelle Statussymbole hoch oben auf der Kaufliste derer stehen, die dann noch Geld haben. Denn wer will schon an der Tankstelle Schlange stehen, um auf – in naher Zukunft vermutlich – rationiertes Benzin zu warten, wenn er guten Gewissens, sauber und stilvoll elektrisch fahren kann?

Weitere Informationen unter:

■ www.teslamotors.com

■ www.e3-mobil.de

ZUM AUTOR:

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

ASPO JAHRESTAGUNG

DIE DEUTSCHE SEKTION DER GESELLSCHAFT ZUR STUDIE DES ERDÖLFÖRDER-MAXIMUMS (ASPO) TRAF SICH IN DIESEM JAHR IN BERLIN ZU IHRER JAHRESTAGUNG. ES WURDEN DIE NEUESTEN ERKENNTNISSE VORGESTELLT.

Im Jahr 2000 wurde die „Association for the Study of Peak Oil“ (ASPO) durch den britischen Erdölgeologen Dr. Colin Campbell gegründet. Campbell, der im Laufe seiner Karriere in vielen Ölkonzernen leitende Positionen inne hielt, bündelte nach seiner Pensionierung in der ASPO das Wissen der kritischen Erdölexperten. Diese setzen sich selber das Ziel die Welt über den bevorstehenden Rückgang der Erdölproduktion zu informieren.

Im Jahr 2006 wurde die ASPO Deutschland e.V. gegründet, um im deutschsprachigen Raum eine fachlich kompetente und unabhängige Anlaufstelle für die drängenden Fragen im Umfeld der „Peak Oil“-Debatte zu bieten.

Die diesjährige Jahrestagung fand in Berlin im Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) statt. Im Rahmen der Mitgliederversammlung wurden alle bisherigen Vorstandsmitglieder erneut in ihre Ämter gewählt.

Colin Campbell

Im Nachgang der ordentlichen Mitgliederversammlung lud die ASPO Deutschland die interessierte Öffentlichkeit zu einer Tagung im Wissenschaftszentrum ein. Der alte und neue erste Vorsitzende, Professor Wolfgang Blendinger, konnte hierzu als Gastredner den Gründer der

ASPO persönlich begrüßen. Der Vortrag von Colin Campbell, der 1931 in Berlin geboren wurde, war auch deshalb eine große Ehre für die deutschen Mitglieder, weil der 78-jährige Erdölveteran nach dieser Veranstaltung keine weiteren öffentlichen Vorträge zum Thema Erdölfördermaximum mehr halten will. Rund 70 Teilnehmer folgten der Einführung in das Thema „Peak Oil“. Für Fachleute war der Vortrag jedoch nur eine Bestätigung der bereits bekannten Botschaft. Das Fördermaximum ist überschritten. Die Welt möge sich auf die zweite Hälfte des Erdölzeitalters einstellen, denn „das Glas ist nun halb leer“.

In der Fragerunde äusserte Campbell sich erneut skeptisch gegenüber Politikern, da er nicht erwarte, dass diese mit den Problemen von „Peak Oil“ fertig werden können, da sie das Problem meist auch nicht verstehen (wollen). Von den „einfachen Menschen“ dagegen erwartet er viel, insbesondere von der irisch-britischen Bewegung der „Transition Towns“, der „Übergangsstädte“, wo sich Menschen gegenseitig informieren und in kommunalen Bewegungen auf den Übergang in das postfossile Zeitalter vorbereiten. Die regionale Selbstversorgung wird wieder an Bedeutung gewinnen. In Deutschland hat sich eine der ersten dieser Bewegun-

gen bereits im Berliner Stadtviertel Friedrichshain Kreuzberg gegründet.

Peak Oil und die Medien

Klaus Bitzer, ASPO Vorstandsmitglied und Professor für Hydrogeologie an der Universität Bayreuth, stellte die Ergebnisse seiner zweijährigen Studie zu den Presseberichten um „Peak Oil“ vor. Interessant war die deutliche Korrelation der Anzahl und der Länge der Berichte mit der Entwicklung des Ölpreises (siehe Grafik).

Importe ohne Exporte?

Vorstandsmitglied Jörg Schindler stellte die aktuellen Zahlen zum Stand der Ölförderung in den verschiedenen Regionen vor. Besonders dramatisch war die Abschätzung der Exporte aus den Förderländern. Sollte deren Eigenverbrauch an Erdöl weiterhin ansteigen, so gäbe es im Jahr 2025 kein Erdöl mehr auf dem Weltmarkt zu kaufen! Dieses wichtige Thema wird in der nächsten Ausgabe der SONNENENERGIE im Detail erläutert.

Postfossile Mobilität

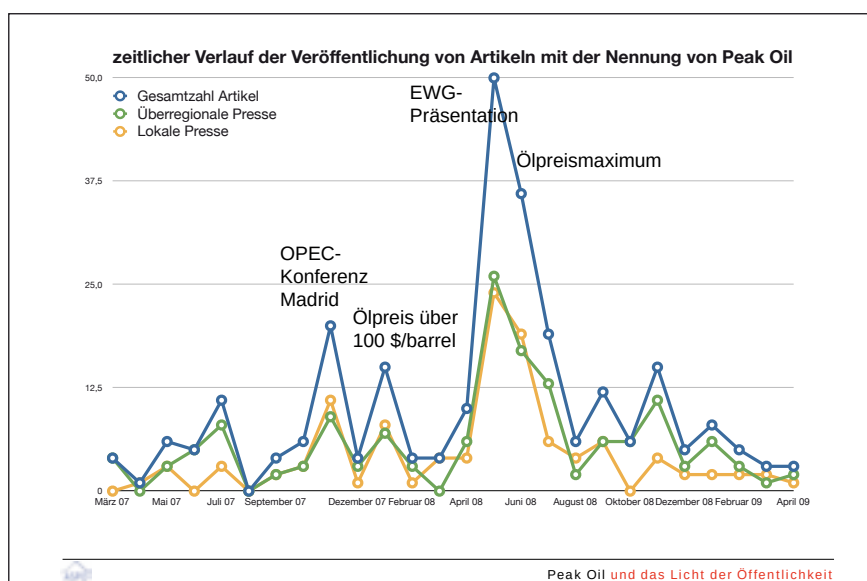
Dr. Weert Canzler von der Projektgruppe Mobilität des Wissenschaftszentrum Berlin widmete sich in seinem Vortrag neuen Mobilitätskonzepten für die von Krisen geplante Automobilindustrie. Der Schwerpunkt lag auf der Rolle der Elektromobilität in multimodalen Verkehrskonzepten. Canzler plädierte dafür, die Nachteile der Elektroautos (geringe Reichweite, etc.) als Vorteile zu begreifen und forderte die Automobilhersteller auf, sich aktiv neuen Geschäftsmodellen zuzuwenden. Das Leih-Elektroauto als Zubringer zum ÖPNV sei eine interessante Option.

ASPO Vorstandsmitglied Dr. Martin Held von der Evangelischen Akademie Tutzing führte den Zuhörern in seinem Redebeitrag noch einmal eindringlich vor Augen, dass ein „weiter wie bisher“ keine Handlungsoption darstellt.

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel vertritt die DGS in der ASPO Deutschland e.V.

tomi@objectfarm.org



Eine zweijährige Literaturanalyse zeigt mit steigendem Ölpreis einen deutlichen Anstieg der Häufigkeit der Artikel zum Thema „Erdölfördermaximum“.

SOLARENERGIE WIRD ZUR KUNST

EMSKIRCHENER HAUPTSCHÜLER ENTWERFEN UND BAUEN SOLARES
KUNSTWERK SELBST – UNTERSTÜTZUNG DURCH REGIONALE FIRMEN,
BILDHAUER UND SOLID-SCHULBETREUUNG



Foto: Heinz Wraneschtz

Solarkunst für die Hauptschule Emskirchen

Drei Tage sägten, schweißten, bohrten, feilten 15 Emskirchener Schülerinnen und Schüler der achten und neunten Hauptschulklassen. Am Nachmittag des 22. April 2009 war es geschafft: Mit einigem Stolz konnten sie das neue Solarkunstwerk am Hauptschulgebäude feiern. Mit diesem „Kreativworkshop“ machten die Mittelfranken bei den bundesweiten Schulenergietagen mit – wenige Tage vor dem Erinnerungstag an die Kernkraftkatastrophe von Tschernobyl.

Seither bewegt sich jeden Tag etwas an der Südfassade der Hauptschule: Eine Blüte geht auf und schließt sich wieder; ein Tanzpaar umkreist sich ohne Unterlass. Und über allem dreht die Sonne ihre Runden. „Alles eben, was für die Kinder das Leben symbolisiert. Es sind geometrische Figuren, die sie sich selbst haben einfallen lassen“; er dagegen habe ihnen nur Hilfestellung gegeben, erläutert der „Akademische Stahlbildhauer“ Johannes L.M. Koch aus dem Dorf Niederlindach, ein paar Kilometer entfernt.

Alte Solartechnik mit neuen Zielen

„Die solarambitionierte 8. Klasse“ hatte vor einiger Zeit das Thema „Solartechnik“ an der Hauptschule Emskirchen zu neu-

em Leben erweckt und auch selbst dafür gesorgt, dass sie mit dem Bau überhaupt beginnen konnte. Zuerst mussten sich die SchülerInnen gründlich in die Funktionsweise der Photovoltaik einarbeiten: Zum Glück gab es bereits eine schuleigene 1-kWp-PV-Anlage. Die stammte aus den 1990er Jahren, als der damalige Staatskonzern Bayernwerk AG gemeinsam mit örtlichen Stromversorgern einige 100 „Sonne-in-der-Schule“-Anlagen im weißblauen Freistaat verschenkte.

Kürzlich hatte der „Solarenergie-Förderverein Bayern e.V.“ – eine vom Bayernwerk-Nachfolger Eon finanziell geförderte Organisation – wieder einmal einen Preis von 1.000 Euro für die beispielhafte Datenerfassung an diesen fast historischen PV-Anlagen bayernweit ausgeschrieben: Glückliche Gewinnerin war besagte 8. Emskirchener Hauptschulklassen.

Eigentlich sei der Workshop als Dank an die AchtklässlerInnen gedacht gewesen: „Für diese Jugendlichen sollten auch ästhetische Aspekte der Solartechnik erfahrbar werden.“ Doch schließlich durften auch noch einige (männliche) Neuntklass-Schüler mitwirken: Die brachten „viel handwerkliches Geschick“ in die Kunst ein, erzählt die engagierte Lehrerin Christine Plötz-Djawadi.

Werkzeug, Unterstützung, Kreativität

Mit Hilfsmitteln und Werkzeugen aus Johannes L.M. Kochs mobiler „Werkstatt auf dem Wagen“ konnten „die Jungs und Mädchen deutlich zeigen, welche Kreativität in ihnen steckt“, freut sich Plötz-Djawadi. Die zudem auf die große Unterstützung durch fünf regionale Firmen hinweist: Eine habe beispielsweise das Baugerüst kostenlos gestellt. Und auch das gemeinnützige solid-Zentrum aus Fürth unterstützte die „Aktion Solar-



Foto: Heinz Wraneschtz

Oben die Solarmodule, unten die verschiedenen sonnigen Kunstwerke, die von den SchülerInnen der engagierten Lehrerin Christine Plötz-Djawadi in Teamarbeit konzipiert und unter intensiver Anleitung des „Akademischen Bildhauers“ Johannes L.M. Koch gebaut und montiert wurden.



Foto: Heinz Wraneschitz

Unter intensiver Anleitung des „Akademischen Bildhauers“ Johannes L.M. Koch durften die SchülerInnen der Hauptschule Emskirchen ihre eigene Kreativität zum Thema „Sonne ist Leben“ ausleben.

kunst“ mit zehn Solarmodulen.

„Nun erscheint an der sonnigen Südfassade der Schule die Photovoltaik in neuem Licht. Mensch, Natur und Technik finden hier zueinander. Angetrieben

von schimmernden Solarzellen werden Elektromotoren verschiedenste Elemente und Figuren in Bewegung setzen. Bei Sonnenaufgang erwacht das Kunstwerk gleichsam aus dem Schlaf, begrüßt die eintreffenden Schüler und Lehrer, begleitet sie je nach Sonne und Wolken durch den wechselhaften Schulalltag: So lautet des Künstlers Koch fast poetische Zusammenfassung des eigentlich profanen Themas, nach dem die ganze Welt tanzt: Energie.

Handwerkliche und soziale Kompetenz

Wie der Pädagoge und solid-Schulbetreuer Stefan Seufert erläutert, habe das Projekt „bei aller Kunst auch eine pädagogische Absicht: Die Mädchen und Jungen sollen durch die Mitarbeit ihre handwerklichen Fähigkeiten stärken und neues Selbstbewusstsein erfahren. Beim Schweißen von Stahl und beim Aufbau der verschiedenen mechanischen Elemente sind Materialerfahrungen möglich. Außerdem entwickeln sich beim Konstruieren im Team wichtige soziale Kompetenzen, die ihnen auch beim nahen Einstieg in das Arbeits- und Berufsleben helfen können. Durch die zukunfts-

weisende Solartechnik werden junge Menschen begeistert und echte Chancen aufgetan!“

Am Ende waren sich Lehrerin Christine Plötz-Djawadi, solid-Mitarbeiter Stefan Seufert, Künstler Johannes L.M. Koch und die SchülerInnen einig: „Die ‚Aktion Solarkunst‘ hat nachhaltiges Interesse wachgerufen an einer aktiven und kreativen Auseinandersetzung mit dieser innovativen Technik.

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

• Produktinfo Solarstation •

Solarstation FlowCon Sensor



Die FlowCon Sensor ist eine Komplett-Solarstation, sie beinhaltet die elektrischen und hydraulischen Kernstücke der Solaranlage mit den notwendigen Sensoren in einer vormontierten Einheit. Die Anbringung von Kollektor- und Speichersensoren ist nicht erforderlich. Der innovative Algorithmus kalkuliert durch die Vorgabe von z.B. Land und Kollektorausrichtung das optimale Arbeitsfenster für die Solarente.

Technische Daten:

- Umwälzpumpe: WILO Star ST15/6 oder Grundfos PM15-85
- Nenngroße: DN20
- Ausstattung:
 - Sicherheitsventil: 6 bar
 - Manometer: 0–6 bar
- Komplette mit Grundfos Direct Sensors™
- Digitale Sensorik über RESOL VBus®
- Ultraschnelles Regelverhalten
- Zulässige Maximaltemperatur: +120 °C
- Durchflussbereich: 100 ... 500 l/h
- Schwerkraftbremsen: Öffnungsdruck 200 mmWS, aufstellbar
- Präzise Messung von Temperatur, Druck und Volumenstrom
- Direkt geregelter Volumenstrom
- Wärmemengenzählung
- Erweitertes Status- und Fehlerdiagnosesystem

RESOL – Elektronische Regelungen GmbH

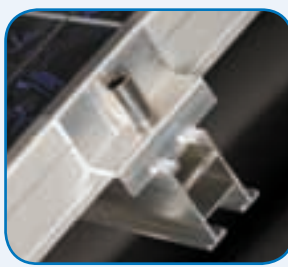
Heiskampstraße 10
45527 Hattingen

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

RESOL®

• Produktinfo Montagesysteme •

Aufdach-Montagesystem TRIC A HDC



Wagner & Co ist Systemanbieter für Photovoltaikanlagen und entwickelt und fertigt seit 30 Jahren geprüfte, hochwertige Montagesysteme.

Herausragendes Merkmal der innovativen Systeme ist dabei immer die hohe Flexibilität sowie einfache und sichere Installation. Die neuen TRIC A HDC Montagesysteme zur Befestigung von Solarmodulen sind durch intelligente Detaillösungen entscheidend optimiert worden.

Technische Daten:

- Herstellung aus hochwertigen Materialien (Edelstahl und Aluminium)
- Ausgelegt nach neuester DIN 1055 und TÜV-zertifiziert
- Neue HDC-Schiene für bis zu 1,85 m freier Schienentragsweite zwischen den Dachankern
- Dachanker für unterschiedlichste Anforderungen und Dacheindeckungen mit optional bis zu 3 Verstelloptionen erhältlich
- Vormontierte Komponenten für zeitsparende Montage wie z.B. Kreuzverbinderklemmen und Schienenverbinder
- Klemmen für Modulrahmenhöhen von 32 bis 55 mm
- Hammerkopfschrauben mit Gewindegewissung und Lageanzeige
- Vielfältiges Zubehör z.B. für Potenzialausgleich und Höhenanpassung

Das neue Montagesystem TRIC A HDC überzeugt durch eine einfache Handhabung und optimierte statische Eigenschaften. Insgesamt ergibt sich eine hohe Zeitersparnis bei der Montage und bessere Kontrolle von korrektem Sitz der Einzelteile. Gewährt wird zudem eine kostenlose, individuelle Statikberechnung für eine sichere und wirtschaftliche Auslegung Ihres Solar-Projekts.

Wagner & Co Solartechnik GmbH

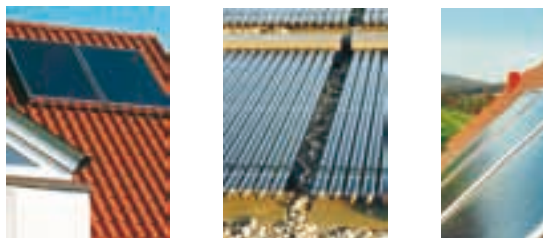
Zimmermannstraße 12
D-35091 Cölbe/Marburg

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



Wagner & Co
SOLARTECHNIK

Nutzerinformation Solarthermie



Sonnenwärme – Nutzen für jedes Haus



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

Die Sonne als Energiequelle

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

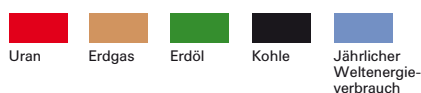
Es gibt zwei verschiedene Arten der Nutzung von Solaranlagen:

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

Die solarthermische Nutzung ist Gegenstand dieser kleinen Broschüre.



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

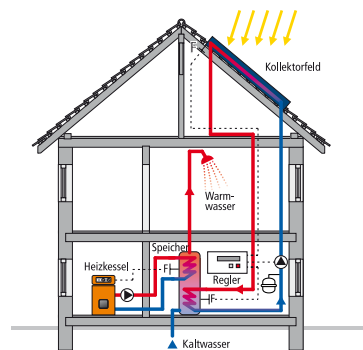


DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 01109	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	Kiebuscher Str. 30 0355-722675	Cottbus 0355-727771
D 03222	Niederlausitzer Dachdecker GmbH & Co.KG	Kraftwerkstraße (am Kraftwerk) 03542-871313	Lübbenau 03542-871314
D 04105	Maslaton RA GmbH	Hinrichsenstraße 16 0341-1495014	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 06536	SRU Solar AG www.sru-solar.de	Eichenweg 1 03464-270521-10	Berga 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	Lengsfeld
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.	Dircksenstr. 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 (030) 613 951-0	Berlin +49 (030) 613 951 51
D 10623	Technische Universität Berlin	Fasanenstr. 88 030-31476219	Berlin 030-31476218
D 10709	GEOSOL Ges. für Solarenergie mbH	Cicerostr. 37 030-894086-11	Berlin
D 10715	Umweltfinanz AG www.umweltfinanz.de	Berliner Str. 36 030/889207-0	Berlin 030/889207-10
D 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	Yorkstr. 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	Kieffholzstr. 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.elevensolar.de	Volmerstraße 9a 03063923515	Berlin 03063923518
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 03323020976	Börnicken 03323020977

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 15890	FQZ Oderbrücke gGmbH	Werkstr. 1	Eisenhüttenstadt
D 16225	MP-TEC GmbH & Co. KG	W.-C.-Röntgen-Str. 10-12 03334-594440	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 Umweltfr. Energieanl. GmbH	Joachim-Junius-Str. 9	Rostock
D 18211	S.G.N.GmbH Solar Gruppe Nord www.solargruppenord.com	Pappelallee 1 03820322812	Admannshagen-Bargeshagen 03820322807
D 20354	C. Illies & Co. Handelsgesellschaft mbH www.illies.de	Valentinskamp 18 040-35903-0	Hamburg 040-35903-245
D 20355	Sun Energy Europa GmbH www.sunenergy.eu	Fuhrentwiete 10 / Amelungstr. 040-5201430	Hamburg 040-520143-20
D 20537	Tyforop Chemie GmbH www.tyfo.de	Anton-Rée-Weg 7 040-209497-23	Hamburg 040-209497-20
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	Geltling 04643-183315
D 24983	Energie aus Wind & Sonne GmbH & Co.KG www.cws-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 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	Waldersee Str. 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	Simonsplatz 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



Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung mit Heizkessel für die Nachheizung (F = Temperaturfühler)

Funktionsweise von Solarthermieanlagen

Der auf dem Dach oder an der Fassade installierte Sonnenkollektor wandelt das durch seine Glasscheibe eindringende Licht in Wärme um. Der Kollektor ist damit das Bindeglied zwischen der Sonne und dem Warmwasserspeicher. Die Wärme entsteht aufgrund von Absorption der Sonnenstrahlung durch ein dunkel beschichtetes Blech, den Absorber. Er ist das wesentliche Bauteil des Kollektors. Im Absorber befindet sich ein System von Röhren, die mit einem Wärmeträgermedium gefüllt sind.

Dieses nimmt die gesammelte Wärme auf. Zusammengefasst zu einem Rohrstrang fließt es weiter zum Warmwasserspeicher. Dort wird die Wärme über einen Wärmetauscher an das Trinkwasser übertragen.

Das abgekühlte Medium fließt in einem zweiten Rohrstrang zum Kollektor zurück, das erwärmte Trinkwasser steigt im Speicher

nach oben. Entsprechend seiner Dichte bzw. Temperatur entsteht im Speicher eine Schichtung: das wärmste Wasser befindet sich oben (dort wird Warmwasser entnommen), das kälteste unten (dort findet die Kaltwassereinspeisung statt).

Bei üblicher Dimensionierung im Ein- und Zweifamilienhausbereich (pro Person etwa 1,2 bis 1,5 m² Flachkollektorfläche und ca. 80 – 100 Liter Speichervolumen) wird das Trinkwasser im Sommer weitgehend allein über die Solaranlage erwärmt.

Dadurch ergibt sich ein Jahresdeckungsgrad (Anteil der Sonnenenergie am Gesamtenergiebedarf für die Trinkwassererwärmung) von etwa 60 %.



Die restlichen 40 % der benötigten Energie müssen über eine Zusatzheizung vorwiegend im Winter gedeckt werden. Dies geschieht in der Regel über den Heizkessel und den oberen Wärmetauscher des Speichers.

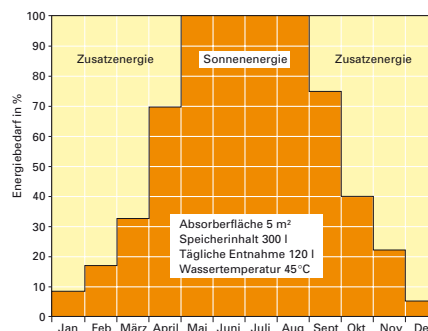
Mitentscheidend für die Höhe des Zusatzenergiebedarfs ist die am Kesselregler eingestellte Trinkwassersolltemperatur. Je niedriger diese eingestellt wird, z. B. auf 45 °C, desto höher ist der Deckungsanteil der Solarenergie und entsprechend niedriger der Anteil der Zusatzenergie und umgekehrt.

Wird eine Solaranlage bereits bei der Planung der Heizung berücksichtigt, bietet es sich an, sie hier auch zur Heizungsunterstützung einzusetzen.

Der geringe Wärmebedarf bei Niedrigenergiehäusern und die höheren Leistungen der modernen Solaranlagen begünstigen den Trend, Solarsysteme mit Heizungsunterstützung zu installieren. Besonders interessant ist die Kopplung einer solarthermischen Anlage mit z. B. einem Holzpelletkessel; dies macht den Bauherrn völlig unabhängig von fossilen Energien.

Unter bestimmten Umständen ist auch die Kombination mit einer Wasser-Wasser oder Sole-Wasser-Wärmepumpe sinnvoll.

Bei Neubauten mit einem hohen Wärmedämmstandard (gleich oder besser als die Energieeinsparverordnung vorschreibt) lassen sich solare Deckungsanteile am Gesamtwärmebedarf von 40 % und mehr erreichen.



Solarer Deckungsanteil in den einzelnen Monaten (Jahreswert: ca. 60 %)

Verschiedene Arten von Kollektoren können zum Einsatz kommen

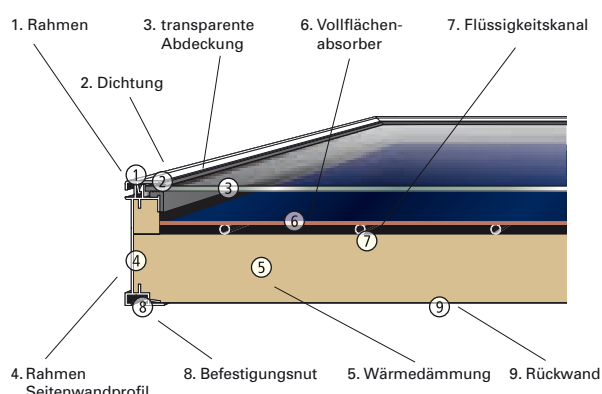
Flachkollektoren

Alle marktgängigen Flachkollektoren bestehen aus einem Metallabsorber in einem flachen, rechteckigen Gehäuse. Es ist zur Rückseite und zu den schmalen Seiten wärmedämmend. An der Oberseite, welche der Sonne zugewandt ist, ist er mit einer transparenten Abdeckung (normalerweise Glas) versehen.

Zwei Rohranschlüsse für den Zu- und Abfluss des Wärmeträgermediums führen meist seitlich aus dem Kollektor.

Flachkollektoren werden in verschiedenen Größen hergestellt: von 1,5 m² bis 12,5 m², in bestimmten Fällen auch größer. Die gängige Größe eines Flachkollektors beträgt ca. 2 m². Das Gewicht ist ca. 40 kg.

Flachkollektoren zeichnen sich durch ein günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis aus.



Vakuumröhrenkollektoren

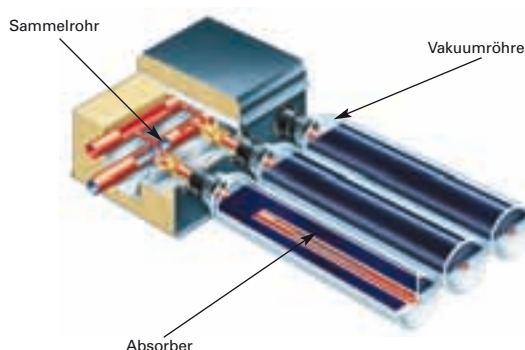
Bei dieser Art von Kollektoren ist der Absorber in eine evakuierte Glasröhre eingebaut. Die Wärmeverluste an die Umgebung sind durch die guten Wärmedämmeigenschaften des Vakuums (Prinzip Thermoskanne) fast vollständig reduziert.

Auch bei einer Absorbertemperatur von 120 °C und mehr bleibt das Glasrohr außen kalt.

Vakuumröhrenkollektoren werden in unterschiedlichen Bauformen angeboten. Gemeinsam ist ihnen der evakuierte Glaskörper, der als Gehäuse und transparente Abdeckung dient.

Vakuumröhrenkollektoren sind ca. 20 % leistungsfähiger als Flachkollektoren, dafür aber auch bis um den Faktor zwei teurer.

Sie ermöglichen eine effektive Heizungsunterstützung, die besonders in den Übergangszeiten Frühling und Herbst gefragt ist. Sie erreichen höhere Temperaturen als Flachkollektoren und lassen sich bei direkt durchströmten Röhren horizontal auf Flachdächern installieren, um die Windlast zu verringern oder um Belangen des Denkmalschutzes Rechnung zu tragen. Auch eine Fassadeninstallation kann ebenso wie bei Flachkollektoren in Erwägung gezogen werden.



DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 34134	Kunsch Holger & Schröder Michael GbR www.wks-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	Hungerstr. 62 06404-9193-0	Lich 06404-919323
D 35614	GeckoLogic GmbH	Industriestr. 8 06441-87079-0	Abtlar
D 37073	Prager-Schule Göttingen gGmbH www.prager-schule.de	Weender Landstr. 3-5 0551-4965200	Göttingen 0551-4965291
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	Grotian-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	Schraffen Service GmbH	Gewerbering 14	Kevelaer
D 48153	Armaceil GmbH www.armaceil.com	Robert-Bosch-Str. 10 05651-22305	Münster 05651-228732
D 49393	Norbert Taphorn GmbH www.taphorn-solar.de	Brägelers Str. 180 04442-921998	Löhne 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 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 -Bad Bodendorf 02642 981481	Sinzig 02642 981482
D 53505	Karutz Ingenieur-GmbH	Mühlengasse 2 02643-902977	Altenahr 02643-903350

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 53819	Bedachungen Arnolds GmbH	Zur Hofstatt 3 02247-2462	Neunkirchen-Seelscheid
D 53879	F&S 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 Mühle 2 06737/808122	Selzen 06737/808110
D 55578	lp - Steuerungstechnik GmbH	Bahnhofstr. 34	Wallertheim
D 56076	SolarOne Deutschland AG http://www.solarone.de	Von-Galen-Str.19 0261-9148190	Koblenz 0261-9148191
D 56626	VIVA Solar Energietechnik GmbH	Otto-Wolf-Str. 12	Andernach
D 57482	G-TEC Ingenieure GbR	Kölner Str. 7	Wenden-Rothemühle
D 57520	Böhmer Maschinenbau	Industriestr. 15 02747-9236-12	Steinebach 02747-9236-36
D 57537	Elektro Conze GmbH www.elektro-conze.de	Köttlinger 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 63457	Evonik Degussa GmbH	Rodenbacher Chaussee 4 06181-59-4324	Hanau 06181-59-2656
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.eu	Victoriastraße 6 0681-9401940	Saarbrücken 0681-9401939
D 66111	Wattwerk Energiekonzepte S.A.&Co.KG www.wattwerk.eu	Viktoriastrasse 9 06819697239	Saarbrücken 06819401939
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 06216688988	Ludwigshafen 06216688963
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.Lumi.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	Birstadt 06206-1577863
D 68723	einssolar www.einssolar.de	Sternallee 88 06202/978938	Schwetzingen 06202/978937
D 68753	WIRSOL Deutschland GmbH www.wirsol.de	Schwetzingener 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
D 70173	EnBW Kraftwerke AG, KWG TT	Lautenschlagerstr. 20 0711-2181-0	Stuttgart 0711-2181-111

Schwimmbadabsorbermatten

Sonnenenergie wird sehr sinnvoll zur Erwärmung von Schwimmbädern eingesetzt. Gerade bei Freibädern oder Pools, die nur im Sommer genutzt werden, sind die Bedingungen für eine Solaranlage ideal, da die Sonneneinstrahlung während dieser Zeit hoch ist.

Die Schwimmbadabsorbermatten funktionieren im einfachsten Fall nach dem „Gartenschlauchprinzip“. Ein schwarzer Schlauch liegt in der Sonne und erwärmt sich, er

absorbiert die Sonnenstrahlung und wandelt diese in Wärme um. Wird dieser Schlauch vom Wasser durchströmt, gibt er seine Wärme an das Wasser ab.

In den sogenannten Absorbermatten werden viele solcher Schläuche oder Rechteckkanäle zusammengefasst.

Man benötigt für eine Poolbeheizung etwa eine Absorberfläche, die 50 bis 80 % der Poolfläche entspricht.

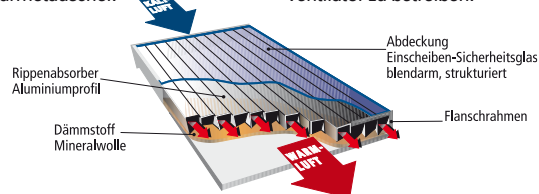
Luftkollektoren

Aufbau und Funktion von Solarluftkollektoren ähneln dem von flüssigkeitsführenden Flachkollektoren mit dem Unterschied, dass als Wärmeträgermedium Luft verwendet wird. Vorteile von Luft gegenüber Wasser sind: Luft gefriert und siedet nicht.

Solare Luftsysteme können in jedes bestehende oder neue Gebäude eingebaut werden. Die solare Durchlüftung und Heizungsunterstützung des Gebäudes wird so ermöglicht, aber auch die Warmwasserbereitung über einen Wärmetauscher.

Bei Dauernutzung des Gebäudes ist ein zusätzliches Heizsystem notwendig. Das technische Prinzip ist einfach: Außenluft wird bei solarem Angebot über den Kollektor angesaugt und über ein einfaches Verteilsystem in die einzelnen Räume transportiert.

Für einfache Gebäude wie Lauben, Ferienhäuser und Berghütten eignen sich besonders Luftkollektoren mit integriertem PV-Modul. Dieses liefert bei Sonneneinstrahlung die elektrische Energie, um einen integrierten Gleichstromventilator zu betreiben.



Der Solarspeicher

Um die kurzzeitigen Schwankungen im Energieangebot der Sonne auszugleichen, muss solar erwärmtes Wasser gespeichert werden.

Bewährt hat sich die Auslegung des Speichervolumens auf das 1,5- bis 2-fache des täglichen Bedarfs.

Im Ein- und Zweifamilienhausbereich sind Speicher von 300 bis 500 Liter Fassungsvermögen (zur Heizungsunterstützung ab 500 l) mit Anschlüssen für zwei Wärmetauscher üblich: einen unten für den Anschluss an den Solarkreis und einen oben für den Anschluss an den Heizkessel. Der Speicher ist in der Regel als Druckspeicher auf den normalen Druck des Trinkwassernetzes ausgelegt.

Die Speichertemperatur sollte auf ca. 60 °C begrenzt werden, da Kalk bei höheren Temperaturen ausfällt und die Wärmetauscherfläche zusetzt. Die Kaltwasserzuführung erfolgt immer von unten; eine möglichst kalte untere Zone (Temperaturschichtung) garantiert, dass die Solaranlage auch bei geringerer Einstrahlung noch mit gutem Wirkungsgrad arbeiten kann.

Eine gute Wärmedämmung des Speichers ist wesentlich; sie sollte 10 bis 15 cm dick sein, überall gut anliegen und auch den Speicherboden mit einbeziehen.

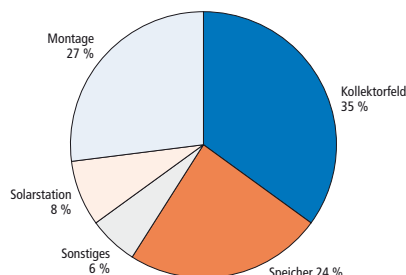
Bauliche Voraussetzungen

- Möglichst verschattungsfreie Dachfläche oder Freifläche.
- Dachausrichtung von Ost bis West, Süden ist optimal.
- Ausreichende Statik des Dachstuhls bei freistehenden Anlagen auf Flachdächern.
- Neigung der Dachfläche zwischen 10° bis 60°, wobei 20° bis 40° optimal ist. Für heizungsunterstützende Anlagen eher 50° bis 60°.
- Genügend Fläche je nach verwendeter Technologie und Energiebedarf.

Kosten

Für den Kauf inklusive Installation einer typischen Solaranlage zur Trinkwasserbereitung im Einfamilienhaus (ca. 4 bis 6 m² Kollektorfläche, 300 bis 400 Liter Solarspeicher) müssen Sie mit ca. 4.000 bis 5.000 Euro rechnen.

Für übliche Solaranlagen zur Heizungsunterstützung können Sie größenabhängig mit Preisen von 8.000 bis ca. 10.000 Euro, bei sehr großer Dimensionierung oder kompliziertem Aufbau auch bis zu 12.000 Euro rechnen.



Kostenstruktur thermischer Anlagen zur Warmwasserbereitung im Ein- und Zweifamilienhausbereich

Förderprogramme

Detaillierte Informationen über regionale und bundesweite Förderprogramme finden Sie unter folgenden Internetadressen:

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

Erträge und Nutzen

Eine gute Brauchwasseranlage für einen 4-Personen-Haushalt mit 6 m² Flachkollektoren und einem 400-Liter Solarspeicher kostet ca. 4.500 Euro als beispielhaftem Durchschnittspreis.

Die Betriebskosten durch Wartung und Pumpenstrom sind gering. Mit dieser Anlage lassen sich ca. 2.100 kWh Nutzwärme pro Jahr als Ertrag der Anlage erzielen. Die damit erreichte Einsparung von Heizöl liegt bei etwa 250 Litern oder dem entsprechenden Gasäquivalent.

Es ist allerdings sehr wahrscheinlich, dass die Preise für fossile Energieträger in den kommenden Jahren drastisch steigen werden.

Rechnet man mit einem durchschnittlichen Ölpreis von 1,20 Euro pro Liter, spart man in 20 Jahren schon 6.000 Euro bei statischer Betrachtungsweise ein. In diesem Zeitraum entlastet die Solaranlage die Erdatmosphäre um 12,9 Tonnen CO₂ (gegen Öl gerechnet).

5.000 Liter Öl zu 0,80 €/l = 4.000,00 €

5.000 Liter Öl zu 1,20 €/l = 6.000,00 €

Die Nutzungsdauer der Solaranlage beträgt mind. 20 Jahre. In dieser Zeit werden also 5.000 Liter Öl gespart.

Bei einem durchschnittlichen Ölpreis von 0,80 Euro pro Liter in den nächsten 20 Jahren hätte sich bei statischer Betrachtungsweise die Solaranlage zu 90 % amortisiert. Unter Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten durch Bund, Länder und Kommunen ist eine komplette Amortisation möglich.

Die Investition des Hauseigentümers in eine Solaranlage ist wirtschaftlicher Eigennutz: die Solaranlage erhöht den Wert des Gebäudes und macht sich so bei einem eventuellen Verkauf positiv bemerkbar. Auch in der Energieeinsparverordnung wird die Solaranlage mit einem Bonus belohnt, so dass der Energiepass bessere Werte aufweist.

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 70376	Solarenergie Zentrum	Krefelder Str. 12	Stuttgart
D 70439	Gühring-Solar GmbH www.elektro-guehring.de	Freihofstr. 20 0711/802218	Stuttgart 0711/802229
D 70469	Bickele und Bühler	St. Pöltenerstr. 70	Stuttgart
D 70563	Eppele	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/l 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	Dorfmüller www.dorfmueeller-solaranlagen.de	Gottlieb-Daimler-Str. 15 07151 94905-0	Kernen-Rommelshausen 07151 94905 40
D 71560	Sonne-Licht-Wärme	Im Märchengarten 22	Sulzbach/Murr
D 71679	Hugo Häffner Vertrieb GmbH & Co. KG	Friedrichstr. 3 07141/670	Asperg 07141/6733295
D 72072	Suntech-Regenerative-Energiesysteme	Aixerstr. 74 07071-78261	Tübingen
D 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	Unterensingen 07022-63014
D 72762	REECO GmbH www.energie-server.de	Unter den Linden 15 07121-3016-0	Reutlingen 07121-3016-100
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-geraetechnik.de	Gottfried-Leibnitz-Str. 1 +49-(0)713238180	Neckarsulm +49-(0)7132381822
D 74357	UPR-Solar GmbH & Co. KG www.upr-solar.de	Wilhelm-Maybach-Str. 8 07143-404765	Bönnigheim
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	Energio GmbH www.energio-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 Böhringer 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 76327	Bau-Solar Süd-west GmbH www.bau-solar.de	Friedenstraße 6 07240 944 700	Pfinztal 07240 944 702
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 07251-932459
D 76698	Staudt GmbH	Unterdorfstr. 50a 07253-94120	Ubstadt-Weiher
D 76831	Sonnenfänger GmbH www.sonnenfänger.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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 77933	Der Dienstleister	Im Lotzbeckhof 6/1 07821/954511	Lahr 07821/954512
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.solarstromag.com	Sasbacher Str. 5 0761-4770-0	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 79346	gerber energie systeme gmbh www.gerber.tv	Coulonger Straße 8 07642-92118-0	Endingen 07642-92118-18
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 illich	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 +49-89-341805	München +49-89-34020179
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	Hierner 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 08999830200	München 08999830225
D 82024	Huber + Suhner GmbH	Mehlbeerstr. 6 089-61201-0	Taufkirchen
D 82031	Waldhauser GmbH & Co	Hirtengeweg 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/energieland	Strandbadstr. 2 08151 148-442	Starnberg 08151 148-524

Das RAL-Gütezeichen Solarenergieanlagen

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

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

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

Zusammengefasst sind die Vorteile für den Kunden:

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

Mehr Informationen zum RAL-Gütezeichen finden Sie unter

- www.gueteschutz-solar.de



DGS Angebote

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

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

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



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

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

Bestellmöglichkeit:

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

Globalstrahlung – März 2009



Monatssummen März 2009 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	69	Luebeck	62
Augsburg	74	Magdeburg	67
Berlin	63	Mainz	74
Bonn	65	Mannheim	72
Braunschweig	62	Muenchen	71
Bremen	66	Muenster	65
Chemnitz	59	Nuernberg	64
Cottbus	65	Oldenburg	66
Dortmund	63	Osnabrueck	64
Dresden	62	Regensburg	68
Duesseldorf	65	Rostock	68
Eisenach	60	Saarbruecken	73
Erfurt	67	Siegen	61
Essen	65	Stralsund	66
Flensburg	58	Stuttgart	73
Frankfurt a.M.	71	Trier	72
Freiburg	77	Ulm	74
Giessen	69	Wilhelmshaven	68
Goettingen	56	Wuerzburg	70
Hamburg	61	Luedenscheid	61
Hannover	61	Bocholt	67
Heidelberg	72	List auf Sylt	64
Hof	60	Schleswig	57
Kaiserslautern	74	Lippspringe, Bad	55
Karlsruhe	71	Braunlage	58
Kassel	59	Coburg	64
Kiel	58	Weissenburg	69
Koblenz	68	Weihenstephan	71
Koeln	65	Harzgerode	62
Konstanz	76	Weimar	64
Leipzig	61	Bochum	64

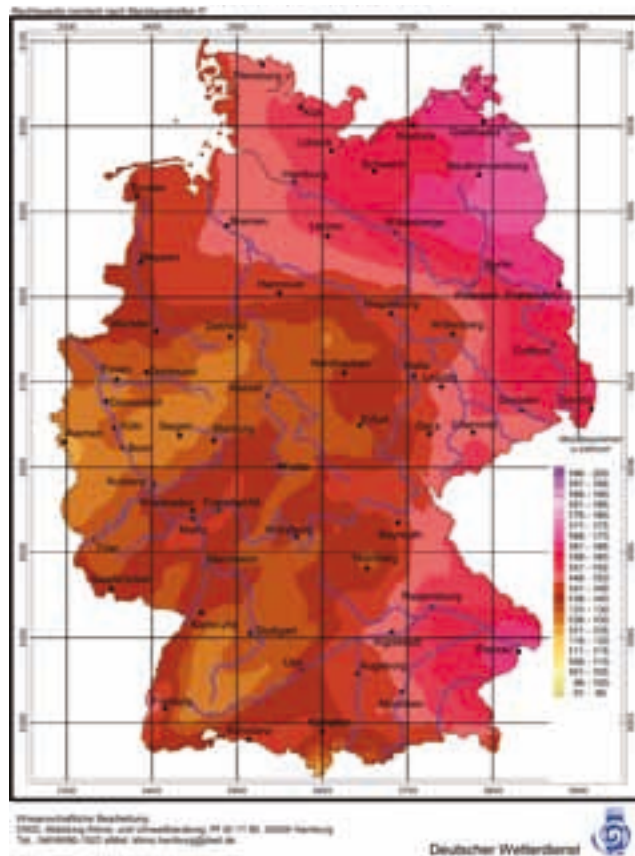
DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 82399	Ikarus Solartechnik	Zugspitzstr. 9	Raisting
D 82515	Dachbau Vogel www.dachbau-vogel.de	Kräuterstraße 46 08171 - 48 00 75	Wolfratshausen 08171 - 48 00 76
D 82541	Ermisch GmbH www.ermisch-gmbh.de	Schlichtfeld 1 08177-741	Münzing 08177-1334
D 83022	UTEU Ingenieurservice 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	Kampfenwandstr. 90 070007002006	Aschau 070007002009
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	Mühlendorfer Str. 10 08636-9871-0	Ampfing
D 84564	Solklima e.K. www.solklima.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 85235	Solarzentrum Bayern GmbH www.solarzentrum-bayern.de	Eichenstraße 14 08134 9359710	Odelzhausen 08134 9359711
D 85452	ASM GmbH www.asm-sensor.de	Am Bleichbach 18-22 081239860	Moosinning 08123986500
D 85609	Gehrlicher Solar AG www.gehrlicher.com	Max-Planck-Str. 3 089-36100090	Aschheim
D 85716	Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH www.tb-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	Schelmeloh 2 08204-29800	Mickhausen 08204-2980190
D 87437	Mattfeldt & Sängner AG	Albert-Einstein-Str. 6	Kempten
D 87640	Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG	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	KiBlegg 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://www.aeroline-tubesystems.de	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 09107-96912091271706
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 gGmbH 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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
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
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 Bög 5 0049-(0)9191-61660	Eggolsheim 0049-(0)9191-6166-22
D 91589	Stang Heizungstechnik GmbH & Co. KG www.stang-heizungstechnik.de	Windshofen 36 09804-92121	Aurach 09804-92122
D 92224	GRAMMER Solar GmbH www.grammer-solar.de	Oskar-von-Miller-Str. 8 09621-308570	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 Irl Höhe 3 a 0941-29770-0	Regensburg
D 93087	Xolar Köbern GmbH	Ganghoferstr. 5 09453-9999317	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.ibc-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	Dittellbrunn 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 +41405606660	Zug +41415606666
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. Kyungki-Do +82-31-903-3071	Kyungki-Do +82-31-903-3072

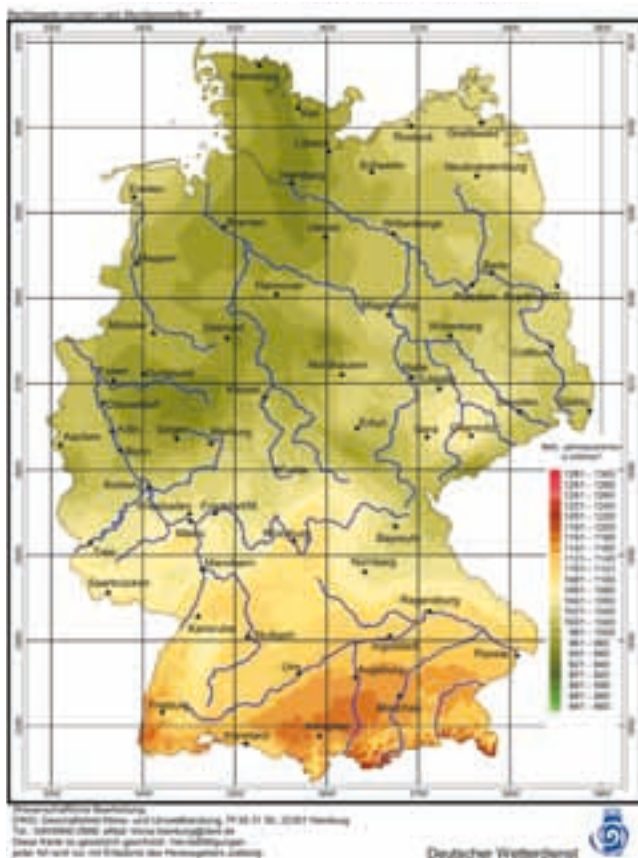
Globalstrahlung – April 2009



Monatssummen April 2009 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	126	Luebeck	155
Augsburg	142	Magdeburg	144
Berlin	158	Mainz	140
Bonn	130	Mannheim	140
Braunschweig	139	Muenchen	146
Bremen	147	Muenster	137
Chemnitz	150	Nuernberg	134
Cottbus	159	Oldenburg	144
Dortmund	132	Osnabrueck	141
Dresden	155	Regensburg	154
Duesseldorf	129	Rostock	160
Eisenach	134	Saarbruecken	138
Erfurt	135	Siegen	128
Essen	129	Stralsund	164
Flensburg	149	Stuttgart	131
Frankfurt a.M.	140	Trier	134
Freiburg	144	Ulm	138
Giessen	137	Wilhelmshaven	145
Goettingen	131	Wuerzburg	135
Hamburg	150	Luedenscheid	131
Hannover	142	Bocholt	136
Heidelberg	139	List auf Sylt	143
Hof	145	Schleswig	150
Kaiserslautern	137	Lippspringe, Bad	131
Karlsruhe	137	Braunlage	132
Kassel	134	Coburg	142
Kiel	153	Weissenburg	142
Koblenz	134	Weihenstephan	150
Koeln	131	Harzgerode	135
Konstanz	142	Weimar	136
Leipzig	147	Bochum	131

Globalstrahlung – 1981-2000



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

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

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 €	–	50 € je Pumpe	200 € je Heizungs-anlage	
	... 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			
	... 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 €	–	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 Heizungs-anlage	
	... 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 €	–			–		
	... 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		Neubau: 5 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 850 €;	–	siehe Solar	–	–	–	
		Bestand: 10 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 1500 €						
Errichtung einer Wasser/Wasser oder einer Sole/Wasser-Wärmepumpe		Neubau: 10 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 2000 €;	–		–	–	–	–
		Bestand: 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.



Werden Sie Mitglied
und erhalten Sie die
SONNENENERGIE
regelmäßig frei Haus

www.dgs.de/beitritt

oder rufen Sie uns an
Tel.: 089/524071

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Die **DGS** ist ...

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

Die **DGS** fordert ...

- die nachhaltige Veränderung der Energiewirtschaft durch die Nutzung erneuerbarer Energien.
- technische Innovationen bei Energieerzeugung und -effizienz durch einen breiten Wissenstransfer.
- solide Gesetze und technische Regelwerke für die direkte und indirekte Nutzung der Sonnenenergie.

Die **DGS** bietet ...

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

auf dem Weg in die solare Zukunft ...

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



Mehr Informationen zum
RAL Solar Gütezeichen
(RAL-GZ 966)
und zur Mitgliedschaft
in der Gütegemeinschaft
finden Sie unter:

www.ralsolar.de

RAL-Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Bei der Solartechnik bedeutet dies, dass Solaranlagen gut funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben, gebaut und betrieben sowie hochwertige Komponenten verwendet werden.

Fach- und Endkunden

können die technischen Lieferbedingungen kostenfrei nutzen, indem sie ihre Bestellungen, Ausschreibungen oder Auftragsvergabe mit dem Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ ausführen. Hierdurch schaffen sie eine rechtssichere technische Vertragsbasis und definieren gerichtsfest ihr Pflichtenheft für die Solarenergieanlage.

Vorteile für Fach- und Endkunden:

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

Mitgliedsunternehmen:

können ihren eigenen Qualitätsanspruch durch eine Prüfung neutral bestätigen lassen und Kunden gegenüber mit dem RAL Gütezeichen dokumentieren. Sie haben Zugriff auf die Beratungsleistungen der Prüfer und können die Inhalte der Güte- und Prüfbestimmungen selber mitgestalten.

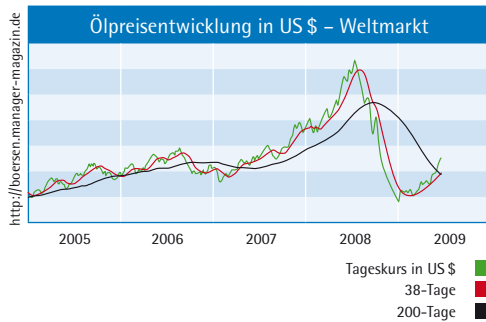
Vorteile für Unternehmen:

- Sichtbarer Qualitätsausweis durch das RAL-Gütezeichen gegenüber den Kunden
- Unternehmensberatung und Prozessverbesserung durch den Prüfvorgang
- Mitspracherecht an der Gestaltung der Güte- und Prüfbestimmungen

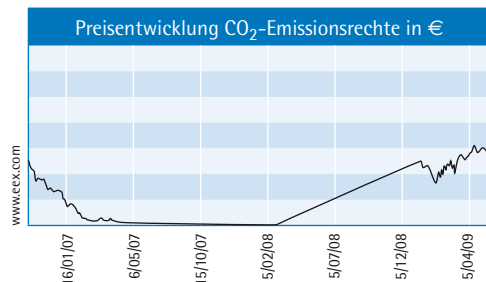
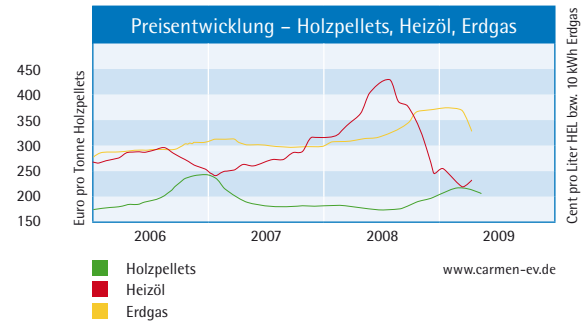
Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen
www.ralsolar.de

Rohstoffpreise

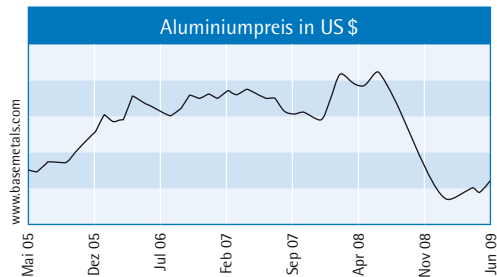
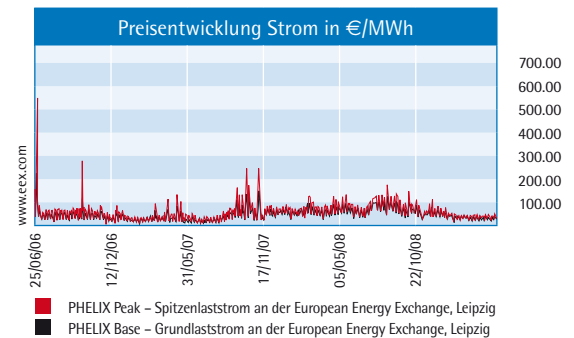
Stand: 13.06.2009



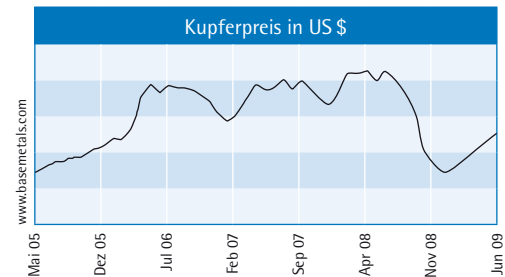
140
120
100
80
60
40
20



30.00
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



Energiekosten der privaten Haushalte														
Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie														
	1992 ¹⁾	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	16.755	25.500	24.490	23.948	22.870	26.089	32.327	28.970	30.713	31.235	34.340	39.200	31.558	39.141
– Prozesswärme (Kochen)	3.118	3.577	3.595	3.769	3.882	3.679	3.956	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	6.279
– Licht/Sonstige	6.946	9.412	9.574	9.954	10.014	9.599	9.804	10.602	11.392	11.689	12.614	13.241	14.601	15.620
Energiekosten ohne Kraftstoffe	26.819	38.488	37.660	37.671	36.765	39.366	46.087	43.778	46.729	47.721	52.112	57.985	52.055	61.040
– Kraftstoffe	23.243	30.840	31.780	30.610	33.000	37.610	36.750	36.610	36.480	38.142	39.753	40.746	42.418	44.823
Gesamte Energiekosten	50.062	69.328	69.440	68.281	69.765	76.976	82.837	80.388	83.209	85.863	91.865	98.731	94.473	105.864
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	601	684	653	639	605	684	841	748	789	798	877	986	782	970
– Prozesswärme (Kochen)	112	96	96	100	103	96	103	109	119	123	132	139	146	156
– Licht/Sonstige	249	252	255	265	265	252	255	274	293	299	322	333	362	387
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	961	1.032	1.004	1.005	973	1.033	1.198	1.131	1.200	1.220	1.330	1.458	1.290	1.512
– Kraftstoffe	833	827	847	816	873	987	956	946	937	975	1.015	1.025	1.051	1.111
Ausgaben für Energie insgesamt	1.794	1.859	1.852	1.821	1.846	2.019	2.154	2.076	2.137	2.195	2.345	2.483	2.341	2.623
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	7,02	8,35	7,88	7,59	7,14	8,04	9,85	8,75	9,20	9,27	10,12	11,46	9,15	11,35
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	5,66	5,72	5,86	5,56	5,83	6,72	6,39	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,22	7,63
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	50	57	54	53	50	57	70	62	66	67	73	82	65	81
– Prozesswärme (Kochen)	9	8	8	8	9	8	9	9	10	10	11	12	12	13
– Licht/Sonstige	21	21	21	22	22	21	21	23	24	25	27	28	30	32
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	80	86	84	84	81	86	100	94	100	102	111	122	107	126
– Kraftstoffe	69	69	71	68	73	82	80	79	78	81	85	85	88	93
Ausgaben für Energie insgesamt	150	155	154	152	154	168	180	173	178	183	195	207	195	219
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro		1.092	1.116	1.138	1.175	1.214	1.259	1.263	1.285	1.303	1.325	1.355	1.374	1.404
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %		6,4	6,2	6,0	5,9	6,3	6,6	6,4	6,5	6,6	6,9	7,3	6,9	7,5
1) alte Bundesländer														
Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 17.02.2009)														

Kurse an den DGS-Solarschulen

Termine 2009 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	
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: 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 Becklohhof 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	PV: 06./07.11.2009 & 13./14.11.2009 (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 Süidendr. 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: 2. HJ (noch nicht feststehend) *	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-Nehring-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: 2. HJ (noch nicht feststehend) *
In allen Solarschulen		Prüfungstermine zum Solar(fach)berater PV & ST 13.06.2009 / 12.12.2009	

* Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtungen

	Straße/ PLZ Ort	Tel.-Nr./ Fax.-Nr.	e-mail/ Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.	Emmy-Noether-Str. 2 80992 München	089/524071 089/521668	info@dgs.de www.dgs.de
Präsidium (Bundesvorstand)	Jörg Sutter, Dr. Jan Kai Dobelmann, Dr. Uwe Hartmann, Antje Klauß-Vorreiter, Bernhard Weyres-Borchert		
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 Hohwacht	04381/419137 04381/419145	dgs.hh-sh@t-online.de www.dgs-hh-sh.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.unikl.de
LV Saarland e.V. Theo Graff	Im Winterfeld 24 66130 Saarbrücken	0163/2882675	tgraff@tgbbszulzbach.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 Kirdel/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	Börsener 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	Rübengasse 9/2 71546 Aspach	07191/23683	eberhard.ederer@t-online.de
Rheinhausen/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-Miller-Weg 2 88427 Bad Schussenried	07525/912800 Mobil: 0170/7308728	a.f.wspeiser@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		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	bueno@reyelts.de
Solarthermie Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o Solarzentrum HH	Zum Handwerkszentrum 1 21079 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

LANDESVERBAND THÜRINGEN

Am 22. Dezember 2008 wurde der Landesverband Thüringen in das Vereinsregister in Weimar eingetragen. Die Mitglieder der Sektion Thüringen hatten sich entschieden, die DGS Arbeit in Thüringen mit der Gründung des Landesverbandes auf breitere Füße zu stellen. Vor allem die erfolgreiche Durchführung des ersten Solar(fach)berater-Kurses Photovoltaik in der SolarSchule Thüringen ermutigte das Team um Antje Klauß-Vorreiter diesen Schritt zu gehen. Vor der Eintragung in das Vereinsregister stand die Gründungsversammlung, die Erarbeitung einer Satzung und deren Beglaubigung durch einen Notar: viel Bürokratie, die jedoch mit einer zügigen Eintragung belohnt wurde. Im Januar 2009 hat der Landesverband Thüringen der DGS e.V. dann seinen regulären Betrieb aufgenommen.

20% des deutschen PV-Umsatzes stammen aus Thüringen

Thüringen ist mit 20% des deutschlandweiten Umsatzes in der Photovoltaikbranche eines der führenden Bundesländer in diesem Bereich. Betrachtet man jedoch die Nutzung Erneuerbarer Energien ist Thüringen eher Schlusslicht, vor allem wenn man das Verhältnis der Nutzung zum Potential betrachtet. Für die Zukunft haben sich die unterschiedlichen Parteien in ihren Wahlprogrammen das Ziel gesetzt, bis 2020 den Anteil der erneuerbaren Energie von derzeit 16,5% auf 20 bis 40% zu erhöhen.

Allein Photovoltaikanlagen auf Thüringer Dächern und Brachflächen haben laut Dr. Gude, FSU Jena, das Potenzial, 9,3% der Thüringer Energie zu produzieren. Aktuell produzieren sie noch nicht einmal 1%. Der Ausbau der Photovoltaik in Thüringen erfordert von den Fachleuten fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten über die Einsatztauglichkeit und Anwendung photovoltaischer Anlagen und eine Bevölkerung, die dem Thema Erneuerbare Energie offen und informiert gegenübersteht.

Hier möchte der Landesverband Thüringen mit seinem Weiterbildungsangebot in der Solar-Schule Thüringen, Informationsveranstaltungen und Mes-

sebeteiligungen, Forschungsprojekten und Informations-Kampagnen einen entscheidenden Beitrag leisten.

Thüringen Ausstellung

Bereits Anfang des Jahres beteiligte sich der LV Thüringen mit einem 20 m² Stand an der Thüringen Ausstellung 2009, die vom 28.2 bis 8.3 in Erfurt stattfand. Die Thüringen Ausstellung ist mit 56.000 Besuchern die größte Endverbrauchermesse Thüringens. Der DGS-Stand war Teil der Sonderschau „Energiesparen“. Neben der DGS waren auch 3 weitere, kleine Firmen mit auf dem Stand. Der Stand wurde vor allem durch das Modell einer Solarabsorberanlage für Schwimmbadbeheizung der Firma Dr. Bauch Teich-, Pool- und Solartechnik bereichert. Das Modell war ein regelrechter Besuchermagnet. Mit Hilfe der Informationsmaterialien, die im Rahmen der DGS SOLPOOL Kampagne erstellt wurden, konnten eine Vielzahl privater Poolbesitzer hinsichtlich des Potenzials der solaren Schwimmbadwasserwärmung beraten werden. Der Stand war ständig von mindestens 2 Personen besetzt und an allen 10 Messetagen gut besucht. Das DGS Team konnte mit Hilfe der DGS Infomaterialien, vor allem der Sonnenenergie, die vielen Besucher am Stand gut beraten. Da hat es natürlich gut gepasst, dass pünktlich zu Messebeginn die 2. Ausgabe der Sonnenenergie dieses Jahres mit dem Schwerpunkt Energieeffizienz herausgekommen ist. Gerade diese Zeitung wurde gern von den Messebesuchern mitgenommen.

SolarSchule

Die SolarSchule Thüringen hat sich mit nunmehr 3 durchgeführten Photovoltaik-Solar(fach)berater-Kursen als Weiterbildungsstandort in Thüringen etabliert. In Kooperation mit dem Solar-dorf Kettmannshausen e.V. soll noch in diesem Jahr auch ein Solarthermiekurs angeboten werden. Für den Photovoltaikkurs hat der Landesverband Thüringen ein eigenes Übungsdach gebaut, an dem die Kursteilnehmer den praktischen Teil der Solar(fach)berater Ausbildung absolvieren.



Bild 1: LV Thüringen Messestand auf der Thüringen Ausstellung

Neben den Kursen in Thüringen führte die SolarSchule Thüringen 2009 auch schon 3 Kurse für die Transfergesellschaft der Siemens AG in München durch. Hierbei wurden wir tatkräftig von der DGS Geschäftsstelle und der Sektion München-Nordbayern unterstützt.

Portaferm

Der Landesverband Thüringen koordiniert das Projekt PORTAFERM, das im Rahmen des Programmes EFRE – Transnationale und Interregionale Aktivitäten im Freistaat Thüringen 2007–2013 gefördert wird. Ziel des Projektes PORTAFERM ist die Entwicklung eines marktfähigen Prototyps der Kleinvergärungsanlage PORTAFERM mit einer Kapazität von ca. 10 kW elektrisch und 13 kW thermisch



Bild 2: LV Thüringen Übungsdach im Einsatz

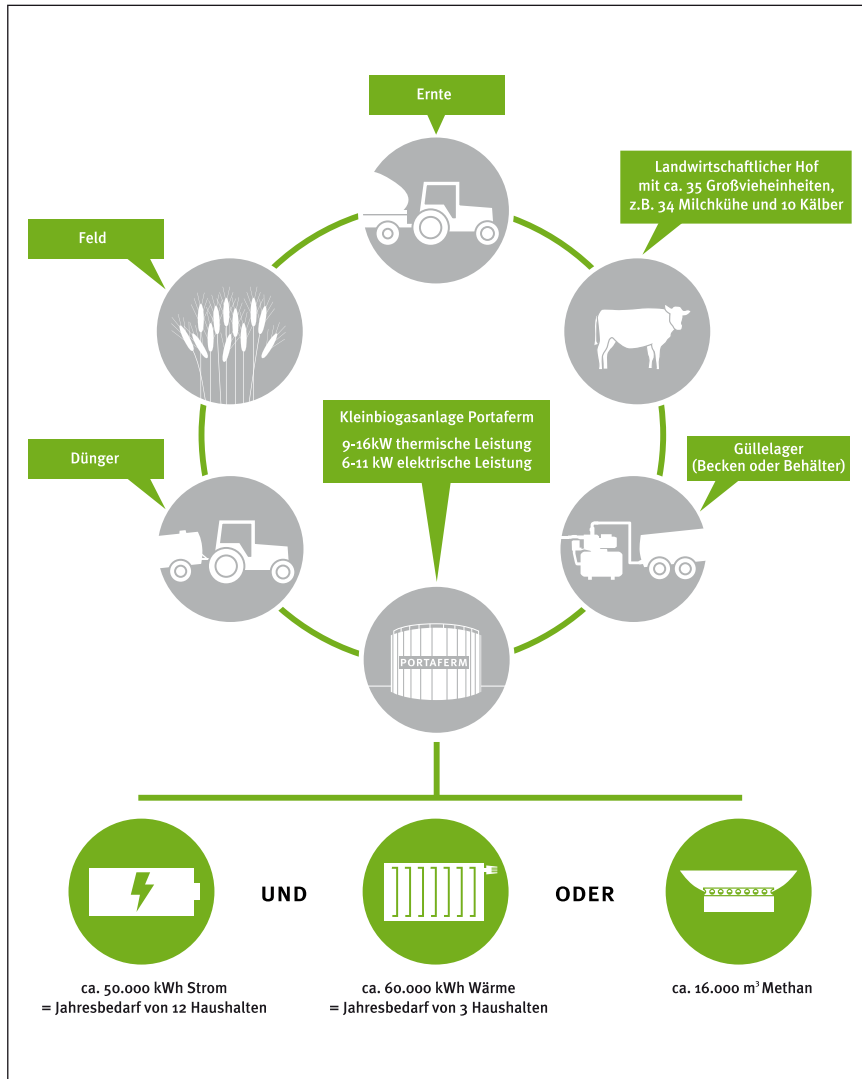


Bild 3: Der PORTAFERM Ansatz

um das momentan ungenutzte Biogas-Potential kleiner landwirtschaftlicher Betriebe mit 35 bis 100 GVE (Großvieheinheiten) zu nutzen. 35 GVE entsprechen z.B. 34 Milchkühen und 10 Kälbern. Die Thüringer Projektpartner werden unter Einbeziehung der spanischen Partner eine Testanlage entwickeln und auf einem Thüringer Bauernhof betreiben. Zudem planen die spanischen Projektpartner eine zweite PORTAFERM Testanlage in Castilla y León zu betreiben. Basierend auf dem 12-monatigen Testbetrieb wird die Testanlage zu einem marktfähigen Prototyp weiterentwickelt. Die PORTAFERM Anlage wird von der BioVAG GbR entworfen, der Engenios AG gebaut und die Versuche von der Bauhaus-Universität Weimar überwacht. Der Landesverband ist für das Management, die Durchführung einer Marktanalyse und die Entwicklung einer Informationskampagne verantwortlich.



ZUM AUTOR:

► **Dipl.-Ing. Antje Klauß-Vorreiter** ist Projektmanagerin für Umwelttechnik. Sie leitet den Landesverband Thüringen und ist seit 2007 Schatzmeisterin der DGS. vorreiter@dgs.de

RAL Denkanstoß Nr. 4

Geben Sie Kunden, was zählt: Qualität*

* Die deutsche Gesellschaft für Qualität hat festgestellt, dass Zuverlässigkeit technischer Einrichtungen mit Abstand das wichtigste Kundenkriterium ist. Dies trifft besonders für Photovoltaikanlagen zu, bei denen alle Teile über den gesamten EEG-Vergütungszeitraum von 20 Jahren funktionsfähig bleiben müssen. Hier setzt die RAL Qualitätssicherung an.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.

BERICHTE AUS DEN SEKTIONEN – DGS-SEKTION MÜNSTER



Der Ökopark Hartberg (Steiermark) ist Gewerbepark, Forschungspark und Erlebnispark in einem.

Am 11. Februar war der Direktor der Stadtwerke und Leiter des Ökoparks Hartberg (Steiermark), Dipl. Ing. Reinhard Fink bei der Sektion Münster zu Gast. Er berichtete in den Stadtwerken Münster vor interessierten Vertretern aus Kommunen im Umkreis von Münster über den Aufbau des Parks, der eine einzigartige Einheit von Gewerbepark, Forschungspark und Erlebnispark darstellt. Das Gebäudeensemble versorgt sich (bilanziell) nicht nur zu 100% mit erneuerbaren Energien (Wärme, Strom), sondern schließt auch Produktionskreisläufe wie z.B. die Sammlung und Wei-

terverarbeitung von Altpapier. Derzeit wird ein innovatives Projekt zur Abwasser- und Pflanzennutzung in einem Gewächshaus fertiggestellt („living machines“). Insgesamt wurden dadurch ca. 250 Arbeitsplätze in Kleinbetrieben neu geschaffen.

Das Projekt in Hartberg gibt Anregungen für den Aufbau neuer Geschäftsfelder von kommunalen Stadtwerken im Bereich nachhaltiger Ressourcenwirtschaft.

Weitere Informationen:
www.oekopark.at



Dipl.-Ing. Reinhard Fink, Leiter des Ökoparks Hartberg erklärt das Projekt

Photovoltaische Anlagen

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



CD mit zusätzlichen
Informationen,
Checklisten,
Montagevideos,
Simulationsprogrammen
und Produktübersichten

3. überarbeitete Auflage DGS-Leitfaden „Photovoltaische Anlagen“ Noch mehr Nutzwert – hochaktuell Profitieren Sie vom PV-Boom!

Der Leitfaden Photovoltaische Anlagen ist ein Nachschlagewerk und Kompendium für die am Bau einer PV-Anlage beteiligten Gewerke (Elektro- und Dachdeckerhandwerk) und die planenden Firmen (Architektur- und Ingenieurbüro). Ziel des Leitfadens ist es, Grundlagen und Praxis der Photovoltaik zu vermitteln sowie Hilfestellung zur Planung, zum Bau und zur Installation von PV-Anlagen zu geben. Es wird unter anderem auf markt-gängige Systeme, Dimensionierung, Vorschriften, Installationstechnik und Praxiserfahrungen eingegangen.

Der Leitfaden ist vierfarbig illustriert sowie reich bebildert und damit hervorragend bei Schulungs- und Weiterbildungsveranstaltungen in Theorie und Praxis einsetzbar. Schwerpunkte des Leitfadens sind neben der Planung und Auslegung von netzgekoppelten Anlagen die Auswahl des geeigneten Montagesystems und die Gebäudeintegration.

Der große Erfolg der ersten, zweiten und dritten Auflage (8.000 verkaufte Exemplare) hat gezeigt, dass ein immenser Bedarf im Handwerk, bei den Architekten und bei den Planern vorhanden war. Die zweite und dritte Auflage wurde in vier Sprachen übersetzt und regional adaptiert (siehe www.dgs-berlin.de). Die dritte Auflage des Leitfadens wurde teilweise überarbeitet, enthält den neuesten Stand dieser innovativen und zukunfts-trächtigen Technik und liegt nun als Nachdruck vor. Ergänzend liegt dem Leitfaden eine CD-ROM bei, auf der zahlreiche weiterführende Informa-tionen abgelegt sind.

3. überarbeitete Auflage 2008, ca. 550 Seiten, 600 Abbildungen
und Diagramme, inkl. CD-ROM

Inhalt

1. **Geschichte der Photovoltaik und Einführung**
2. **Grundlagen**
 - Solarstrahlung und Bodenreflexion
 - Winkeldefinition
 - PV-Anlagensysteme und PV-Anwendungen
 - Nachführungssysteme
 - Netzgekoppelte Anlagen und Inselanlagen
 - Photovoltaischer Effekt und Solarzellen
 - Neue Zellarten und Herstellung
 - Elektrische Eigenschaften von Solarzell
 - Solarzellenmodell
3. **Bestandteile von PV-Anlagen**
 - PV-Module
 - Generatoranschlusskasten
 - Wechselrichter
 - Installationstechnik, Kabel und Leitungen
 - Schutz- und Zählleinrichtungen
 - Insel-Wechselrichter
 - Akkumulatoren und Laderegler
4. **Vororttermin, Standort- und Verschattungsanalyse**
 - Kundenberatung und -gespräch
 - Standortanalyse der PV-Anlage
 - Verschattungsanalyse
 - Checklisten zur Gebäudeaufnahme
5. **Planung und Auslegung von netzgekoppelten Anlagen**
 - Anlagengröße und Modulauswahl, Anlagenkonzepte
 - Wechselrichterwahl und Dimensionierung
 - Auslegung und Dimensionierung der Kabel und Leitungen
 - Erdung, Blitz- und Überspannungsschutz
 - Angebotserstellung und Kalkulation
 - Musterangebote
 - Ertragsprognose und Performance Ratio
 - Alle Vorschriften und Richtlinien (VDE/DIN, IEC...)
 - Checklisten zur Dimensionierung
 - Auslegung des Netzanschlusses
6. **Planung und Auslegung von Inselanlagen**
7. **Simulationsprogramme**
8. **Montagesysteme und Gebäudeintegration**
 - Grundlagen: Dach- und Fassadenkunde
 - Schrägdach, Flachdach und Fassade
 - Statik und Bauregeln
 - Sonnenschutz- und Glasdachkonstruktionen
 - Montagesysteme für Freiflächenanlagen
 - Moderne Konstruktionsmöglichkeiten für die Gebäudeintegration
9. **Installation, Inbetriebnahme und Betrieb von PV-Anlagen**
 - Installation und Inbetriebnahme
 - Betriebsergebnisse, Langzeiterfahrungen, Qualitätskriterien
 - Fehler, Fehlersuche und -analyse
 - Wartung und Instandhaltung, Güteschutz, garantierte Erträge
 - Ratgeber zur steuerlichen Behandlung, Versicherung
10. **Wirtschaftlichkeit, Tendenzen und Ökologie**
 - Kosten und Preise, technische Tendenzen
 - Ökologische Bewertung, Recycling
 - EEG und Finanzierung
 - Betriebswirtschaftliche Bewertung
11. **Marketing**

FAX-Bestellung an: DGS +49 (0)30 - 2938 1261

Zusätzliche Informationen und Kontakt:
E-Mail: sekretariat@dgs-berlin.de
oder unterTel: +49 (0)30 - 2938 12 60

DGS
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
LV Berlin Brandenburg e.V.
Erich-Steinfurth-Straße 6

10243 Berlin

Photovoltaische Anlagen

Leitfaden für Elektriker, Dachdecker,
Fachplaner, Architekten und Bauherren

☐ Senden Sie mir bitte _____ Exemplar(e)
des Leitfadens „Photovoltaische Anlagen“
zum Einzelpreis von € 95,- inkl. MWSt. zzgl. Versand.

☐ 10% Rabatt für DGS-Mitglieder.
Bitte Mitgliedsnummer angeben: _____

Vorname/Name _____

Firma: _____

Anschrift: _____

PLZ/Ort _____

E-mail: _____

Datum: _____

Unterschrift: _____



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

RAL Denkanstoß Nr. 5

Werden Sie Solarfachmann*

* Bei der Bestellung von Solartechnik stehen Kunden oftmals ratlos vor der Auswahl und den großen Möglichkeiten. Eine Bestellung nach RAL-GZ 966 gleicht der Formulierung eines rechtsverbindlichen Pflichtenhefts, aufgestellt von neutralen Experten. Kunden vertrauen dieser Technik seit 1925 in 180 Wirtschaftsbereichen – nun auch bei Solartechnik.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.

Information der RAL Gütegemeinschaft
Solarenergieanlagen e.V. (RAL-GZ 966)

DELEGIERTENVERSAMMLUNG IN AULENDORF DIE DGS ZU GAST IN OBERSCHWABEN



Blick über Aulendorf in Richtung Alpen

Malerisch am Westrand des Schusentals im Landkreis Ravensburg in Oberschwaben gelegen, ist die Stadt Aulendorf einen Ausflug wert. Auch die angereisten Vertreter der DGS-Delegiertenversammlung waren vom Städtchen und der sehenswerten Umgebung sehr angetan.

Das dortige landwirtschaftliche Bildungs- und Wissenszentrum war vom 25. bis 26. April Tagungsort und Unterkunft für die Delegierten, die aus dem gesamten Bundesgebiet zur diesjährigen Versammlung angereist waren.

Zu Beginn der Veranstaltung, die maßgeblich von den Mitstreitern der Sektion Süd-Württemberg unter Federführung von Alexander Speiser organisiert wurde, bekannten sich lokale Multiplikatoren deutlich zu den erneuerbaren Energien.

Nach Feststellung der Stimmberechtigung und Genehmigung des Protokolls der letztjährigen Sitzung, berichtete das Präsidium über seine Arbeit des vergangenen Jahres. Insbesondere freute man sich über die Entwicklung des RAL Güteschutz Solar und die inhaltlichen und organisatorischen Erfolge der Zeitschrift SONNENENERGIE.

Die Teilnehmer diskutierten auch über die aktuellen Aktivitäten von ISES, einige internationale DGS-Projekte und den von Dr. Dobelmann angekündigten Rücktritt vom Präsidentenamt.

Antje Klauss-Vorreiter, DGS-Schatzmeisterin, erläuterte den Anwesenden die finanzielle Lage und hob die gute Übereinstimmung der Finanzplanung mit den realen Zahlen im Jahr 2008 hervor. Die Revisoren stellten ihre Prüfung der Bücher für 2008 vor und bescheinigten eine einwandfreie Belegordnung.



Gruppenbild: Bürgermeister Burth (Aulendorf), Jan Kai Dobelmann, Uwe Hartmann, Jörg Sutter (alle Präsidium DGS) und Hr. Schweizer, Leiter des Bildungs- und Wissenszentrums.

Für die kommenden zwei Jahre wurde ein neues Präsidium gewählt: Jörg Sutter, Dr. Jan-Kai Dobelmann, Dr. Uwe Hartmann, Antje Klauss-Vorreiter und Bernhard Weyres-Borchert wurden nahezu ohne Gegenstimmen gewählt, genauso die alten und neuen Revisoren Matthias Hüttmann und Bernd-Rainer Kasper.

Das neue Präsidium stellte den Haushaltsplan vor, der einstimmig angenommen wurde. Er ist nun Grundlage für die Einnahmen- und Ausgabenplanung in diesem Jahr.

Am Ende des ersten Tages berichteten die Sektionen und Landesverbände über ihre eigenen Aktivitäten. Alle Delegierten erhielten dabei einen guten Eindruck und Überblick, welche zahlreichen Veranstaltungen und vielfältigen Aktivitäten in anderen Sektionen durchgeführt werden. Dabei diskutierte man ausführlich über Ziele und Erfolge.

Mit einem gemeinsamen zünftigen Rittermahl im Ritterkeller der Stadt wurde der intensive Versammlungstag beschlossen.

Die nächstjährige Delegiertenversammlung wird in Göttingen stattfinden. Die Teilnehmer besprachen, welche Ziele und Verbesserungen sie bis dahin anstreben.

Mit einem Dank für die engagierte Arbeit der Geschäftsstelle und des Organisationsteams um Herrn Speiser wurde die Delegiertenversammlung geschlossen.

Weitere Fragen zur Delegiertenversammlung beantwortet die Geschäftsstelle gerne (unter Angabe der Mitgliedsnummer).

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys. Jörg Sutter*
Präsident der DGS

Nr. 1

Photovoltaische Anlagen

DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie LV Berlin Brb
Leitfaden für Elektriker, Dachdecker, Fachplaner, Architekten und Bauherren

überarbeiteter Nachdruck der 3. Auflage, 2008, inkl. CD-ROM (enthält Demoprogramme, Checklisten, Kapitel Marketing, Übersicht Dachgestelle und Montagevideos) mehr unter www.dgs-berlin.de

ISBN 978-300-023734-8

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



95,00 Euro

zzgl. 7,00 Euro Versandkosten

Nr. 2

Solarthermische Anlagen

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

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

8. Auflage, 2008, inkl. DVD-ROM mit zusätzlichen Informationen, Checklisten, Montagevideos, Simulationsprogrammen und Produktübersichten mehr unter www.dgs-berlin.de

ISBN 978-3-00-025562-5

Der Leitfaden ist vierfarbig illustriert sowie reich bebildert und damit hervorragend bei Schulungs- und Weiterbildungsveranstaltungen in Theorie und Praxis einsetzbar. Schwerpunkte des Leitfadens sind neben der Auslegung und Anlagenplanung die Energieeinsparverordnung (EnEV), große solarthermische Anlagen sowie Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Service.



85,00 Euro

zzgl. 7,00 Euro Versandkosten

Nr. 3

Bioenergieanlagen

Planung und Installation

DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Leitfaden für Investoren, Architekten und Ingenieure

2. Auflage 2006
ISBN 3-00-013612-6



65,00 Euro

zzgl. 7,90 Euro Versandkosten

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

Nr. 4

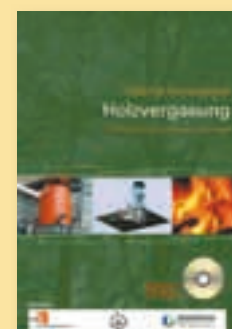
Holzvergasung

DGS/FvB Statusseminar

DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Fachinformation für Investoren und Betreiber

1. Auflage 2005
inkl. CD-ROM



45,00 Euro

zzgl. 6,00 Euro Versandkosten

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

Nr. 5

Planning & Installing Photovoltaic Systems

A guide for installers, architects and engineers

(DGS Leitfaden Photovoltaik in Englisch)

Seit Februar 2008 ist der englische Leitfaden "Planning & Installing Photovoltaic Systems" in der 2. Auflage erhältlich.

2nd edition, December 2007
396 pages, 297 x 210mm

ISBN 978-1-84407-442-6



109,00 Euro

zzgl. Versandkosten

Growth in photovoltaic (PV) manufacturing worldwide continues its upward trajectory. This bestselling guide has become the essential tool for installers, engineers and architects, detailing every subject necessary for successful project implementation, from the technical design to the legal and marketing issues of PV installation. The second edition has been fully updated to reflect the state of the art in technology and concepts.

Nr. 6

Plug-in Hybrids

Studie zur Abschätzung des Potentials zur Reduktion der CO₂-Emissionen im PKW-Verkehr bei verstärkter Nutzung von elektrischen Antrieben im Zusammenhang mit Plug-in Hybrid Fahrzeugen

Tomi Engel

1. Auflage 2007
ISBN 978-3-89963-327-6
104 Seiten (Softcover, vollfarbig)



48,00 Euro

zzgl. 6,00 Euro Versandkosten

Das Buch gibt eine kurze Einführung in die Geschichte der elektrischen Mobilität und den heutigen Stand der Entwicklung im Bereich der Fahrzeug- und Batterietechnik. Es wird umfassend auf das Thema CO₂-Emissionen im Verkehrssektor eingegangen und detailliert hergeleitet, warum elektrische Mobilität bereits heute eine signifikante Treibhausgasreduktion bewirken kann.

Nr. 7

Nutzerinformation Photovoltaik

DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

3. Auflage 2009
Mindestbestellmenge 10 Stk.



zzgl. Versandkosten

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

Nr. 8

Nutzerinformation Solarthermie

DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

2. Auflage 2007
Mindestbestellmenge 10 Stk.



zzgl. Versandkosten

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

Nr. 9

Auf dem Weg in die solare Zukunft – 30 Jahre DGS –

DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

1. Auflage 2005
300 Seiten



19,90 Euro
zzgl. 5,10 Euro Versandkosten

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

Nr. 10

Folien-CD „Solarthermische Anlagen“

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

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

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



Restbestände, Sonderpreis
59,00 Euro
zzgl. 2,00 Euro Versandkosten

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

Nr. 11

Solarenergienutzung für Campingplätze

DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. und Bundesverband der Campingwirtschaft in Deutschland e.V. (BVCD)

Bezugsmöglichkeiten gegen frankiertes (1,45 Euro) DIN A4-Kuvert an DGS Geschäftsstelle, Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München oder direkt über info@bvcd.de



frankierter Briefumschlag (1,45 Euro)

Dieses Handbuch ist auch in Englisch, Spanisch, Italienisch, Portugiesisch, Polnisch und Slowenisch erhältlich. Darüber hinaus existiert eine deutschsprachige Version, die auf die Verhältnisse in Österreich angepasst ist.

Nr. 12

PVProfit 2.2 Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen

Sylvio Dietrich

2., überarbeitete Auflage 2006
Buch inkl. CD-ROM

ISBN: 978-3-933634-23-8
Seitenzahl: 150



79,90 Euro
inkl. MwSt. und Versand

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

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden

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

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



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

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

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

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



RAL-Solar Gütegemeinschaft

Sonderkonditionen für DGS-Mitglieder

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen.

Für die Solartechnik bedeutet dies, dass Solaranlagen gut funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben, gebaut und betrieben werden, sowie hochwertige Komponenten verwendet werden.

Das RAL-Gütezeichen Solarenergieanlagen wurde von der DGS im Jahre 2005 initiiert. Es bestimmt den Inhalt der technischen Lieferbedingungen für Komponenten, die Konzeption, die Montage, den Service und den Betrieb von solarthermischen und photovoltaischen Anlagen. Fach- und Endkunden können die technischen Lieferbedingungen kostenfrei nutzen, indem sie in ihre Bestellungen, Ausschreibungen oder bei der Auftragsvergabe gerichts-fest den Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ aufnehmen.

Die RAL Gütegemeinschaft überwacht ihre Mitgliedsunternehmen durch Prüfer neutral auf Einhaltung der technischen Bestimmungen und gibt Kunden so eine unabhängige Vertrauensbasis für die Auftragsvergabe.

Mehr Informationen zum RAL-Gütezeichen und den Kriterien für eine Zertifizierung Ihres Unternehmens finden Sie unter www.ralsolar.de

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

Als außerordentliches DGS Mitglied erhalte ich folgende Sonderkonditionen:

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

Kontakt Daten

Meine Daten

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

Datum, Unterschrift

Bestellung Buchshop

Buch-Nr.	Titel	Anz.	Preis



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

per Fax an: 089-521668



Thomas Seltmann

Meine Solaranlage – Photovoltaik: Strom ohne Ende Netzgekoppelte Solarstromanlagen optimal bauen und nutzen

(4., vollständig überarbeitete Auflage)

208 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Grafiken, Fotos und Tabellen

19 Euro Nr. 89



Falk Antony, Christian Dürschner, Karl-Heinz Remmers

Photovoltaik für Profis Verkauf, Planung und Montage von Solarstromanlagen

(2., vollständig überarbeitete Auflage)

335 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Grafiken, Fotos und Tabellen (Deutsch)

39 Euro Nr. 88

auch in folgenden Fremdsprachen:

59 Euro Nr. 43

Photovoltaics for Professionals (Englisch)

52 Euro Nr. 46

Le photovoltaïque pour tous (Französisch)

50 Euro Nr. 45

Il fotovoltaico per professionisti (Italienisch)

40 Euro Nr. 44

Fotovoltaica para Profesionales (Spanisch)



Photovoltaik für Profis – mehrsprachig

Foliensatz CD mit Grafiken, Fotos und Illustrationen aus den verschiedenen Sprachversionen des Buches „Photovoltaik für Profis“ für Vorträge, Schulungen und Präsentationen; frei zu bearbeiten, umzugestalten und erweiterbar; für Windows und MacOS

129 Euro Nr. 68



Beratungspaket Photovoltaik beraten – planen – verkaufen

(4., vollständig überarbeitete Auflage)

Professioneller präsentieren und leichter verkaufen: Für Handwerker, Vertriebsmitarbeiter und Endverbraucher liefert dieses Werk schnell und klar die Antworten auf häufige Fragen. Ringbuch mit 100 Seiten, durchgehend vierfarbig, inkl. CD-ROM

49 Euro Nr. 87



BINE-Informationspaket

Photovoltaik Gebäude liefern Strom

(5., vollständig überarbeitete Auflage)

Leitfaden für Planung, Montage und Betrieb von Solarstromanlagen. 155 Seiten Paperback

17,80 Euro Nr. 53



Alfred Kerschberger, Martin Brillinger, Markus Binder

Energieeffizient Sanieren

Das neue Standardwerk zur energiesparenden Sanierung großer Wohngebäude mit innovativen Technologien.

224 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Fotos, Grafiken, Tabellen, ausführliche Projektdokumentationen auf beigefügter CD-ROM

49 Euro Nr. 72



BINE-Informationspaket

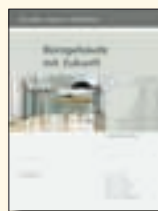
Energieeffiziente Wohngebäude

(3., vollständig überarbeitete Auflage)

Gebäudekonzepte und Erfahrungen aus Beispielhäusern mit Passivhausstandard und aktiver Lüftungstechnik.

160 Seiten Paperback

24,80 Euro Nr. 82



Bürogebäude mit Zukunft Konzepte, Analysen, Erfahrungen

(2., überarbeitete Auflage)

Wirtschaftliche Konzepte aus der Baupraxis für energiesparende Gebäude, die erneuerbare Energien nutzen. Buch und CD-ROM mit ergänzenden Informationen, Präsentationshilfen und Planungswerkzeugen.

350 Seiten Paperback

49 Euro Nr. 59



BINE-Informationspaket

Wärmepumpen Heizen mit Umweltenergie

(4., erweiterte und vollständig überarbeitete Auflage)

Planung, Auslegung, Regelung und Umweltbilanz der Anlagen.

112 Seiten Paperback

19,80 Euro Nr. 60



Frank Hartmann

Beratungspaket Wärmepumpen beraten – planen – verkaufen

(2., überarbeitete Auflage)

Professionell präsentieren und leichter verkaufen: Für Handwerker und Vertriebsmitarbeiter liefert dieses Werk schnell und klar die Antworten auf häufige Fragen.

Ringbuch mit 159 Seiten, durchgehend vierfarbig, inkl. CD-ROM

49 Euro Nr. 76



BINE-Informationspaket

Energieeffiziente Fenster und Verglasungen

(3., völlig überarbeitete Auflage)

Glasarchitektur ist „in“. Wie sich damit energiesparende und komfortable Gebäude gestalten lassen, zeigt dieses Buch.
144 Seiten Paperback

16,80 Euro

Nr. 61



BINE-Informationspaket

Blockheizkraftwerke Ein Leitfaden für Anwender

(6., aktualisierte Auflage)

Leitfaden für Betriebskonzepte, Organisations- und Genehmigungsfragen, aber auch die technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.
164 Seiten Paperback

17,80 Euro

Nr. 47



Hans-Josef Fell, Carsten Pfeiffer (Hrsg.)

Chance Energiekrise

Der solare Ausweg aus der fossil-atomaren Sackgasse

In diesem Buch entwickeln erstmals Unternehmer, Forscher und engagierte Politiker gemeinsam die überzeugende Perspektive einer Energiewende, von der alle profitieren. 176 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Fotos und Grafiken

19 Euro

Nr. 64



Erfurth+Partner, Steinbeis Transferzentrum, Solarpraxis

Tragkonstruktionen für Solaranlagen Planungshandbuch zur Aufständerung von Solaranlagen

260 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Grafiken und Fotos

59 Euro

Nr. 11

Bestellformular

Per Fax an: 034206 65 - 1731

Komfortabler bestellen und schnellere Lieferung über unseren Internetshop unter www.solarpraxis.de
(Versand deutschlandweit in der Regel innerhalb von zwei Werktagen)

Nr.*	Titel	Anzahl	Einzelpreis

*Die Bestellnummer der Artikel finden Sie neben dem Preis

Versandbedingungen: Üblicher Versandweg ist Postzustellung. Die Versandkosten (Porto und Verpackung) betragen innerhalb Deutschlands 2,50 Euro. Ins Ausland berechnen wir die tatsächlichen Selbstkosten für Porto.

Wir liefern gegen Rechnung. Sie können per Überweisung oder Kreditkarte (Visa, MasterCard) bezahlen. Ins Ausland erhalten Sie die Rechnung vorab – die Lieferung erfolgt dann nach Zahlungseingang.

Solarpraxis AG, Solarpraxis Verlag, Zinnowitzer Straße 1, 10115 Berlin, www.solarpraxis.de
(Irrtum und Änderungen aller Angaben vorbehalten)

NAME

FIRMA BRANCHE

STRASSE/NR. USTID-NR.

PLZ/ORT GGF. LAND

TELEFON FAX E-MAIL

DATUM, UNTERSCHRIFT

INFORMATIONEN AUS DER RAL GÜTE- GEMEINSCHAFT SOLARENERGIEANLAGEN

REC Solar Germany GmbH wird Mitglied in der RAL Gütegemeinschaft

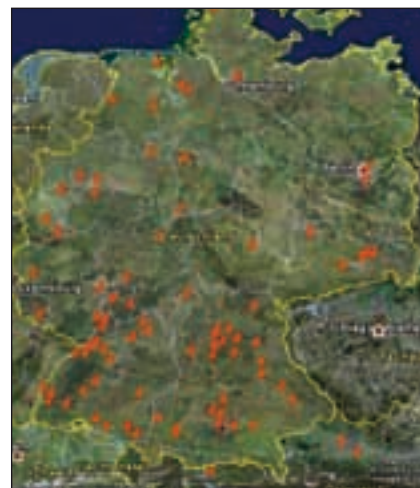
Der weltgrößte Hersteller von Solarsilizium, Zellen und Modulen REC ist der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. beigetreten. „Damit wird die bisherige Lücke in der RAL Gütesicherung bei Modulen eindrucksvoll geschlossen. Das Engagement von REC Solar Germany wird eine ähnliche Initialzündung 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.

Mitglieds- nummer	Firmenname	Adresse	Stadt	Webadresse	Kategorie	Datum der Zertifizierung
G001	SMA Solar Technology AG	Sonnenallee 1	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.miles-gmbh.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 Gewerbepark 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	11.07.07
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	D 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 Niedereschach	www.prentl-solar.de	P3	21.01.07
G041	Michael Ortlieb Energie + Gebäudetechnik	Felsengasse 4	D 79244 Münsertal	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	Schwetzingstr. 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 Irlir 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.general-solar.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 Rehwiese 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-wärme-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	Osmer 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	Weierweg 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-ratz.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 Mühle 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 Zülrich	www.priogo.com	P3, S3	02.05.08
0118	Blank Projektentwicklung GmbH	Ringstr. 12	D 74214 Schönlach	www.blankenergie.de	P2, P3	
0119	Solarfocus GmbH	Werkstr. 1	A 4451 Sankt Ulrich bei Steyr	www.solarfocus.at	S1	25.10.08
0120	Draka Service GmbH	Wohlauerstr. 15	D 90475 Nürnberg	www.draka.com	P2, P3	22.04.08
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 Neuhoß		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	15.04.09
0132	intisolar GmbH	Gaustasse 1-7	D 55411 Bingen	www.intisolar.de	P3, S3	
0133	Norbert Taphorn GmbH	Brägelers 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	Malmédier 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	02.11.08
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	P1	
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	16.04.09
0162	Leit-Ramm Graf von Koenigsmarck GmbH & Co. KG	Vaterstettener Str. 20	D 85598 Baldham	www.leit-ramm.de	P3	
0163	Elektro-Deitert GmbH	Gildestr. 5	D 33442 Herzbrock-Clarholz	www.elektro-deitert.de	P3	
0166	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohlmann-Str. 17	D 50829 Köln	www.energiebau.de	P1	30.04.09
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	
0170	Solarleben GmbH	Joliot-Curie-Str. 65	D 99423 Weimar	www.solarleben.de	P3	
0171	maxx-solarenergie GmbH & Co. KG	EisenacherLandstr. 26	D 99880 Waltershausen	www.sonnenkonto24.de	P2	
0172	UPR-Solar GmbH & Co. KG	Wilhelm Maybachstr. 8	D 74357 Bönnigheim	www.upr-solar.de	P2, P3	
0173	gerber energie systeme GmbH	Coulounger Str. 8	D 79346 Emdingen	www.gerber.tv	P3	
Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. Marie-Curie-Str. 6, 76139 Karlsruhe, Deutschland dobelmann@gueteschutz-solar.de, www.ralsolar.de			Kategorie Komponenten: Photovoltaik (P1) Solarthermie (S1)		Kategorie Konzeption: Photovoltaik (P2) Solarthermie (S2)	Kategorie Ausführung: Photovoltaik (P3) Solarthermie (S3)

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	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Dr. Jan Kai Dobelmann (V.i.S.d.P.) Dr. (Univ. Siena) Evi Thiermann (Koordination)	Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München Tel. 089/524071, Fax 089/521668	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 Wraneschitz, 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 2009-04 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. Matthias	Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt Tel. 0162/8868483	info@doctype-satz.de www.doctype-satz.de
-------------------------	--	---

Bildnachweis – Cover

Volksbank Karlsruhe

MEDIADATEN

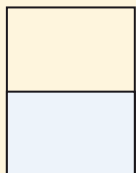
Anzeigenformate



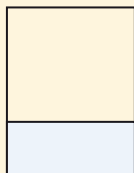
1/1 Seite
2.400,-
210 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



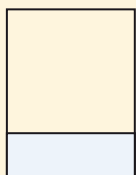
2/3 Seite quer
1.600,-
210 × 175 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



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.

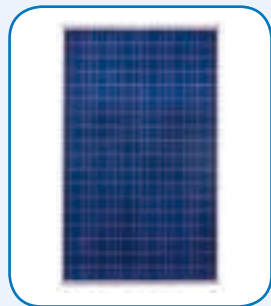
Termine

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
--	---

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 hohen 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



gehrtec BACKRAIL SYSTEM



Mit dem Schienensystem **gehrtec BACKRAIL SYSTEM** können Großmodule schnell und sicher montiert werden: Das Backrail wird auf die Rückseite des Moduls aufgeklebt. Die Verbindung zur Unterkonstruktion erfolgt durch das dort befestigte Carrierrail. Das Modul wird dort eingelegt und rutscht – unterstützt durch die Schwerkraft – in seine endgültige Position.

Technische Daten:

- Materialoptimierte Konstruktion
- Integrierte Funktionen / wenige Einzelteile
- Schnelle Montage
- Integrierte Diebstahl hemmende Funktion
- Verfügbar in Alu oder verzinktem Stahl
- Backrail 1,2 m; 2,5 m
- Carrierrail 0,8 m; 1,3 m; 2,2 m

Gehrlicher Solar AG:

Die gehrtec-Produktfamilie ist das Ergebnis langjähriger Erfahrung als international tätiger Systemanbieter, Projektentwickler und Anlagenbetreiber und wird kontinuierlich ausgebaut und weiter entwickelt.

Gehrlicher Solar AG

Max-Planck-Str. 3
85609 Dornach b. München

Telefon: 089/420792-0
Telefax: 089/420792-8540
E-Mail: info@gehrlicher.com
www.gehrlicher.com



Sputnik verlängert Garantie für SolarMax-Stringwechselrichter auf zwölf Jahre



Sputnik Engineering ist von der Qualität seiner Solarwechselrichter überzeugt. Auf der weltweit größten Fachmesse für Solartechnik – der Intersolar – hat der Schweizer Wechselrichterhersteller die Garantieverlängerung für seine Stringwechselrichter bekannt gegeben. Die Standardgarantie für die vier Geräte der SolarMax-S-Serie mit Nennleistungen von 1,8 bis 4,6 Kilowatt beträgt fünf Jahre. Innerhalb dieses Zeitraums können SolarMax-Kunden sie künftig optional auf zehn oder auf zwölf Jahre verlängern.

Am 27. Mai 2009 ist die neue Regelung in Kraft getreten. Sie gilt rückwirkend auch für Geräte, die ab dem 1. Januar 2009 erworben wurden. „Wir sind davon überzeugt, mit dieser neuen, flexiblen Regelung einmal mehr unserem Anspruch an Schweizer Qualität gerecht zu werden“, erklärt Thomas Studer, Produktmanager für die SolarMax-Stringwechselrichter bei Sputnik. Bisher konnte die Garantie der Stringwechselrichter nur auf zehn Jahre verlängert werden. Bei den SolarMax-Zentralwechselrichtern bleibt alles wie gehabt. Hier garantiert Sputnik den optimalen Betrieb für bis zu 20 Jahre.

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



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





 **INTER
PELLETS**

2009

7.-9. Oktober 2009
Neue Messe Stuttgart
Die Fachmesse
für Pelletstechnik in Europa

Brennstoff

Pelletieranlagen | Transport | Lagerung

Verbrennungstechnik

Öfen | Kleinf Feuerungen | Großanlagen

Systemtechnik

Regelung | Speicher | Abgassysteme

Beratung

Planung | Verbände | Medien

Mit Fachkongress
9. Industrie forum Pellets
6.-7. Oktober 2009

www.interpellets.de