

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Ressourceneffizienz

Teil 1: Einführung und Hintergründe

PV-Versicherungen

Ein kleines Restrisiko bleibt

Der schlafende Riese

Solarthermie in der Krise

PV-Anlage mieten

Die Alternative zur Dachmiete

Energieeffizienznorm DIN 16001

Teil 2: Verwirklichung im Betrieb

Schwerpunkt
ENERGIERESSOURCEN

Solare Klimaanlage beim Europäischen Fußballverband (Uefa) in Nyon am Genfer See
Quelle: Margot Dertinger-Schmid



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

SOLPOOL

Nutzerinformation enthalten

D: € 5,00 • A: € 5,20 • CH: CHF 8,50

ISSN-Nr.: 0172-3278

Let's talk about facts.

Sovello Pure Power Solarmodule



Qualität Made in Germany

Jedes Sovello Pure Power Solarmodul durchläuft 130 Qualitätskontrollen.



Stabilität

Unsere Solarmodule widerstehen höchsten Wind- und Schneebelastungen von bis zu 5,4 kN/m² (Mindestanforderung nach IEC 61215: 2,4 kN/m²).



Einfaches Handling

Die Sovello Pure Power Solarmodule sind robuste Module mit geringem Gewicht.



Nachhaltigkeit

Sovello baut die nachhaltigsten Module der Welt mit der kürzesten Energieamortisationszeit.



Leistungsgarantie

Wir geben 10 Jahre Garantie auf die Verarbeitung und garantieren nach 10 (25) Jahren noch über 90 % (80 %) der Nennleistung.



Hohe Erträge

100 % positive Leistungstoleranz und bester spezifischer Leistungsertrag.





Dr. Uwe Hartmann

STREITFALL EEG: DIE WEICHEN FÜR DIE ZUKUNFT WERDEN IN DIESEM JAHR GESTELLT

Zwei Ereignisse haben in den letzten vier Wochen die Diskussion um die Zukunft des EEG geprägt. Zum einen die Veröffentlichung des Gutachtens vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) der Bundesregierung „Wege zur 100% erneuerbaren Stromversorgung“. Zum anderen die Entscheidung des Kabinetts vom 2. Februar, die Vergütungssätze für Photovoltaikanlagen schon zum 1. Juli bzw. für Freiflächenanlagen zum 1. September 2011 zu kürzen.

SRU-Gutachten:

Eine Deckelung könnte katastrophale Folgen haben

Die DGS hat in einem ihrer letzten Newsletter eine Stellungnahme zum SRU-Gutachten veröffentlicht. Zusammengefasst: die DGS begrüßt, dass die Gutachter ein klares Bekenntnis zur Weiterführung des EEG als effektives und vergleichsweise kosteneffizientes Instrument ablegen. Damit ist besonders der Vorrang von Strom aus Erneuerbaren Energien und die Abnahme- und Vergütungspflicht gemeint. Allerdings sagen die Wissenschaftler weiter, dass aus Kosteneffizienzgründen die Einführung eines Deckels für den Zubau an PV-Anlagen zumindest in den nächsten Jahren notwendig sei. Sie legen sich hier mit Zahlen nicht eindeutig fest, doch kann man zwischen den Zeilen lesen, dass an eine Größenordnung von 1 bis 2 GW gedacht wird. Die explizite Festlegung wird der Politik überlassen. Diese Aussage des Gutachtens beruht bei näherer Betrachtung auf überholten Daten zu den augenblicklichen und prognostizierten Kosten von PV-Anlagen in Deutschland. Nicht nur aus diesem Grund ist sie abzulehnen. Man weiß, was die Deckelung des Zubaus für die Volkswirtschaft bedeutet: Abbau von Arbeitsplätzen, Wegfall von Steuereinnahmen und Verunsicherung von Investoren. Die Beispiele in Spanien, Tschechien und zum Teil auch Frankreich sind nicht gerade ermutigend.

EEG-Vergütung:

Achtung, der Widerstand wird noch steigen

Zur Kabinettsentscheidung: die schnellere Anpassung der Vergütungssätze an den Markt halten wir für richtig, die Korridorlösung ebenfalls. Dies wird eher zur Erreichung von Systemkosten führen, die einen „normalen“ Handel mit PV-Strom

ermöglichen. Erste Ansätze hierzu gibt es bereits. Sehr wichtig erscheint uns die Frage nach der Meinungshoheit zu dem Thema in der Medienlandschaft hierzulande. Meldungen wie „Photovoltaikanlagen treiben den Strompreis in ungeahnte Höhen“ oder „Hartz IV Empfänger finanzieren die PV-Anlage auf dem Zahnarztstuhl“ beherrschen die öffentliche Diskussion, ganz abgesehen von Äußerungen des Geschäftsführers der deutschen Energieagentur „Deutschland ist lichtarm“ oder „ein Deckel für PV von 1 GW muss her“. Dies beeinflusst die politische Meinungsbildung erheblich.

Medienarbeit:

Auf breiter Ebene informieren und argumentieren

Nun hat die Branche allerdings ein Glaubwürdigkeitsproblem. Nach Warnungen in der Vergangenheit, erhöhte Degressionsraten würden die deutsche PV-Industrie immens schädigen, kam mitnichten der Untergang. Hier ist ein seriöserer Umgang mit Zahlen gefordert. Der Bundesverband Erneuerbare Energien sollte im Verein mit den Solarverbänden seine Medienarbeit ausweiten und die Kontakte zur Presse ausbauen. Hier ist mehr Mitteleinsatz notwendig. Auch muss der Konflikt mit der konventionellen Energiewirtschaft offensiv ausgetragen werden (das SRU-Gutachten gibt dazu einige Argumente). Angesichts der in diesem Jahr anstehenden sechs Landtagswahlen ist der Zeitpunkt günstig, die politischen Entscheidungsträger wachzurütteln und die Weichen für Umwelt und Erneuerbare Energien zu stellen.

Mit sonnigen Grüßen

► Dr. Uwe Hartmann

Landesverband Berlin Brandenburg

Anregungen, Kritik und Konstruktives nimmt die Redaktion jederzeit unter sonnenenergie@dgs.de entgegen.



14 RESSOURCENEFFIZIENZ

Teil 1: Einführung und Hintergründe

18 DER NEUE WEGWEISER FÜR DIE PHOTOVOLTAIK
Bundesverband Solarwirtschaft veröffentlicht die „PV-Roadmap“

20 PV-ANLAGE MIETEN
Neues Konzept zur Minderung des Strombezugs aus öffentlichem Netz



23 EIN KLEINES RESTRISIKO BLEIBT

Photovoltaik gut versichern

26 WACHT DER SCHLAFENDE RIESE NOCH MAL AUF?
Wann emanzipiert sich die Solarwärme

29 ÖKO-LODGE IN BRASILIEN KÜHLT SOLAR
Solarthermische Kühlungsanlage für Ökohotel



32 DIE ENERGIEEFFIZIENZ VON WÄRMEPUMPEN
Praxistest Kompakt-Luft-Wärmepumpe

34 ENERGIEMANAGEMENT MIT SYSTEM
Teil 2: Verwirklichung im Betrieb (DIN 16001)

38 LANDWIRTSCHAFTLICHE BIOGASANLAGEN IN SPANIEN
Stand und Perspektiven



42 EINE REGENERATIVE WELTREISE
Für eine Studie zur Nachhaltigkeit energieautark um die Welt

44 DIE NETZINTEGRATION VON ELEKTROFAHRZEUGEN
Teil 8: Die Bedeutung öffentlicher Ladeinfrastrukturen

48 EINE MINDMAP FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN
e-fit – Berufliche Qualifizierung durch digitale Medien

Hinweis:

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

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

EDITORIAL	3
LESERBRIEFE	6
NACHRICHTEN	7
KOMMENTAR	10
SOLARE OBSKURITÄTEN	11
MESSEN	12

EnergyMap	61
Arnsberg erhält Energy Info Center	64
Kompetenzzentrum Energie Karlsruhe gegründet	65
Kolloquium „Auswege aus der Ressourcenkrise“ - Aktuelle Konzepte aus den Niederlanden	66
Solarpreisverleihung der DGS Sektion Sachsen-Anhalt auf der SaaleBAU 2011	68
DGS Mitgliedschaft	71

DGS AKTIV

NUTZERINFORMATION SOLPOOL	50
DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	50
STRAHLUNGSDATEN	56
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	58
ROHSTOFFPREISE	60
DGS SOLARSCHULKURSE	62
DGS ANSPRECHPARTNER	63
BUCHSHOP	69
SONDERSEITEN DER RAL-GÜTEGEMEINSCHAFT	72
IMPRESSUM	74

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



LESERBRIEFE

Ihre Meinung ist gefragt!

Haben Sie Anregungen und Wünsche?
Hat Ihnen ein Artikel besonders gut
gefallen oder sind Sie anderer
Meinung und möchten gerne eine
Kritik anbringen?

Das Redaktionsteam der
SONNENENERGIE freut sich
auf Ihre Zuschrift unter:

DGS
Redaktion Sonnenenergie
Landgrabenstraße 94
90443 Nürnberg
oder: sonnenenergie@dgs.de



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

► ...

Sehr geehrtes
Sonnenenergie Redaktionsteam,

ein großes Lob an die Herausgeber der Vereinszeitung, die fachübergreifend auch Zusammenhänge zwischen Wirtschaft und Umwelt thematisiert und in ihren Artikeln verständlich erklärt. Daher haben wir ihre Zeitung mit dem Schwerpunkt Energieeffizienz auch an mehr als 200 Mitglieder unseres Energieforums und der Wirtschaftsförderung versendet, um auf die im Klimaschutzprogramm der Bundesregierung beschriebenen Einführung von Energiemanagementsystemen und die DIN 16001 hinzuweisen. Hier noch einmal herzlichen Dank für die Bereitstellung der Sonnenenergie! Karlsruhe hat Klimaschutz und Energieeffizienz zu einem wichtigen Schwerpunkt seiner Politik gemacht. Ziel ist es, unter dem Motto „2-2-2“ bis 2020 jährlich jeweils um zwei Prozent die CO₂-Emissi-

onen und den Endenergieverbrauch zu senken sowie bei letzterem den Anteil Erneuerbarer Energien zu verdoppeln. Durch die Auszeichnung des European Energy Award 2010 an unsere Stadt und auch ihre positive Berichterstattung sind wir hochmotiviert, unsere Klimaschutzziele nachhaltig umzusetzen. Wir werden in diesem Zusammenhang demnächst in einem Projekt u.a. ausgewählte Industriegebiete energetisch untersuchen, Energiesparpotentiale aufzeigen und gemeinsam mit unseren Partnern Energiekonzepte entwickeln. Gerne informieren wir Sie über den Projektverlauf und freuen uns auf eine weiterhin gute Zusammenarbeit,

Ihr Diethelm Rumpel
Wirtschaftsförderung Karlsruhe –
EnergieForum

VERANSTALTUNGSTIPP

Symposium Thermische Solarenergie

Vom **11. bis 13. Mai 2011** findet auf **Kloster Banz** (Bad Staffelstein) das mittlerweile 21. Symposium Thermische Solarenergie statt

Den regenerativen Energietechniken gehört die Zukunft! Die zunehmenden Diskussionen um Energiepreise, Reichweite fossiler Energieträger, Sicherheit und Umweltverträglichkeit der Energiebereitstellung etc. in unserer Gesellschaft bei gleichzeitig wachsendem Gesamtenergieverbrauch zeigen deutlich, dass wir uns mitten in einer sehr spannenden und herausfordernden Umbruchphase der Energieversorgung befinden. Der Weg geht zweifelsohne weg von den konventionellen Energien und hin zu den Erneuerbaren. Dafür wird es keinen Königsweg geben, sondern vielmehr wird es darauf ankommen, verschiedene erneuerbaren Energietechniken miteinander zu kombinieren. Ziel ist es, dass wir Systeme entwickeln, mit denen die benötigte Energie für Warmwasser, Raumwärme, Lüftung, Kühlung, industrielle Prozesse und Mobilität mit einem hohen und zunehmend steigenden Anteil an regenerativen Energien decken können. Und die thermische Solarenergienutzung wird dabei eine sehr wichtige Rolle spielen: Fast jedes Gebäude wird thermische Kollektoren auf dem Dach oder in der Fassade integriert haben. Der Hauptanteil des Wärmebedarfs dieser Gebäude wird durch Thermische Solarenergienutzung bereitgestellt werden. Das OTTI Symposium Thermische Solarenergie im Kloster Banz bietet die Mög-

lichkeit, in dieser Umbruchphase an zentraler Stelle mitzudenken, zu diskutieren, weiterzuentwickeln und sich auszutauschen.

Im vergangenen Jahr haben mehr als 450 Personen, Hersteller von Solaranlagen, Planer, Solarinteressenten und Mitglieder von Forschungsinstitutionen an diesem Symposium teilgenommen. Das 21. Symposium Thermische Solarenergie findet vom 11.-13. Mai 2011 in Kloster Banz, Bad Staffelstein, statt. Themenschwerpunkte sind die neuesten technischen Entwicklungen, aber auch wirtschaftliche und marktpolitische Aspekte. Architekten und Ingenieure aus der Industrie und der Forschung erhalten hier ein wirksames Forum, um Probleme und Erfahrungen bei der Planung und Realisierung von Gebäuden und Anlagen mit solarthermischen Kollektoren zu diskutieren. Neben Vorträgen und Posterpräsentationen werden auch die anwesenden Fachaussteller die Gelegenheit erhalten, sich in Kurzvorträgen im Plenum zu präsentieren.

Nähere Informationen:

- www.otti.de/pdf/tse3688.pdf
- www.otti.de/veranstaltung/id/21-symposium-thermische-solarenergie.html

Die DGS ist Medienpartner bzw. Mitveranstalter der Veranstaltung.



BUCHVORSTELLUNG

CO₂-Speicherung, Klimarettung oder geologische Zeitbombe politische ökologie¹²³

von Klaus Oberzig



Sieht man einmal vom Megathema Laufzeitverlängerung ab, hat keine Frage die Gemüter der erneuerbar Gesinnten in den vergangenen zwei Jahren mehr erhitzt als die beabsichtigte CO₂-Endlagerung im Untergrund. Die Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid – im Fachjar-

gon Carbon Dioxide Capture and Storage, kurz CCS genannt – ist ein technisches Verfahren, vom dem nur wenige wirklich wissen, wie es funktioniert – oder besser gesagt, wie es funktionieren soll. Denn bislang handelt es sich noch gar nicht um eine erprobte oder funktionierende Technologie. CCS ist noch längst keine Technik zum Anfassen. Leider meinen die einen, zum Glück die anderen. Fakt ist, es verbirgt sich noch vieles im Dunkeln, selbst für Fachleute.

Es ist denn auch ein Kennzeichen der kontrovers geführten Diskussion, dass sie durchaus leidenschaftlich und weniger fachlich fundiert geführt wird. Das mag per se kein Mangel sein, ist die Frage, wohin mit dem Kohlendioxid tatsächlich eine Frage von grundsätzlicher Bedeutung ist, zumindest so lange, wie dieser Stoff als „Abfall“ anfällt und das Weltklima bedroht. Und Emotion kann da nicht falsch sein. Die Positionen schwanken zwischen schroffer Ablehnung, die CCS als eine Fahrt in den Abgrund sieht, bis hin zur Hoffnungen, dies könne als Brückentechnologie die Erderwärmung – trotz des politischen Desasters der Klimaschutzkonferenzen – bremsen.

Der vom oekom verlag in der Zeitschriftenreihe Politische Ökologie (Die Zeitschrift für Querdenker und Vordenkerinnen) herausgegebene Band 123 „CO₂-Speicherung, Klimarettung oder Zeitbombe“ lässt nicht einfach einen einzelnen Autor über das Thema CCS schreiben. Als Reader präsentiert der Band un-

terschiedlich orientierte Autoren, die ihre Positionen darlegen und fachlich untermauern. Das vermittelt wertvolles Wissen, sowohl für die eigene Präferenz, wie auch über die abgelehnte Position.

Über die technischen Fragen hinaus gehen Autoren auch auf den Widerstand in Schleswig-Holstein und Brandenburg ein, wo die ersten Versuche zur Einrichtung von CO₂-Endlagern gestartet wurden. Ein Blick auf die finanziellen Bedingungen zeigt, dass neben technischen und politischen Hürden vor allem die Frage der Rentabilität des Vorhabens CCS noch völlig unklar ist. Nicht zuletzt der wiederholte Rückzug der CCS-Gesetzesinitiative beleuchtet, dass das Vorhaben inzwischen fest steckt. Auf den Punkt bringt dies denn auch ein Beitrag, dessen Fazit schon in der Überschrift präsentiert wird: Es wird wesentlich weniger passieren, als die CCS-Lobby glaubt.

Die rund 15 Beiträge sind leicht lesbar geschrieben und bei allem Tiefgang, der natürlich unterschiedlich ausfällt, erfreulich knapp gehalten. Ein Band also, der in kurzer Zeit Einblick und Überblick über ein kompliziertes Thema bietet. Oder auch das selektive Herauspickern gewünschter Aspekte oder Positionen ermöglicht. Das Beste, was es bislang zum Thema CCS in dieser komprimierten Form gibt.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist in Berlin

oberzig@scienzz.com

DEUTSCHLANDS NACHHALTIGSTE UNTERNEHMEN GESUCHT

Der Deutsche Nachhaltigkeitspreis zeichnet Unternehmen aus, die wirtschaftlichen Erfolg mit sozialer Verantwortung und Schonung der Umwelt verbinden – und nachhaltiges Handeln zu weiterem Wachstum nutzen. Im Fokus stehen konsequentes Nachhaltigkeitsmanagement und Nachhaltigkeitsthemen in der Markenführung. Ehrenpreise zeichnen Persönlichkeiten aus, die national oder international in herausragender Weise den Gedanken einer zukunftsfähigen Gesellschaft fördern. Der Deutsche Nachhaltigkeitspreis will

Unternehmen in nachhaltigem Handeln bestärken und helfen, die Grundsätze nachhaltiger Entwicklung in der öffentlichen Wahrnehmung besser zu verankern: Durch Dokumentation des erfolgreichen Nachhaltigkeitsengagements von Unternehmen, Institutionen, Verbänden und Personen, durch Inspiration und Motivation der Akteure und durch möglichst breite Kommunikation vorbildlicher Leistungen. Vom 1. Februar bis 15. Mai 2011 läuft der Wettbewerb. Die Preisverleihung findet am 4. November 2011 statt. Nur die

Besten werden bekannt gegeben; es gibt keine Rangliste. Die Auszeichnung ist eine Initiative der Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis e.V. in Zusammenarbeit mit der Bundesregierung, dem Rat für Nachhaltige Entwicklung, Wirtschaftsverbänden, zivilgesellschaftlichen Organisationen und Forschungseinrichtungen.

weitergehende Informationen

► www.deutscher-nachhaltigkeitspreis.de

Die DGS ist institutioneller Partner

SONNENENERGIE – EIN KLEINER JAHRESRÜCKBLICK



Die Besucher unserer Homepage haben sehr unterschiedliche Interessen, es werden alle Bereiche angesteuert

Nachdem dieses Heft die mittlerweile siebte Ausgabe unter der neuen Redaktion ist, möchten wir einen kleinen Rückblick auf ein Jahr SONNENENERGIE (SE) werfen: was hat sich in der Zeit geändert, was kommt bei den Lesern am besten an und wohin könnte die Reise gehen.

Journalistische Stilformen

Auf den ersten Blick wurde bei der SE nicht sehr viel umgestellt. Jedoch versuchen wir der SE ein klein wenig mehr journalistisches Profil zu geben. Die SE ist per Definition zunächst eine reine Mitgliedszeitschrift, die DGS selbst eine technisch-wissenschaftliche Vereinigung. Das führt dazu, dass die SE schon immer mehr ein Fachmagazin ist. In Fachmagazinen, so wiederum eine Definition, vermitteln Fachjournalisten spezialisiert auf Themengebiete Expertenwissen in verständlicher Form. Die Fachautoren soll-

ten dabei eine vernünftige mittlere Position einnehmen. Da die DGS jedoch nicht nur fachlich berichten möchte, wurde in der SE eine neue Rubrik eingeführt: der Kommentar. Durch diese Plattform haben wir eine sehr gute Möglichkeit offen Meinung zu transportieren, das ging vorher journalistisch sauber eigentlich nur im Editorial. Zudem versuchen wir in den Kommentar, immer wieder mal eine Karikatur einzubauen. Andere Stilformen wie Bericht, Meldung, Reportage, etc. haben bislang noch keinen ausgewiesenen Platz in der SE, ein Ziel der Redaktion ist es auch hier noch ein wenig mehr Klarheit zu schaffen und journalistische Darstellungsformen, soweit sie verwendet werden, möglichst sauber voneinander zu trennen und zu kennzeichnen. Hier sind wir noch ganz am Anfang, aber die positiven Reaktionen zeigen uns, dass wir auf dem richtigen Weg sind.

Rubriken

Neben dem Kommentar wurden weitere regelmäßige Bestandteile eingeführt. Wie schon bei den Karikaturen haben wir mit den solaren Obskuritäten ein komisches Element eingeführt. Auf dieser regelmäßigen Satireseite nehmen wir unsere Ernsthaftigkeit ein wenig auf die Schippe. Leider gibt es hierzu noch wenig Rückmeldungen. Wir würden uns deshalb freuen, wenn von Ihnen die ein oder andere Inspiration kommen würde. Sachdienliche Hinweise, die zu einer Veröffentlichung in der SE führen, nimmt die Redaktion jederzeit entgegen. Ebenso neu ist die regelmäßige Kurzberichterstattung zu Messen.

Bei allem ist die SE natürlich auch weiterhin die Mitgliedszeitschrift der DGS. Deshalb ist es uns immer sehr wichtig, dass die Rubrik DGS-Aktiv auch mit Inhalt gefüllt ist. Auf diesem Wege möchten wir alle DGS-Mitglieder ausdrücklich dazu auffordern uns Informationen ihrer Aktivitäten zukommen zu lassen.

Statistik

Die Internetseite www.sonnenenergie.de erfreut sich nach wie vor wachsender Beliebtheit. Mit der Zahl der eindeutigen Seitenzugriffe, der durchschnittlichen Verweildauer sowie den jeweils neu hinzukommenden Besucher können wir sehr zufrieden sein. Anbei ein kleiner Überblick über die beliebtesten Artikel der SONNENENERGIE. Dabei ist auch zu beachten, dass die Artikel sehr unterschiedlich lang auf unserer Homepage stehen.

	Titel	Autor	Seitenaufrufe	eindeutige Seitenaufrufe	durchschnittliche Verweildauer	Erscheinungsdatum	Tage online	Zugriffe/Zeit
Artikel	Editorial: Frontalangriff auf das EEG	Uwe Hartmann	1.501	1.343	02:03	29. Oktober 2010	101	13,30
	Auslegung von Solarstromanlagen	Björn Hemmann	1.434	1.229	03:39	24. Juni 2010	226	5,44
	Keine Angst vor dem Finanzamt, Teil 1	Thomas Seltmann	1.051	901	04:20	15. Oktober 2010	115	7,83
	Solarspiegel, völlig anders	Heinz Wraneschitz	997	887	05:01	24. September 2010	136	6,52
	Wärmepumpen und Solaranlagen	Hinrich Reyelts	997	874	03:01	24. Juni 2010	226	3,87
	Editorial: Die Verteilung aus dem Paradies	Matthias Hüttmann	946	866	01:50	11. Januar 2011	29	29,86
	Keine Angst vor dem Finanzamt, Teil 2	Thomas Seltmann	1.032	858	03:54	13. Dezember 2010	57	15,05
	Mittelspannungs-Richtlinie 2008	Heinz Wraneschitz	854	757	03:47	21. Juli 2010	199	3,80
	Die Netzintegration von Elektrofahrzeugen, Teil 5	Tomi Engel	834	717	02:00	23. April 2010	287	2,50
	Editorial: Laufzeitverlängerung der Atomkraftwerke	Uwe Hartmann	761	673	01:58	6. September 2010	154	4,37
	Die Sonnenheizung als Kapitalanlage	Timo Leukefeld	702	631	04:21	22. April 2010	288	2,19
	Renditemaximierung im Schatten der Erneuerbaren	Thomas Seltmann	624	531	03:36	14. Januar 2011	26	20,42
	Portafern	Matthias Klauß	604	508	03:30	17. September 2010	143	3,55
	Keine Angst vor dem Finanzamt	Thomas Seltmann	2.083	1.759	04:09			
	Die Netzintegration von Elektrofahrzeugen	Tomi Engel	1.821	1.531	02:27			
Serien	Solar Decathlon	Matthias Schwärzle	1.081	951	02:23			
	Vom Überfluss zur Knappheit	Thomas Seltmann	1.030	870	02:49			
	Wachstumszwickmühle	Gunnar Böttger	989	883	03:05			

SOLAR-WELTKONGRESS KOMMT NACH KASSEL

Mit dem ISES Solar World Congress findet der traditionsreichste Solarkongress in diesem Jahr vom 28. August bis 2. September in Kassel statt. Seit 1955 treffen sich alle zwei Jahre Wissenschaftler und Industrievertreter aus aller Welt, um sich bei der Tagung des internationalen Solarverbands International Solar Energy Society (ISES) über den Einsatz von Sonnenenergie auszutauschen – zuletzt 2009 in Johannesburg und 2007 in Beijing. „Es ist eine Ehre für uns, den ISES Solar World Congress 2011 veranstalten zu dürfen, zumal er erst einmal in Deutschland zu Gast war“, sagt Professor Klaus Vajen von der Universität Kassel. „Es ist nach wie vor der größte Kongress für Erneuerbare Energien und Gebäude.“

Die Veranstalter rechnen mit rund 1.000 Teilnehmern. Sie erwartet ein thematisch umfangreiches Konferenzprogramm, das die gesamte Bandbreite der Erneuerbaren Energien abbildet. So werden Experten

aus aller Welt Vorträge zu sechs Schwerpunktthemen halten: Solar Heating and Cooling, Solar Buildings, Renewable Electricity, Rural Energy Supply, Resource Assessment und Renewable Energies and Society. Außerdem haben die Kongressteilnehmer die Möglichkeit, an organisierten Touren teilzunehmen. Die Region Kassel zeichnet sich durch eine europaweit einmalige Konzentration von solaren Forschungseinrichtungen, Ausbildungsstätten und Industriebetrieben (SMA, Viessmann, Wagner, Roth, Bluetec, Stiebel, ...) aus – darunter der Wechselrichter-Weltmarktführer SMA, der Heizungskonzern Viessmann und das Solarthermie-Pionierunternehmen Wagner & Co.

Zum ersten Mal in der Geschichte des Kongresses wird es eine organisierte Kinderbetreuung sowie abends thematische Stammtische geben. Die Teilnehmer treffen sich abends in einer der Gaststätten

Kassels, um zu bestimmten Themen zu diskutieren. „Das ist ein Weg, um die Kommunikation zwischen den Teilnehmern zu erhöhen“, erklärt Vajen. Damit sich auch Wissenschaftler aus so genannten Entwicklungsländern die Teilnahme leisten können, gibt es ein Sponsoringprogramm, für das sie sich bewerben können. Vor und während des Kongresses wird es außerdem internationale Kurse geben, mit denen Studierende und Doktoranden ihr Wissen über Erneuerbare Energien vertiefen können.

Weitere Informationen:

www.swc2011.org

ZUM AUTOR:

► *Joachim Berner*
schreibt seit 1995 über Erneuerbare Energien

j.berner@myway.de

Einreichungsschluss für Abstracts: 15. März 2011!

28 AUGUST - 2 SEPTEMBER 2011 | KASSEL | GERMANY

ises solar world congress | 2011

www.swc2011.org



ISES
International
Solar Energy
Society

Conference Themes

Solar Heating and Cooling | Solar Buildings | Renewable Electricity | Rural Energy Supply
Resource Assessment | Renewable Energies and Society

HOST: **UNI KASSEL**
VERSITÄT

ORGANIZED BY:



KASSEL
MARKETING

SUPPORTED BY:



STADT KASSEL
documenta-Stadt

WENN GUTACHTER NUR DIE HÄLFTE PRÜFEN

Prüfer verlassen sich auf Aussagen eines Betreibers und bestätigen physikalisch „unmöglichen“ Wirkungsgrad

Kommentar von Heinz Wraneschitz



Unsere Kernkraftwerke sind so sicher, wie Gutachten das bestätigen

Das deutsche Gutachterwesen genießt weltweit guten Ruf. Ein dabei immer wieder gehörter Name: TÜV. Viele Menschen verknüpfen mit den drei Buchstaben Seriosität, Unbestechlichkeit, Überparteilichkeit, Genauigkeit. Denn sie kennen die Akribie, mit denen TÜV-Sachverständige alle zwei Jahre ihr Privatauto unter die Lupe nehmen und kleinste Mängel groß herausstellen. Auch die Dekra hat sich inzwischen auf diesem Sektor einen Namen gemacht.

Doch durch Testate für die GFE-Group Nürnberg kratzen Gutachter des TÜV Süd Czech und der Dekra Industrial kräftig am guten Image. GFE steht seit Ende 2010 unter schwerem Betrugsverdacht. Über 20 Verdächtige sollen Anleger um mindestens 29 Mio. Euro betrogen haben, behauptet die Staatsanwaltschaft: Potemkinsche Pflanzenöl-Blockheizkraftwerke (BHKW) waren das Mittel zum möglichen Betrugszweck.

Gegenüber TÜV Süd und Dekra gab es von Seiten der Staatsanwaltschaft dagegen bislang keine Vorwürfe. Dabei testierte ein TÜV-Süd-Team diesem BHKW: Eine Kilowattstunde Strom werde aus 105,1 Gramm Rapsöl erzeugt – umgerechnet ein Wirkungsgrad von 91 Prozent. Und die Dekra-Leute schrieben diesen Wert („82,8 bis 91%“) sogar direkt in ihr „Messprotokoll“ hinein.

Logisch, dass der Auftraggeber GFE mit solchen „Gutachten“ herumwedelt und Renditen von 30% jährlich verspricht; eine Anwältin von einem TÜV- und Dekra-„zertifizierten wirtschaftlichen Perpetuum Mobile“ schwärmt. Und auch verständlich, wenn Gewinnfixierte dem BHKW-Anbieter GFE die Bude einrennen. Etwa 1.000 Investoren sollen jene hochwirtschaftlich testierten Kraftwerke bestellt haben. Wie viele Aufträge allein wegen des testierten 91%-Wirkungsgrads zustande kamen, ist nicht festzustellen.

Von sich seriös gebenden, wie der TÜV Süd gar weltweit agierenden Gutachterkonzernen sollte man in jedem Fall qualitativ hochstehende Arbeit erwarten können und nicht halbe Sachen. Das waren die GFE-Zertifikate aber. Wer also glaubt, der Begriff „Gutachten“ bedeute immer, jemand habe ganz genau auf etwas geachtet und die Ergebnisse detailliert und qualifiziert beschrieben, der irrt.

Wer weiter denkt bekommt es gar mit der Angst. Denn TÜV Süd begutachtet auch Kernkraftwerke – meist im Auftrag der Aufsichtsbehörden. Jüngst wurde bekannt: Im Atommeiler Grafenrheinfeld, wenige Kilometer vom fränkischen Schweinfurt entfernt, wurde an einer Reaktor-Rohrleitung eine 2,7 Millimeter breite Delle entdeckt.

Doch bei einer Revision im Frühjahr 2010 hätten alle unternehmenseigenen Experten und solche des TÜV Süd, der bayerischen Atomaufsicht und der Reaktor-Sicherheitskommission die Ergebnisse einer Ultraschallanzeige als „sicherheitstechnisch unbedenklich“ bewertet, teilte Kraftwerksbetreiber Eon mit. Beruhigend?

Sich wie bei GFE auf Angaben des Auftraggebers zu verlassen, statt selbst zu messen: Das geht nicht an! Mit verschleiern den Fußnoten, wie beim GFE-Gutachten, oder Hinweisen auf Auftraggeber-Vorgaben darf sich vor allem der TÜV Süd nicht aus der Verantwortung stellen. Damit untergräbt er die Glaubwürdigkeit von Gutachte(r)n. Nicht nur bei Pflanzenöl-BHKW's. Und nicht nur jene von Experten und Expertisen aus dem eigenen Haus: Auch Konkurrenten wie TÜV Rheinland oder TÜV Nord bekommen Dellen ab.

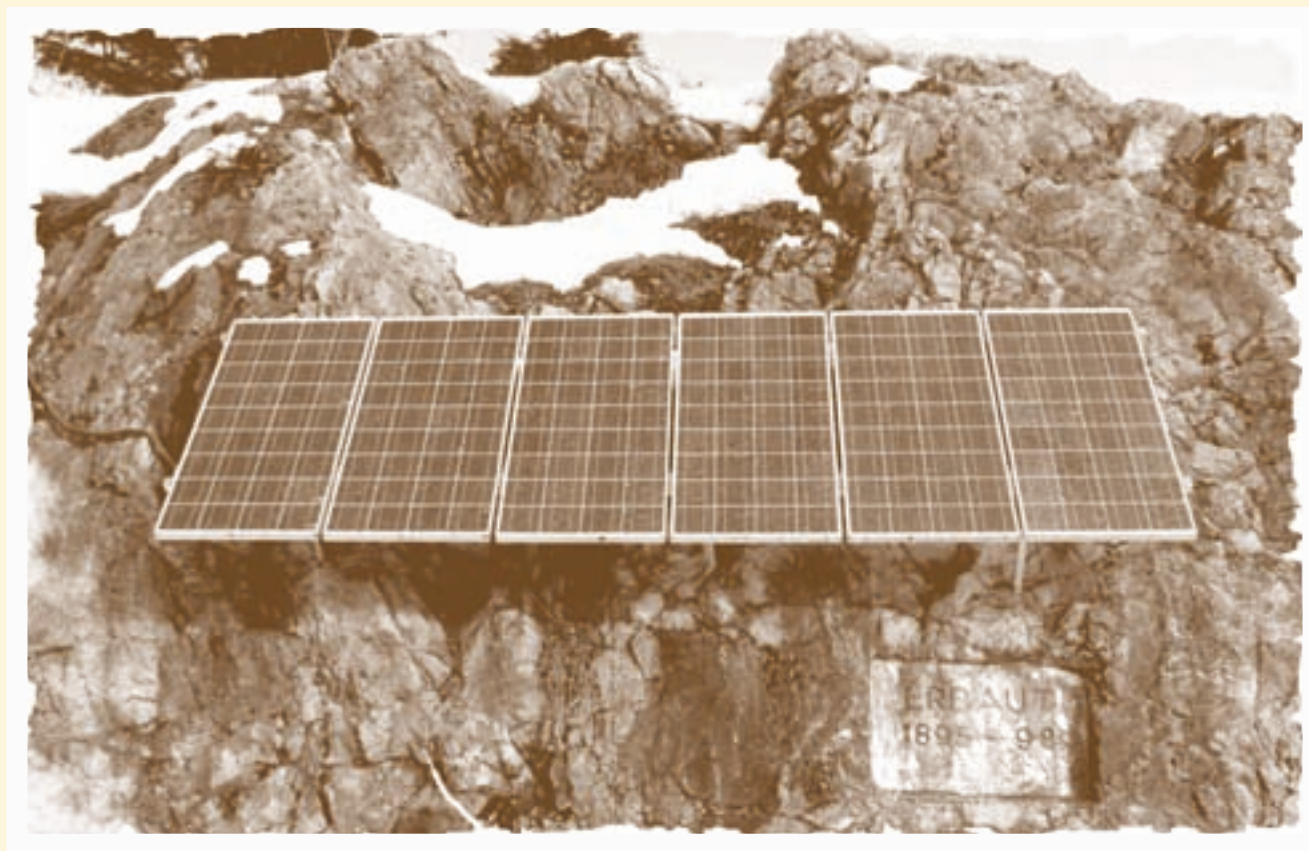
ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschitz

ist Journalist für Texte und Bilder

heinz.wraneschitz@t-online.de

WO STEHT DIE ÄLTESTE PHOTOVOLTAIKANLAGE DER WELT?



Fotoarchiv: Hüttmann

Historische Aufnahme aus Bad Hindelang

So war es stets zu lesen: Im Jahr 1839 stieß Alexandre Edmond Becquerel mehr zufällig auf den photoelektrischen Effekt. Seine Entdeckung geriet schnell wieder in Vergessenheit. Die von ihm gelegten Grundlagen der Photovoltaik erfuhren erst Generationen später ihre erste praktische Anwendung. Ein zufälliger Fund im süddeutschen All-

gäu widerlegt diese historischen Be-richte nun erstmals. Möglicherweise war es nicht das Jahr 1953, in dem in den Bell-Laboratories in New Jersey die ersten kristallinen Silizium-Solarzellen produziert wurden. Nach Becquerels Tod vergingen womöglich gerade einmal vier Jahre, als im beschaulichen Bad-Hindelang die ersten Module ihre Arbeit aufnahmen.

Das Interessante: heute noch sollen diese antiken Solarzellen in guten Zustand sein und munter weiter elektrische Energie aus Sonnenlicht produzieren. Skeptische Zeitgenossen trauen der Solarstromtechnik mitunter ja nicht mal die prognostizierten 20 Jahre Lebensdauer zu, was hiermit eindrucksvoll entkräftet werden konnte.

Solare Obskuritäten*

Achtung Satire:

Informationen mit zweifelhafter Herkunft, Halbwissen und Legenden – all dies begegnet uns häufig auch in der Welt der Erneuerbaren Energien. Mondscheinmodule, Wirkungsgrade jenseits der 100 Prozent, Regenerative Technik mit Perpetuum mobile-Charakter das gibt es immer wieder zu lesen und auch auf Messen zu kaufen. Mit dieser neuen Rubrik möchten wir unsere Ernsthaftigkeit ein wenig auf die Schippe nehmen

und in die SONNENENERGIE auch mal den Humor als Stilelement aufnehmen. Für solare Obskuritäten gibt es keine genau definierte Grenze, vieles ist hier möglich, Ideen werden gerne entgegen genommen. In der Redaktion liegen zwar schon einige weitere Obskuritäten auf Halde, gerne veröffentlichen wir aber auch Ihre Ideen und Vorschläge. Sachdienliche Hinweise, die zu einer Veröffentlichung in der SONNENENERGIE führen, nimmt die Redaktion jeder-

zeit entgegen. Als Belohnung haben wir einen Betrag von 50 € ausgesetzt.

** Mit Obskurität bezeichnet man – im übertragenen Sinne – eine Verdunkelung einer Unklarheit. Das zugehörige Adjektiv obskur wird im Deutschen seit dem 17. Jahrhundert in der Bedeutung „dunkel, unbekannt, verdächtig, [von] zweifelhafter Herkunft“ verwendet.*

[Quelle: Wikipedia]

20 JAHRE INTERSOLAR – DIE INTERSOLAR EUROPE 2011

Integration von Solarenergie



Quelle: Solar Promotion GmbH

Bild 1: Kongress der Intersolar 2010

Die größte der inzwischen weltweit vertretenen Intersolar-Messen findet in diesem Jahr vom 8. bis 10. Juni 2011 in München statt. Auf dem Neuen Messegelände sind in diesem Jahr 14 Messehallen und ein Freigelände belegt, erwartet werden rund 2.000 Aussteller und 75.000 Besucher. Neben dem umfangreichen Informationsangebot der Solaranbieter auf den Messeständen haben die Veranstalter um Projektleiter Horst Dufner (Solar Promotion GmbH) auch wieder ein hochkarätiges Kongressprogramm unter dem Label „Intersolar Europe Conference“ zusammengestellt. Die Konferenz beginnt bereits am 6. Juni und wird im ICM, dem Kongresszentrum des Münchner Messegeländes, abgehalten.

Bei der Photovoltaik stehen neben der Betrachtung der weltweiten Märkte die technologischen Entwicklungen im Fokus. Neben der Systemintegration ist die Einbindung der Solaranlagen in die bestehende Netz-Infrastruktur ein aktuelles Thema. In einer Sonderschau werden Integration und das Spektrum verschiedener Stromspeichertechniken auf der Messe präsentiert. Einen Schwerpunkt auf der Messe als auch im Rahmen der Konferenz bilden dieses Jahr die Themen PV-Materialien und Produktionstechnologien. Preisentwicklung und Qualitätssicherung sind dabei wichtige Aspekte. Solarthermische Kraftwerke und der Einsatz von solarthermischen Anlagen im Gebäudebereich sind die Schwerpunkte auf der Wärmeseite. Auch wenn das

Projekt Desertec sicherlich durch die aktuellen politischen Ereignisse verzögert wird, sind solarthermische Kraftwerke eine Option auf großtechnische Nutzung von Sonnenenergie, die auf diesem Weg zu günstigen Preisen Energie erzeugen kann. Bei kleinen solarthermischen Anlagen müssen die Vorteile hervorgehoben werden, hier ist im vergangenen Jahr in Deutschland nach dem Stop des Markt-anreizprogrammes ein deutlicher Markteinbruch eingetreten.

Die Intersolar Europe in München wird mit dem Messe- und Konferenzangebot 2011 wieder die nationalen und internationalen Branchenvertreter anlocken.

Auch dieses Jahr möchte die DGS davon profitieren: So wird sie auch auf der Intersolar Europe 2011 mit einem Messestand im Vortragsbereich vertreten sein.

Das Konferenzprogramm soll im März veröffentlicht werden. Download und Anmelde-möglichkeiten finden sich dann auf www.intersolar.de. Informationen zur DGS auf der Intersolar werden wir auf www.dgs.de veröffentlichen.

ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter
DGS-Präsident

sutter@dgs.de



Foto: Jörg Sutter

Bild 2: Die DGS wird wie im Vorjahr mit einem Messestand vertreten sein.

20. BIOGASTAGUNG UND BEGLEITMESSE IN NÜRNBERG

Von der Nischenbranche zum Wirtschaftsfaktor im ländlichen Raum



Foto: Heinz Wraneschtz

Nach Verbandsangabe die „weltgrößte Biogasausstellung“: Die Begleitschau zur jährlichen Biogastagung

Was in der Bauernschule Hohenlohe im verschlafenen Dörfchen Weckelweiler vor sich hin schlummerte, ist seit der Jahrtausendwende durch das Erneuerbare Energien-Gesetz der damaligen Rot-Grünen Bundesregierung wachgeküsst worden. In Nürnberg feierte die Veranstaltung vom 11. bis 13. Januar ihr 20-jähriges Bestehen.

„Von der Nischenbranche zum Wirtschaftsfaktor im ländlichen Raum“ habe sich die Biogastechnologie entwickelt, blickt Fachverbands-Geschäftsführer Claudius da Costa Gomez mit erkennbarem Stolz zurück. Selbst die Bundesregierung habe die großen Chancen erkannt, die das „speicherbare Multitalent Biogas“ im Verbund der Erneuerbaren Energien biete, ergänzt Verbandspräsident Josef Pellmeyer. Und auch Hendrik Becker als Firmenbeirats-Sprecher des Verbandes strahlt über beide Backen ob der „entspannten Gespräche unter Wettbewerbern: Alle haben gut zu tun.“ Was Costa Gomez bestätigt: „Die derzeitige Boomphase spiegelt sich auf der Tagung wieder.“

„Noch“, glaubt Präsident Pellmeyer und spricht von „Torschlusspanik“. Weshalb auch Hendrik Becker anmerkt: „Jeder stellt sich die Frage: Bin ich noch beim EEG 2011 dabei, und was kommt danach?“ Denn die Änderungen im EEG durch die Bundesregierung zu Jahresbeginn 2012 stehen an, und die verheißen nicht viel Gutes, ist allenthalben zu hören.

Konzentration auf weniger Boni

Zwar ist der Verband offiziell für eine Konzentration auf nur noch wenige Zuschläge. Dem Präsidenten sind „Na-WaRo-, KWK- und Gülle- bzw. Reststoffbonus wichtig. Eine Überförderung

darf aber nicht sein. Die aktuellen Boni sind auch nicht unsere Idee“, Pellmeyer weist der Politik die Verantwortung zu, wenn in der Öffentlichkeit die „Vermaischung der Landschaft“ kritisiert wird. „Die standortangepasste Biogasanlage muss das Ziel sein“, also Stromerzeugung mit optimaler Wärmenutzung. „Wer Wärme bezieht, akzeptiert auch die Biogasanlage leichter“, ist Pellmeyer sicher und ebenso, dass sich „ab 2012 die Biogasanlage nur noch mit Wärmenutzung lohnen wird.“ Außerdem seien neben Energiepflanzen nicht nur Gülle, sondern auch andere Reststoffe als Substrat unerlässlich, so die Verbandsmeinung. Denn „der reine Güllebonus hat zu Fehlentwicklungen geführt“, wie Henrik Becker eingesteht. Weshalb der Fachverband Biogas (FVB) sich demnächst mit den Bauernverbänden treffen und die Forderungen abstimmen will, welche an die Bundespolitiker gestellt werden. Gerade was den Güllebonus im neuen EEG betrifft.

Wirtschaftsfaktor Biogas

6.000 Biogasanlagen gibt es zurzeit in der Bundesrepublik, die elektrische Stromerzeugung entspricht der zweier großer Kernkraftwerke. Die in der Branche arbeitenden 20.000 Menschen versorgen immerhin fast 5 Mio. Haushalte mit Ökostrom. Und inzwischen gehen 16 Prozent der Anlagen in den Export, vor allem nach Italien, aber auch nach England, Spanien und ins Baltikum.

Dass die 20. Jahrestagung selbst mit 1.600 Kongressbesuchern immensen Zulauf hat, begründet Claudius da Costa Gomez „mit den Themen, die den Nagel auf den Kopf treffen“ – und mit der seit einigen Jahren sehr guten Zusammenarbeit mit der Messegesellschaft. Die NürnbergMesse betreut die Biogastagung auch außerhalb Frankens, so vergangenes Jahr in Leipzig und 2012 in Bremen. In Nürnberg waren diesmal rund 340 Aussteller dabei, laut FVB war es damit „die weltweit größte reine Biogas-Fachmesse“, zu der gut 6.700 Besucher kamen. Die Messegesellschaft gab das Lob an den Verband zurück und bedankte sich mit einer großen Geburtstagstorte für die seit 2005 funktionierende Kooperation.

Der Fachverband feierte sich auch selbst – unter anderem für sein bereits 4.000'tes Mitglied. Das ist mit der „Biogas Jena GmbH & Co. KG“ ein Unternehmen, das je zu 50 Prozent der Gleistal Agrarge-

nossenschaft und den Stadtwerken Jena-Pößneck gehört. Die Freude über die Auszeichnung war Geschäftsführer Werner Waschina anzusehen.

Dr.-Heinz-Schulz-Ehrenmedaille

Der FVB weiß aber ebenso, wie er Unterstützer an sich binden kann. Dazu nutzt er unter anderem die nach dem Biogaspionier Heinz Schulz benannte Ehrenmedaille des Verbandes. Zwar wurde mit dem 70-jährigen Ekkehard Schneider auch ein großer Anschieber der Technologie ausgezeichnet. Doch mit Rupert Schäfer vom Bayerischen Landwirtschaftsministerium wurde ein Ministerialer geehrt, der sich täglich gegen viele in konventionellen Energiebahnen agierende Mit-Beamte behaupten muss und kann.

Dörte Fouquet wiederum erhielt die Heinz-Schulz-Medaille wegen ihres „unerbittlichen Einsatzes als Einzelkämpferin und Speerspitze für kleine Erzeuger gegen die große Energiewirtschaft“ vor allem bei der Brüsseler EU-Kommission, wie Claudius da Costa Gomez ausführte. Fouquet, neben ihrer Anwaltstätigkeit auch als Repräsentantin der EREF (European Renewable Energy Federation) in Brüssel aktiv, stellte ihr „energetisches Phänomen“ (Gomez) auch in ihrer Dankesrede unter Beweis. „Wir sind nie am Ende, bis wir 100 Prozent haben.“ Doch sie machte genauso deutlich klar, dass das für sie und alle EE-Repräsentanten in Brüssel noch ein schwerer Kampf sei. „Nach EU-Beamtenmeinung sind Erneuerbare nicht mehr dezentral, denn mit Desertec und Offshore verlieren wir unser Ziel“, sprach Dörte Fouquet sich eindeutig gegen die zurzeit vielerorts hofierten Großprojekte aus. Zumal „inzwischen Eon UK Einspeisetarife für Atomstrom fordern wegen der CO₂-Freiheit. Da muss man dagegen halten!“

ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschtz

ist Journalist für Texte und Bilder

heinz.wraneschtz@t-online.de

RESSOURCENEFFIZIENZ

TEIL 1: EINFÜHRUNG UND HINTERGRÜNDE



Ein Zeitalter knapper werdender Rohstoffe hat begonnen

Zuerst die gute Nachricht: Die Weltwirtschaft ist spürbar angesprungen! Doch sind rasante Preissteigerungen für Öl, Metalle, Nahrung und Agrarrohstoffe die unmittelbare Folge und könnten nun Sand in das Getriebe des Wachstumsmotors streuen.

Politiker, Manager, Wissenschaftler und Verbraucher beschäftigen die gleichen Fragen wie schon im Jahr 2008, als die Rohstoffpreise durch die boomende Weltwirtschaft beinahe exponentiell anstiegen (siehe Klimazwickmühle und Aufschwung oder Rezession in der Sonnenenergie 1/2008 und 2/2008). Was können wir dagegen tun? Verstärken sich auch durch Hunger und Armut ausgelöste Revolten, wie wir Sie aktuell in Nordafrika miterleben? Oder wird der Welthandel weiter wachsen und kann dieser vielleicht sogar für eine bessere Lebensqualität aller Menschen sorgen? Oder beginnt ein Zeitalter, in dem die Chinesen die Weltwirtschaft nach ihren Interessen steuern? Die Sonnenenergie-Serie Ressourceneffizienz wird sich genau diesem Thema, der möglichen Rohstoffknappheit essentieller Ressourcen mit ihren Auswirkungen, widmen und Lösungsmöglichkeiten vorstellen. Teil 1 gibt eine Einführung.

Es hat ein Zeitalter knapper Ressourcen begonnen, uns stehen deshalb eine Menge Probleme bevor – das leuchtet angesichts der Wirtschaftsnachrichten dieser Tage ein. Die Preise für Agrarrohstoffe, Metalle und Energieträger steigen seit Monaten. Der Preis für Rohöl legte, in Euro gerechnet, innerhalb von zwölf Monaten um über 30 Prozent zu. Der frisch veröffentlichte Rohstoff-Preisindex des Hamburgischen Weltwirtschaftsinstituts (HWWI), der Energieträger außen vor lässt, stieg 2010 um 41,3 Prozent. EU-Energiekommissar Günther Öttinger verkündete im Februar, dass die Strompreise zumindest in Europa in den nächsten Jahren deutlich steigen werden. Die UN meldet alarmierende Rekordpreise für die Grundnahrungsmittel Weizen und Zucker. Unruhen in Nordafrika sind erste sichtbare Auswirkungen und verdeutlichen, dass wir rasch handeln und eine gerechtere, nachhaltigere Politik durchsetzen müssen, die letztendlich auch eine veränderte Weltordnung mit sich bringt.

Hintergrund: wachsende Weltbevölkerung und Konsumverhalten

Eine wachsende Weltbevölkerung benötigt nicht nur mehr Energie, Rohstoffe und Lebensmittel, sondern auch viel Platz: Städte werden sich auf Kos-

ten landwirtschaftlich nutzbarer Flächen ausdehnen. Durch Überbeanspruchung, Erosion und Verbauung geht Boden verloren. Verbleibende Flächen sind durch jahrzehntelange intensive Nutzung oft ausgelaugt. Verschärft wird dieses Problem auch durch zunehmenden Wassermangel, verursacht durch Klimawandel und den gewaltigen Wasserverbrauch der Industrieländer. Verantwortlich ist dafür in der Regel nicht nur die morgendliche Dusche, sondern vielmehr der virtuelle Wasserverbrauch, der auch den versteckten Wasserverbrauch mit einrechnet, der in unseren Konsumgütern steckt. Der virtuelle Wasserverbrauch in Deutschland liegt im Übrigen bei über 4000 l Wasser pro Kopf und Jahr. So stecken z.B. in einer Tasse Kaffee rund 140 Liter Wasser, und die Produktion eines Autos benötigt mehrere hunderttausend Liter – das Abwracken ist dabei noch nicht einmal mit eingerechnet (Quelle: WWF).

Auch mehr Dünger und mehr Pestizide können die Erträge vielerorts nicht mehr steigern. 1960 waren weltweit noch 4300 Quadratmeter Ackerland pro Kopf verfügbar, 2005 waren es noch 2300 und bis 2030 werden es nur noch 1800 Quadratmeter sein. Die Energiekrise verschärft das Problem: Etwa zehn Prozent der weltweiten Maisernte werden zu Bio-Sprit statt zu Lebensmitteln verarbeitet.

Zuletzt entsteht Hunger auch durch ein Verteilungsproblem. „Argentinien verbrennt seinen Getreideüberfluss, Amerika lässt in den Speichern sein Korn verfaulen, Kanada hat mehr als zwei Millionen Tonnen Getreide übrig – und in Russland sterben Millionen vor Hunger.“ Es war 1921, als der spätere Friedensnobelpreisträger Fridtjof Nansen so klagte. Dass sich daran bis heute kaum etwas geändert hat, macht wenig Hoffnung.

Hintergrund Klimawandel

Warum aber gibt es gerade jetzt solch ausgeprägte Steigerungen – kommt die Weltkonjunktur doch erst langsam wieder auf die Beine? So viele Grund- und Rohstoffe können eigentlich doch nicht schon wieder nachgefragt werden?

Die eine Antwort lautet: Das Klima spielt verrückt oder wir hatten einfach Pech. Dürren in Russland und Kasachstan, trockene Sommer in den USA, Argentinien

Quelle: EU-Kommission 7-Rahmenprogramm – <http://ec.europa.eu>

en und Brasilien, überraschende Unwetter in etlichen Teilen der Welt und dann auch noch die Rückkehr längst vergessener Pflanzenkrankheiten wie Getreideschwarzrost – all das hat die Erntemengen empfindlich getroffen. Solche Ereignisse drücken auch die Erwartungen künftiger Ernteerträge, und die Wirkung geht über Nahrungsmittel hinaus: Wenn Pflanzen auf den Äckern vertrocknen, wird es weniger Biodiesel geben, und weil Biodiesel herkömmlichen Sprit ersetzt, steigt auch der Ölpreis.

Es gab zuletzt auch viele Beispiele für Pleiten, Pech und Pannen in der Rohstoffproduktion. Das fing an mit der Ölbohrplattform Deepwater Horizon im Sommer 2010 an, ging mit der Flutkatastrophe in Australien weiter, die etliche Koksminen lahmgelegt hat, was wiederum die Stahlproduktion in Mitleidenenschaft zieht – und setzte sich kürzlich damit fort, dass eine wichtige Ölpipeline in Alaska wegen eines Lecks geschlossen werden musste.

Die Preisexplosion, sagen manche Ökonomen, ist bloß die gesunde Reaktion der Märkte auf diese vertrackte Situation: die Kombination eines verknappten Angebots mit einer wieder steigenden Nachfrage. Pech, aber auf lange Sicht nicht so schlimm. Höhere Preise schufen ja zugleich Anreize, damit Ölförderer mehr Förderkapazitäten schafften, Kohle- und Metallproduzenten fleißiger nach neuen Minen suchten und Bauern mehr in effizientere Bewässerung investierten.

Hintergrund: Spekulation

Doch anderen Experten leuchtet die Geschichte von den sich selbst regulierenden Rohstoffmärkten zum Jahresbeginn 2011 weniger ein als je zuvor. „Es ist eine neue Weltordnung“, erklärte kürzlich Darin Newsom, ein viel zitierter Rohstoffkommentator bei dem Brancheninformationsdienst Telvent DTN. „Vor zehn Jahren hätte noch niemand vermutet, dass der Rohstoffsektor jemals etwas anderes sein könne als der kurzfristig orientierte, volatile, kasinoartige Organismus, der er damals war“, sagt Newsom. „Wer hätte gedacht, dass zehn Jahre später das Rohstoffthema die Finanzmedien dominieren würde und dass börsennotierte Rohstofffonds als die Anlageform der Zukunft gelten würden?“ Bloß hat dieses neu geschöpfte Vertrauen offenbar zur Folge, dass es noch wilder zugeht als früher.

Seit mehr als fünf Jahren haben fachfremde Anleger und Spekulanten, Banken und Brokerhäuser den Handel mit Rohstoffen übernommen. Das sind Leute, die nicht besonders viel Ahnung von der Natur dieser Märkte mitbringen, aber

hohe Erwartungen haben.

Wenn die Rohstoffmärkte richtig funktionieren, können sie Bauern gegen künftige Ernteausfälle versichern, Preise für Nahrungsmittellieferungen berechenbar machen und sogar einen Beitrag zur Hungerbekämpfung leisten. Doch in den falschen Händen sorgen sie für das Gegenteil. Ob Öl, Weizen oder Gold: Die reinen Finanztransaktionen sind heute um ein Vielfaches höher als die zugrunde liegenden Rohstoffmengen.

Die Preise schlagen gewaltig aus, weil die Händler erst wie eine Schafsherde in die eine Richtung rannten und dann in die andere. Viele glauben, dass auch die aktuellen Hochpreise schnell wieder absacken können. Beim Ölpreis zum Beispiel hat sich eine interessante Schere aufgetan: Es sieht so aus, als wetteten viele Insider der Ölbranche gerade auf fallende Preise, weil ihrer Ansicht nach im Grunde genug Öl in der Welt ist. Finanzmarktjongleure jedoch treiben den Preis weiter nach oben. Ähnlich wild sind die Spekulationen bei Kupfer: Zum Jahresende wurde gemeldet, ein einziges großes Handelshaus habe sich 90 Prozent der Vorräte gesichert, die bei der Londoner Metallbörse eingelagert sind. Die Händler an den Märkten reagierten teils begeistert, teils bestürzt. Viele haben noch in Erinnerung, wie Investoren in den achtziger Jahren den Markt für Silber leer kauften und den Preis damit in extrem profitable Höhen trieben.

Die Leute, die jetzt den Ton auf den Rohstoffmärkten angeben, haben ein Problem: Sie wissen kaum noch, wohin mit ihrem Geld. Von „wandering bubbles“ spricht Rolf J. Langhammer, der Vizepräsident des Instituts für Weltwirtschaft an der Universität Kiel. Wandernde Spekulationsblasen. Es gibt einfach zu viel überschüssiges Kapital auf der Welt, Pensionsgelder und Unternehmensrücklagen, deren Verwalter händelnd nach Anlagemöglichkeiten suchen. Dabei lösen sie Spekulationsblase um Spekulationsblase aus. Mal an den Börsen, mal an den Märkten für Immobilienkredite und mal an den Rohstoffmärkten. Irgendwann kommt dann der Knall, und die Preise stürzen wieder ab.

Hintergrund Verschwendungsfälle

Ein weiteres Problem ist der maßlose Konsum – meist auf Pump – der einerseits Ressourcen verschlingt, aber andererseits Basis unseres Wirtschaftswachstums ist. Die erste Bűbergeneration ist schon geboren. Weitere Generationen werden folgen, alle gemeinsam werden sie haften dafür, dass Milliarden Menschen geschlossen in die Verschwendungs- und Verschuldungsfälle laufen. Verschwendung war

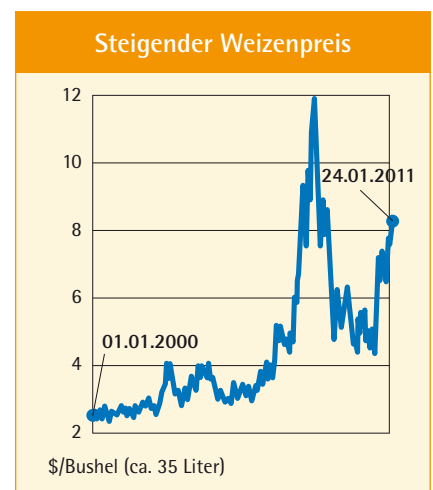
lange kein Problem, sie war Verheißung und Bedingung des globalen Wachstums zugleich. Eine wachsende Weltbevölkerung verlangte mehr Nahrung, mehr Felder, mehr Dünger, mehr Produkte. Aus Bürgern wurden Verbraucher, die immer mehr konsumieren, auch wenn sie es gar nicht unbedingt benötigen.

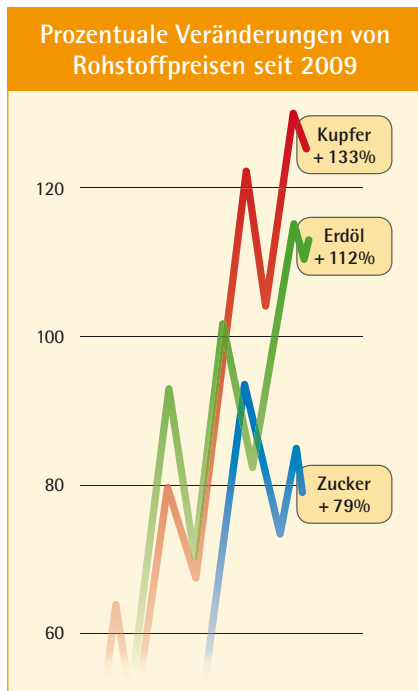
Erstmals lässt sich der Preis der Verschwendung nicht allein auf spätere Generationen abschieben, weil gegenwärtige ihn schon zu zahlen haben.

Angehörige der ersten deutschen Bűbergeneration haben sich das Geld für den Monat gut eingeteilt, sitzen demnächst aber ratlos vor der Nebenkosten-Nachforderung.

Zu kämpfen hat jedes Land auf seine Weise. Einst fruchtbare Regionen versteppen, weil sich Böden nicht regenerieren können und wie oben beschrieben Wasser knapp wird. Hunger breitet sich aus. Regenwälder weichen Ackerflächen, denn die Viehzucht braucht mehr Soja. Das verschärft den Klimawandel. Der kommerzielle Fischfang könnte zur Mitte des Jahrhunderts kollabieren, weil sich die Bestände kaum noch erholen. Ganze Ökosysteme brechen binnen weniger Jahrzehnte zusammen. Die Welt hatte Rezepte für den Erhalt der Lebensbedingungen einer wachsenden Bevölkerung. Rezepte für den Erhalt der Lebensgrundlage fehlen ihr bislang.

Über Jahrhunderte ließ sich beides nicht trennen. Die Lebensgrundlage, eine einigermaßen intakte Umwelt, war stets maßgeblich für die Lebensbedingungen. Wer von seinen Feldern leben wollte, der musste sie pflegen. Wer jagen wollte, durfte nicht alles erlegen. Angesichts einer überschaubaren Weltbevölkerung war das lange kein größeres Problem. Erst neue Technologien, Chemikalien, Maschinen sprengten die natürlichen Grenzen. Die Umwelt wurde zur lästigen Fessel des Wachstums, die es zu lösen galt. Nur: Das scheint unmöglich.





Lösung Ökologisierung von Produktion und Arbeitsweise

Beim jetzigen Wachstumstempo muss dennoch zwangsläufig die Nachfrage nach der begrenzten Ressource Erdöl das Angebot übersteigen. Wenn Irans Opec-Gesandter für die Zukunft einen Preis von 500 Dollar je Fass prognostiziert, mag das verwegen klingen, ganz ausgeschlossen aber ist es nicht mehr. Ob Spekulation oder reale Rohstoff-Knappheit den Preis treiben, spielt dabei letztlich keine Rolle. Tatsache ist, dass erstmals ein elementares Gut derart im Preis steigt, dass es den gesamten Wachstumspfad in Frage stellt. Das muss gar nicht schlecht sein.

Ein verheerender Antagonismus könnte aufbrechen: der vermeintliche Widerspruch von Ökonomie und Ökologie. Stets galt Umweltschutz zwar grundsätzlich als wünschenswert, im Einzelfall aber als Feind von Industrie oder Arbeitsplätzen, jedenfalls als zu kostspielig. Werden dagegen Lebensgrundlagen rar und teuer, ändert sich das betriebswirtschaftliche Kalkül. Dann ist es plötzlich rentabel, weniger oder andere Energie zu nutzen, auch wenn das zunächst viel kostet. Eine Ökologisierung von Produktion und Arbeitsweise wird zutiefst ökonomisch. Es ist, als begegnete die Wirtschaft erstmals dem ökologischen Imperativ der Nachhaltigkeit. Öko wird zum Trend!

Was das für ein Land wie Deutschland bedeutet, lässt sich kaum übersehen. Selbst hier im Vorzeigeland für Erneuerbare Energien und staatlich geförderten Energieeffizienzprogrammen für Wirtschaft und Privathaushalt¹⁾ ist die gesamte Infrastruktur noch auf Verschwendung angelegt. Wir organisieren

Mobilität größtenteils mit Verbrennungsmotoren. Wir setzen bei der Erzeugung von Strom fast ausschließlich auf Großkraftwerke, die aus Brennstoffen nicht einmal die Hälfte der Energie holen. Wärme erzeugen wir separat mit Millionen wenig effizienten Gas- und Ölheizungen. Wir verpulvern Energie im Stau, wir jagen sie immer noch durch alte Fenster und Dachstühle oder pumpen sie in Flüsse, die unsere Kraftwerke kühlen.

Gemessen an der Verteuerung von Rohstoffen und einem ungebremsen Klimawandel, ist derzeit kein Land zukunftsfest. Aber kaum eines ist so befähigt wie Deutschland, technologische Antworten zu finden – von neuen Kraftfahrzeug-Antrieben über intelligente Strom- und Verkehrsnetze bis hin zu Erneuerbaren Energien. Auch setzt sich kein anderes Land derart selbst unter Druck. Der Emissionshandel, mit dem Europa den CO₂-Ausstoß verteuert, trifft vor allem die deutsche Kohle. Das zwingt zum Pioniergeist auf dem Weg zu effizienteren Strukturen, die langfristig die ganze Welt braucht. Eine dauerhaft bezahlbare, umweltverträgliche Energieversorgung wird eine große Herausforderung und die Verantwortung ist immens.

Sie türmt sich auf wie ein Berg; der Weg hinauf wird für viele sehr teuer. Die Probleme setzen also nicht bereits dann ein, wenn das Glas noch halb voll ist. „Es wird auch noch in hundert Jahren Öl geben“, schreibt der Geologe Peter Gerling in einer Kurzstudie für die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). Der kritische Punkt sei jedoch erreicht, wenn es nicht mehr in ausreichender Menge bereit steht.

Sichere Rohstoffversorgung wird zur politischen Strategie

Die hohen Preiserwartungen an den Rohstoffmärkten haben aber auch viel damit zu tun, dass Regierungen die sichere Versorgung mit Rohstoffen als strategisches Thema wiederentdeckt haben. Westliche Beobachter registrieren schon seit Jahren nervös den Neokolonialismus der wachsenden Großmacht China, die Entwicklungshilfe und diplomatische Unterstützung in rohstoffreichen afrikanischen und lateinamerikanischen Ländern leistet und sich im Gegenzug Schürfrechte, Ölförderungslizenzen oder Ackerflächen geben lässt.

Aus Chinas Perspektive geht das gar nicht anders: Das 1,3-Milliarden-Einwohner-Reich kann seinen eigenen Bedarf unmöglich selbst decken und steht zudem in Konkurrenz mit uns im Westen und mit anderen aufstrebenden Großmächten im Süden. Gleichzeitig hat China in den vergangenen Monaten wü-

tende Reaktionen ausgelöst, als es den Export sogenannter Seltener Erden und Seltener Metalle einschränkte, die für die Produktion moderner Elektronik benötigt werden. Politiker legten Protest ein, Industrieverbände schlugen Alarm. Denn die Volksrepublik kontrolliert inzwischen mehr als 95 Prozent des weltweiten Angebots an den wichtigen Metallen, die vor allem in der Elektronik- und Rüstungsindustrie benötigt werden.

Die politische Aufregung hat aber die Rohstoffmärkte erst recht in die Schlagzeilen gebracht. So erklärte der indische Minister für die Kohleversorgung: „unsere oberste Priorität ist es, Kohlegruben zu kaufen“. Bei Boliviens Präsident Evo Morales wurde ein ausländischer Staatschef nach dem nächsten vorstellig, um über die Versorgung mit Lithium zu verhandeln, einem Baustoff für Batterien in Elektroautos. Günther Oettinger forderte, dass die europäischen Staaten ihre Rohstoffbeschaffungspolitik geschlossener betreiben sollten. Der russische Premierminister Wladimir Putin wies wieder einmal auf die gewaltigen Gasvorräte seines Landes hin und schlug mehr Moskauer Mitsprache bei europäischen Energiegesetzen vor. „Der Einsatz von Öl, Gas und anderen Rohstoffen als politische Instrumente“, so glaubt der New Yorker Politikanalyst Ian Bremmer, „ist essenzieller Teil eines Staatskapitalismus.“

Im Herbst wurde in Berlin die Aufregung so groß, dass Industrieverbandschef Hans-Peter Keitel von „einem geopolitischen Thema“ sprach und den nahen Bankrott deutscher Firmen vorhersagte. Bundeswirtschaftsminister Rainer Brüderle legte eine „Rohstoffstrategie“ auf den Tisch, die das Kabinett im Oktober verabschiedete, und das deutsche Entwicklungshilfeministerium gelobte eine engere Verquickung von Rohstoffinteressen mit Aufbauhilfen.

Das alles geht in eine Richtung – die Rohstoffe gehen aus, wir müssen sie uns notfalls militärisch sichern! – so befördert die Politik noch das Bild einer teuren neuen Welt, in der Industrierohstoffe und Nahrungsmittel wie Gold gehandelt werden.

Ganz falsch ist die Vision tatsächlich nicht. Doch Kritiker aus Umweltgruppen wie der Rohstoffindustrie selbst warnen: Das ist zu kurz gedacht. Bei brennbaren Stoffen wie Öl und Kohle müsse man erst einmal alle Einsparmöglichkeiten ausschöpfen. Viele wiederverwertbare Stoffe würden bislang kaum recycelt. Berechnungen zufolge stecken in einer Tonne alter Handys 300 Gramm Gold, von Seltenen Erden made in China ganz zu schweigen. Experten sehen darin eine große Chance. Besonders für die deut-

sche Industrie: »Deutschland ist bei den Technologien zur Wiedergewinnung solcher Stoffe führend«, sagt Christiane Ploetz, Rohstoffexpertin beim Verband Deutscher (VDI).

Ausweg (Hightech) Recycling

Es stehen eine große Menge an Forschungsmittel zur Verfügung. Bislang gibt es aber nur Pilotanlagen und noch keinen wirtschaftlichen Durchbruch. Auf der ganzen Welt beschäftigen sich bisher nur eine Handvoll Firmen mit dem Hightech-Recycling – auch urban mining genannt. Doch alle sind sich einig, dass da viel mehr drin ist. Bisher klappt es nicht einmal so recht, dass alte Handys oder Bildschirme in ausreichender Menge bei Wiederverwertern landen (z.B. wie beim Wertstoffstreit um die Gelbe Tonne Plus – wird in den nächsten Ausgaben genauer behandelt). Und somit bleiben trotz aller Warnungen und Absichtserklärungen viele Möglichkeiten zur Ressourcenschonung ungenutzt. Allein in Deutschland ließen sich 2 bis 5 Prozent der Gesamtkosten der Unternehmen durch gezieltes Umweltmanagement vermeiden. Volkswirtschaftlich könnte Deutschland so 80 bis 200 Mrd. Euro jährlich einsparen, meint Prof. Maximilian Gege, Vorsitzender des Bundesdeutschen Arbeitskreises für umweltbewusstes Management (B.A.U.M.e.V.). Eine Studie des Club of Rome bestätigt diese Zahlen. Eine effizientere Ressourcennutzung könnte überdies eine Million neuer Arbeitsplätze schaffen, das Wirtschaftswachstum ankurbeln und den Staatshaushalt entlasten. Das ergaben wissenschaftliche Studien, die die unabhängige Aachener Stiftung Kathy Beys in Auftrag gab. »Höhere Ressourcenproduktivität muss in Politik und Wirtschaften zum Top-Thema werden«, fordert Stiftungsvorstand Stephan Baldin.

Energiesparwettbewerb am Arbeitsplatz – Greentrac 2) macht's möglich!

Seinen Beitrag zur CO₂ Einsparung kann nun jeder auch einfach am Arbeitsplatz messen. Die Karlsruhe Technology Consulting (KTC) ist spezialisiert auf die Modellierung und Optimierung von Geschäftsprozessen sowie deren Integration in die IT-Infrastruktur von Unternehmen. KTC bietet dabei von der Analyse, über die Integration bis zur Auswertung von Kennzahlen alles aus einer Hand. Darüber hinaus ist KTC Europadistributor der Smart-Meter-Software „Greentrac“ und Gründungsmitglied der Green Software Community.

Greentrac ist eine neuartige Software zur Steigerung der Energieeffizienz. Basierend auf dem Smart Meter-Prinzip hilft es, die Ressourcenverschwendung im Unternehmen zu minimieren. Die Software bietet dazu eine vollständige Übersicht über den Energieverbrauch sowie die CO₂-Emissionen aller Firmen-PCs im Unternehmen. Die Verbrauchsdaten kann sich jeder Mitarbeiter über ein Webportal anzeigen lassen und anonymisiert mit den Ergebnissen seiner Kollegen oder anderer Abteilungen vergleichen. Der Wettbewerbsgedanke spielt beim Stromsparen eine große Rolle, besonders in Verbindung mit intelligenten Anreizsystemen wie z. B. speziell entwickelten Bonusprogrammen zur Förderung der Nachhaltigkeit. Darüber hinaus erfasst Greentrac auch den Papierverbrauch jedes einzelnen Netzwerkdruckers im Unternehmen und sensibilisiert die Mitarbeiter für ein ressourcenschonendes Verhalten. »Ziel war es, jedem einzelnen Beschäftigten seinen individuellen Ressourcenverbrauch vor Augen zu führen«, so Peter Steffek, Geschäftsführer von KTC. »Bei uns gab es nach der Einführung von Greentrac regelrechte Energiesparwettbewerbe, unser

Team war hoch motiviert und hat den PC zum Beispiel während längerer Besprechungen oder in der Mittagspause heruntergefahren.« Angesichts des Erfolgs im eigenen Unternehmen bemühte sich KTC um die Distributionsrechte der Software für Europa. Heute vertreibt KTC „Greentrac“ nicht nur, sondern unterstützt die Kunden auch bei der erfolgreichen Einrichtung und Anwendung der Software.

Auf Wunsch können sogar weitere elektrische Verbraucher, wie z. B. Klimaanlage sowie der Gas- und Wasserverbrauch in den Statistiken erfasst und transparent gemacht werden.

Firmen und Projekte, die sich mit dem effizienten Umgang mit Rohstoffen beschäftigen, werden auch in den nächsten Ausgaben Sonnenenergie vorgestellt.

Ausblick:

»Die Rohstoffknappheit entpuppt sich also noch nicht als eigentliches Problem. Unser Umgang mit den Rohstoffen ist die entscheidende Frage.« Zu diesem Schluss kam kürzlich eine Studie des VDI. Umfassendes Recycling und unser Konsumverhalten werden darüber bestimmen, ob und in welchem Maße wir unseren Planeten – so wie wir ihn kennen – erhalten können. Nachhaltiges Wirtschaften wird eines der wichtigsten Themen und politischen Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte sein. Die noch vorhandene Verschwendungssucht auf Pump werden wir uns bald aus ökonomischen und ökologischen Gründen nicht mehr leisten können. Das bisherige Wirtschaftsmodell der meisten Industrieländer beruht bislang überwiegend auf maßlosen Konsum und wird zwangsläufig zum Auslaufmodell. Die Wirtschaft wird sich schnell von der »Geiz ist geil« und »jetzt kann sich jeder alles leisten« Mentalität verabschieden müssen, wollen wir nicht großflächige, soziale Unruhen provozieren. Aber auch jeder einzelne kann mit einem nachhaltigen Konsumverhalten seinen eigenen Beitrag zum effizienten Umgang mit Ressourcen leisten. Im nächsten Teil der Serie steht die Ressource Wasser im Mittelpunkt.

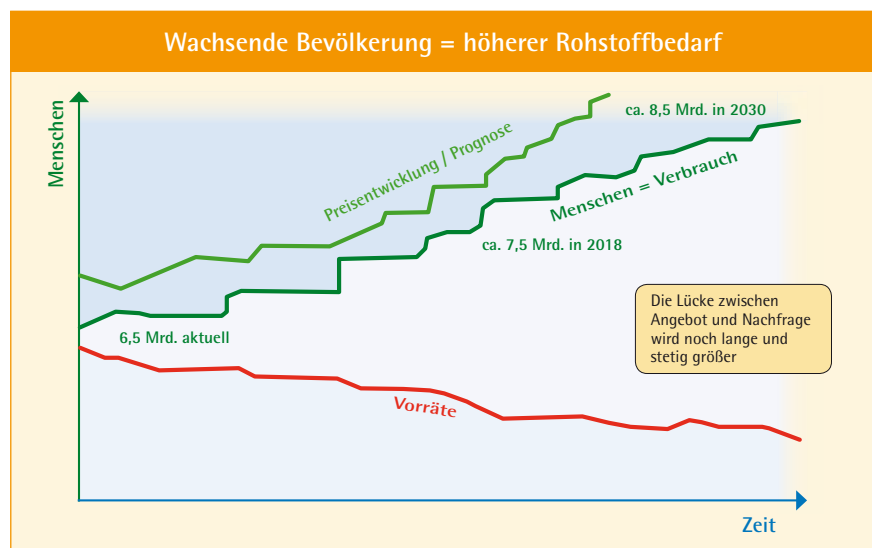
Links:

- 1) www.dgs.de/energiesparen
- 2) www.greentrac.de

ZUM AUTOR:

► **Gunnar Böttger** ist Ingenieur für Bau-, Umwelt- und Wirtschaftswesen. Als Vorsitzender der DGS-Sektion Karlsruhe/ Nordbaden leitet er den Fachausschuss Holzenergie.

boettger@dgs.de



DER NEUE WEGWEISER FÜR DIE PHOTOVOLTAIK

DER BUNDESVERBAND SOLARWIRTSCHAFT VERÖFFENTLICHT DIE „PV-ROADMAP“ ALS MARSCHROUTE FÜR DEN DEUTSCHEN SOLARMARKT.



Bild 1: Integration nicht nur in das Gebäude, sondern auch in die Netze ist eines der Ziele der Roadmap

Die deutsche Solarstrom-Branche kann mit gezielten Anstrengungen bis 2020 einen wesentlichen Beitrag zur Umstellung auf 100 Prozent Erneuerbare Energien leisten – so lautet die zentrale Aussage der Studie „Wegweiser Solarwirtschaft“, die der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) bei den Beratungsunternehmen prognos und Roland Berger in Auftrag gegeben hatte.

Sinn und Ziel der Roadmap

Der Vorteil einer „Roadmap“ liegt auf der Hand: Die Solarstrombranche hat sich im BSW auf eine Marschrichtung verständigt. Die Branche hat sich insgesamt ein gemeinsames Zukunftsziel gegeben. Das ist positiv zu sehen, insbesondere im Widerstreit mit den konventionellen Energien. Ein gemeinsames Ziel bringt verschiedene Partner zusammen und stärkt die gemeinsame Position.

Nachdem in den vergangenen Monaten die öffentliche Wertschätzung der Photovoltaik gesunken und der zukünftige Ausbau durch die Diskussion eines „Deckels“ bestimmt war, war der Zeitpunkt der Herausgabe der Studie gut gewählt.

Als mutig kann bezeichnet werden, dass der Ausblick bis ins Jahr 2020 ge-

richtet wurde. Viele Marktteilnehmer wissen noch nicht ansatzweise, wie sich das eigene Unternehmen und die Branche in den Jahren 2011 und 2012 entwickeln werden, eine Prognose für 2020 erscheint in diesem dynamischen Bereich unzulässig. Und doch ist es sinnvoll, sich bei aller Unklarheit ein Ziel zu setzen, auf das zugearbeitet wird. Der Sinn des Zieles kann hinterfragt werden, gleichzeitig müssen die Grundlagen für die Zielerreichung vorbereitet werden. Ohne die in der Studie beschriebenen Rahmenbedingungen werden die Ziele nicht erreichbar sein.

Ergebnisse der Roadmap

Die Kernaussage der Studie: Die Photovoltaik wird wettbewerbsfähig und eine wesentliche Säule des künftigen erneuerbaren Energiemixes. Die deutschen Unternehmen halten die Technologieführerschaft und stärken noch den Produktionsstandort Deutschland.

Die Ergebnisse werden jedoch nicht automatisch erreicht, sondern müssen hart erarbeitet werden. Eine der Voraussetzungen ist eine weitere deutliche Senkung der Systempreise. Bis zum Jahr 2020 soll diese Preissenkung 50% betragen.

Je nach Szenario wird im Jahr 2020 dann zwischen 52 und 70 Gigawatt Solarstromleistung in Deutschland erreicht und damit ein deutlicher Anteil der Stromerzeugung als Solarenergie gewonnen. Das Ausbauszenario des Nationalen Energieplans (NAP) wird erreicht, gleichzeitig wird die Umlage auf den Strompreis auf 2 Cent begrenzt. Diese Aussage bezieht sich aber nur auf den Solarstromanteil; je nach Wachstum der übrigen REG-Techniken kann die Gesamtumlage höher sein. An der gesamten Stromerzeugung wird die PV mit einem Anteil von 9% der Gesamterzeugung stehen, die übrigen REG-Techniken, zum größten Anteil Windkraft (Onshore und Offshore) stellen weitere 30% zur Verfügung.

Rahmenbedingungen und Grundlagen

Eine der Grundlagen der Roadmap ist eine Industriepolitik, die das Ziel hat, auch zukünftig einen hohen Anteil der Wertschöpfung in Deutschland herzustellen. Hier haben beispielsweise chinesische Hersteller derzeit weitaus bessere Bedingungen, zum Beispiel im Bereich der Lohnkosten und der Geldbeschaffung auf dem Kapitalmarkt. Auch in der Forschungsförderung formuliert der BSW die Forderung, die öffentlichen Fördermittel für Photovoltaikvorhaben noch weiter aufzustocken.

Weiterhin liegen der Roadmap auch Grundlagen der technologischen Entwicklung zugrunde. So gehen die Autoren von einem zukünftigen Anteil von 60% beim Eigenverbrauch der PV-Anlagen aus. Dieser Wert erscheint aus heutiger Sicht nur bei größeren Anlagen (z.B. Mehrfamilienhäusern) und Einsatz einer Speichertechnik möglich, führen aber zu einer Reduzierung der EEG-Umlage.

Produktionswachstum und Export

Um die langfristige Preisreduktion zu erreichen, geht die Roadmap von einem Ausbau der deutschen Modulproduktion auf rund 8,5 GW pro Jahr aus. Bei dieser Größe und dem Ansatz des Inlandsmark-

tes von 3 bis 5 GW muss es gelingen, den Exportanteil zu erhöhen. Aber ist das realistisch? Die Produktions- und Lohnkosten sind hoch, die Qualität von Wettbewerbern auf dem Weltmarkt ist durchaus bei etlichen Herstellern vergleichbar. Und dann legen andere Staaten diesem Wachstum auch aktiv Steine in den Weg: So sind die Zukunftsmärkte in China und Indien für ausländische Hersteller derzeit sehr schwer erschließbar, heimische Hersteller werden dort bevorzugt.

Andererseits sind deutsche Projektentwickler aufgrund ihrer Erfahrung inzwischen weltweit unterwegs, sie setzen oftmals deutsche Technologie auch bei Solarkraftwerken im Ausland ein. Auch können deutsche Hersteller mit dem Aufbau von lokalen Fertigungen reagieren.

Netzintegration ist Schlüssel zum Erfolg

Die Roadmap betont die Wichtigkeit der guten Integration des Solarstroms in das Energienetz, insbesondere langfristig, wenn diese Technik in Deutschland 50 bis 70 Gigawatt Leistung zur Verfügung stellen soll. Hier fordert der BSW eine einstrahlungsabhängige Einspeisevergütung, die dazu führen soll, dass zukünftig mehr PV-Anlagen in Norddeutschland gebaut werden, um dann langfristig das Stromnetz gleichmäßiger zu belasten. Mit dieser Forderung ist der BSW jedoch bereits bei der Diskussion der EEG-Änderung Anfang des Jahres 2010 gescheitert. Auch aus Sicht der derzeitigen Diskussion über die Umlagebeträge der Förderung dürfte unwahrscheinlich sein, dass eine Anhebung der Vergütungssätze für unwirtschaftlichere Anlagen erreicht werden kann.

Wirtschaftlich gesunde Branche

Die PV-Branche soll zukünftig die Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf rund 5% des Umsatzes erhöhen – derzeit beträgt der Satz nur rund 2,5%; dieser Wert ist dem dynamischen Wachstum der vergangenen Jahre geschuldet. 5% werden in anderen Branchen, z.B. dem Maschinenbau bereits heute erreicht, in der Elektroindustrie sind es sogar 7%.

Um die angestrebte Kostenreduktion zu erreichen, muss die Technologieführerschaft erhalten bleiben, die Modulproduktion im Land soll auf 8,5 Gigawatt gesteigert werden. Gemeinsam mit der technologischen Weiterentwicklung soll diese Ausweitung das Kostensenkungspotential erreichen.

Der Autor freut sich auf Rückmeldungen und Meinungen zur PV-Roadmap.

ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter
DGS-Präsident

sutter@dgs.de



Foto: Energo GmbH

Bild 2: Die PV Roadmap soll den Weg der Branche in die Zukunft weisen



26th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition

**The most inspiring Platform
for the global PV Solar Sector**



Exhibition booking ongoing

**CCH Congress Centre and
International Fair Hamburg
Germany**

**Conference 5 - 9 September 2011
Exhibition 5 - 8 September 2011**

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

PV-ANLAGE MIETEN

ANSTELLE DER DACHMIETE BIETET EIN NEUES KONZEPT ZUR MINDERUNG DES STROMBEZUGS AUS DEM ÖFFENTLICHEN NETZ INTERESSANTE PERSPEKTIVEN



Nicht „Vermieten Sie Ihre Dachfläche“, sondern „Mieten Sie eine PV-Anlage“ könnte die Lösung der Zukunft sein, ergänzt noch um den motivierenden Hinweis „... und reduzieren Sie damit ihre Stromkosten.“

Neue Perspektive

Der Ansatz der „Stromkostenminderung durch gemietete Photovoltaikanlagen“ verändert die Perspektive mit praktischen Konsequenzen. Er rückt die Interessen des Dacheigentümers stärker in den Vordergrund. Er macht aus dem passiven Gebäudeeigentümer, der Gefahr läuft, von Investoren übervorteilt zu werden, einen Akteur, der Solartechnik nutzen will, um seine Energiekosten zu senken und sich dazu eines Investors bedient.

Das Vorgehen ist wie folgt: Der Dacheigentümer „mietet“ von einem Investor eine PV-Anlage zur Überschusseinspeisung. Das heißt, auf dem Dach des Gebäudeeigentümers („Mieter“) realisiert ein Investor („Vermieter“) eine PV-Anlage, die über Zählertechnik für Eigenstromverbrauch und Netzeinspeisung verfügt. Mit dieser Anlage, die selbst erzeugten Strom unter der Bedingung der Gleichzeitigkeit von Angebot und Nachfrage ins Gebäude einspeist, kann der „Mieter“ seine Stromkosten in einer vereinbarten Mietzeit / Betriebszeit von 20 Jahren reduzieren. Der Vorteil der geminderten Stromkosten ist für ihn umso

größer, je höher die Eigenbedarfsquote liegt und je stärker die Strompreise künftig steigen. Der „Vermieter“, sprich der Investor, erhält im Gegenzug die volle EEG-Vergütung aus Eigenstromnutzung und Netzeinspeisung. Er zahlt keine Dachmiete, sondern bekommt vielmehr vom „Mieter“ ein Entgelt für die Nutzung der PV-Anlage. Diese „PV-Miete“ entspricht rechnerisch der Differenz zwischen einer gedachten Vergütung bei Volleinspeisung und der Vergütung mit Eigenstromregelung.

Vorteil

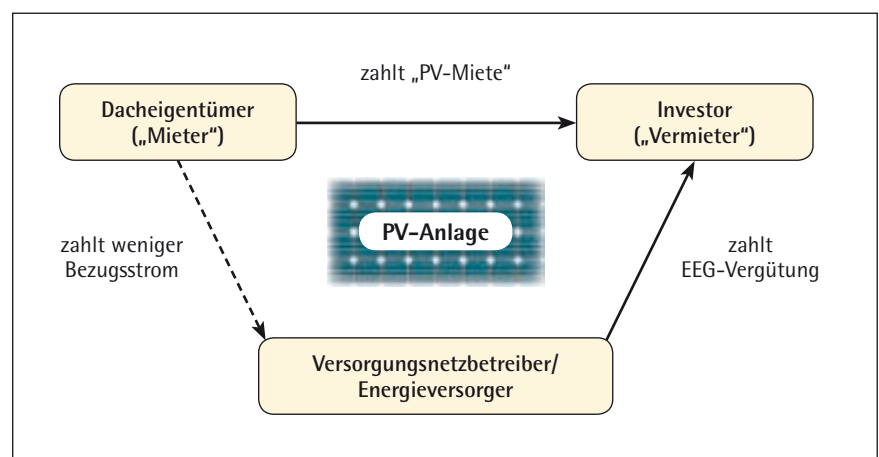
Stellt man die Einnahmen der beiden Vertragsparteien gegenüber, so erhält der „Vermieter“ einer PV-Anlage mit Überschusseinspeisung den gleichen Betrag wie für eine identische PV-Anlage mit Volleinspeisung. Der „Mieter“ der PV-Anlage hingegen zahlt keine Mehrkosten im Vergleich zu einer Gebäudenutzung ohne PV-Anlage. Bereits bei konstanten Strompreisen reduziert er seine Kosten, erst recht wenn die Strompreise weiter steigen sollten. Das bedeutet eine win-win-Situation für beide Parteien.

Auf welchen Prämissen beruht das Konzept mit beidseitigem Vorteil? Zunächst stellt sich die Frage, ob tatsächlich ein Vergütungsanspruch nach EEG für den Anlagenbetreiber gegeben ist. Damit verbunden die Frage, ob der Versorgungsnetzbetreiber das Vorhaben ver-

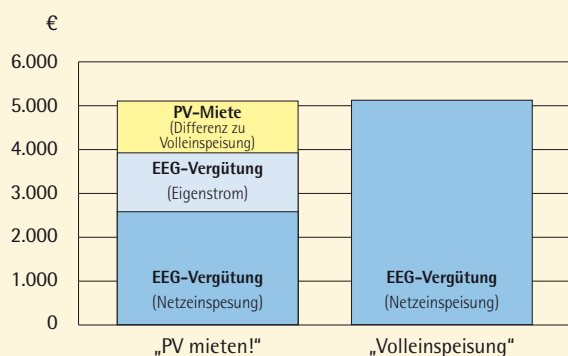
Photovoltaikanlagen werden auf eigenen als auch auf fremden Dächern realisiert. Gibt es für Fremdinvestoren eine gewinnbringende Alternative zur Anmietung von Dachflächen? Gibt es für Dacheigentümer finanzielle Anreize jenseits der Dachmiete?

Die Akquise solar geeigneter Dächer ist derzeit ein schwieriges Unterfangen. Die Dachmieten betragen üblicherweise 4 bis 6 Prozent der Jahreserträge. Aufgrund stark sinkender Degression der EEG-Vergütungen wird eine Dachvermietung zunehmend unattraktiv. Die Dacheigentümer können anders als die Investoren nicht von möglichen Kostenreduktionen auf Seiten der Anlagentechnik profitieren. Warum sollte sich ein Gebäudeeigentümer 20 Jahre lang vertraglich binden und sein Dach einem Fremdinvestor überlassen, wenn er dafür aktuell gerade mal 10 bis 16 Euro pro kW im Jahr erhält.

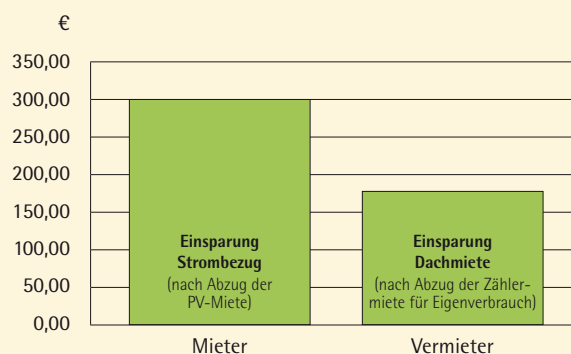
Bleiben nun Dächer von Eigentümern, die selbst nicht investieren wollen, brach liegen? Die gesetzlichen Möglichkeiten der Eigenstromnutzung, die im EEG seit 2009 bestehen, und eine „Umkehrung des Prinzips der „Solardachbörse“ könnte helfen, Dacheigentümer und Investoren wieder verstärkt zusammenzuführen:



Beispiel: 20 kW Anlagenleistung, 50% Eigenverbrauchsanteil, 18 Cent/kWh Strombezugskosten (netto)



Einnahmen des Investors im ersten Jahr
(Konzeptvergleich)



Finanzielle Vorteile des Konzeptes „PV mieten!“
(im ersten Jahr)

hindern bzw. das Abrechnungsverfahren möglicherweise zu Schwierigkeiten führen kann. Und zuletzt, unter welchen Umständen sich das Konzept de facto rechnet. Gibt es Leistungsgrößen und Eigenverbrauchsanteile, die als mehr oder weniger vorteilhaft gelten können? Ab welchem aktuellen Bezugsstrompreis sollte man das Konzept vorschlagen?

Vergütungsanspruch

Nach EEG §33 Abs. 2 besteht ein Anspruch auf Vergütung, „soweit die Anlagenbetreiberin, der Anlagenbetreiber oder Dritte den Strom in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage selbst verbrauchen und dies nachweisen.“ Entscheidend in der Formulierung ist der Einbezug eines nicht näher bestimmten „Dritten“. Dieser wäre im vorgestellten Ansatz der „Mieter der PV-Anlage“.

Solange der „Mieter“ nur den Eigenstrom bezieht, ohne die PV-Anlage zu be-

treiben, bleibt er neben dem Investor und Anlagenbetreiber „Dritter“. Der „Mieter“ schließt im Konzept „PV-mieten!“ genau genommen nur einen Vertrag über die Belieferung mit Strom, erklärt der Karlsruher Rechtsanwalt Peter Nümann. „Auch wenn sich hierbei das Mietverhältnis wirtschaftlich quasi umdreht, bleibt der Investor Anlagenbetreiber. Der „Mieter“ ist aber als „Dritter“ in die gesetzliche Möglichkeit, Vergütung für den Eigenverbrauch zu beziehen, einbezogen. Diese Einbeziehung macht es möglich, von den gesetzlichen Vergünstigungen für den Eigenverbrauch zu profitieren, auch wenn Anlagenbetreiber und Eigentümer des Daches nicht identisch sind. Hierdurch kann der Dacheigentümer als Eigenverbraucher von den günstigen Anrechnungssätzen nach § 33 Abs. 2 EEG profitieren.“

Abrechnungsverfahren

Auch wenn die gesetzlichen Voraus-

setzungen also dafür sprechen, dass ein Eigenverbrauch durch den Mieter als Dritten möglich ist, wird es auf die Kommunikation mit dem Netzbetreiber ankommen. Allerdings gibt es wenig Anlass, eine Verhinderung des Vorhabens zu befürchten. Das Abrechnungsverfahren unterscheidet sich für den Netzbetreiber in keiner Weise von der üblichen Überschusseinspeisung, bei der Anlagen- und Gebäudeeigentümer identisch sind. Festzustellen bleibt lediglich, im Falle von „PV mieten!“ gehört der Bezugszähler zum Gebäude, der Netzeinspeisezähler und der Zähler für die Eigenerzeugung gehören zur Photovoltaikanlage. Die Abrechnung der „PV-Miete“ selbst wird vertraglich zwischen Anlagen- und Gebäudeeigentümer geregelt. Ihre Höhe lässt sich aus den Zählerwerten ablesen. Sie ergibt sich aus der solar erzeugten Strommenge abzüglich der Summe von Eigenverbrauch und Netzeinspeisung.

VERANSTALTUNGSTIPP

Informationsveranstaltung „Photovoltaikanlagen mieten!“

Die Solarinitiative Nürnberg und der DGS Landesverband Franken e.V. stellen **am 18.03.2011 von 13:00–15:00 Uhr im etz Nürnberg** das innovative Konzept „PV-Anlage mieten!“ vor, das die Nutzung von solar geeigneten Dächern durch Fremdinvestoren befördert. Solarunternehmen, Betreibergesellschaften, private Investoren und Solarinitiativen sind als Teilnehmer der Info-Veranstaltung angesprochen. Der neue Ansatz, der die Eigenverbrauchsregelung im Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG) nutzt, motiviert Gebäudeeigentümer, Stromkosten mit Hilfe von Photovoltaikanlagen zu senken. Er bietet Investoren die „EEG-Vergütung einer Volleinspeisung“ ohne die zusätzlichen Kosten einer Dachmiete. „Mieten Sie eine PV-Anlage“ soll die Lösung künftiger Dachakquise sein, ergänzt um den motivierenden Hinweis „...und reduzieren Sie damit ihre Stromkosten.“

Veranstaltungsort:

Energietechnologisches Zentrum Nürnberg,
Gebäude 166, Raum 130,
Landgrabenstraße 93, 90443 Nürnberg

Teilnahmegebühr:

180 Euro regulär (90 Euro ermäßigt für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V., Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Solarinitiativen)

Weitere Informationen und Anmeldeformular unter

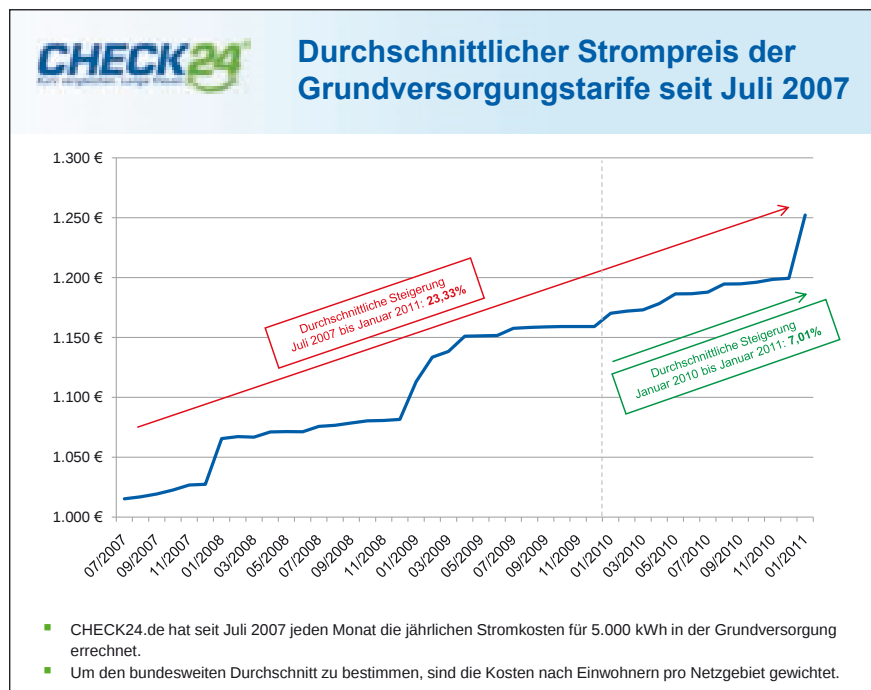
<http://www.dgs-franken.de/Termine.html>

Erfolgsfaktoren & Szenarien

Die Umsetzung des Ansatzes „PV mieten!“ eignet sich für bestimmte Eigenverbrauchsanteile in besonderer Weise. Dies zeigt vor allem der Vergleich mit der Dachvermietung zu „marktüblichen Konditionen“, die etwa 4–6% betragen. Die Leistungsgröße einer Anlage stellt für den Ansatz keine relevante Größe dar. Entscheidend ist jedoch das Zusammenspiel von Eigenverbrauchsanteil und Strombezugskosten (mit künftigen Preissteigerungen).

Ausgehend von konstanten Strombezugskosten von 18 Cent/kWh netto und einer Betriebszeit der Photovoltaikanlage von 20 Jahren ergibt sich ein Vorteil des Ansatzes „PV mieten!“ gegenüber „Dachmieten“ bei einem Eigenverbrauchsanteil von über 40% bei vergleichsweise 4% Dachmiete. Die Annahme gleich bleibender Strompreise entspricht jedoch einer sehr konservativen Betrachtungsweise. Setzt man für den Strombezug nur eine moderate Preissteigerungsrate von jährlich 3% an, ist eine Vorteilhaftigkeit bereits bei einem Eigenverbrauchsanteil von über 20% gegeben. Auch Szenarien mit weitaus stärkeren Strompreissteigerungen wären durchaus begründet.

Mit Blick in die jüngste Vergangenheit wäre immerhin mit jährlichen Strompreissteigerungen von mehr als 6% zu rechnen. Wie das unabhängige Vergleichsportal Check24.de mitteilt, ist der durchschnittliche Strompreis der Grundversorgungstarife seit Juli 2007 um über 23% gestiegen. Der Vergleich des Preisniveaus zwischen Januar 2010 und Januar 2011 zeigt eine durchschnittliche Erhöhung der Strom-Grundversorgungstarife von 7%. Bei Fortschreibung dieses Szenarios würde sich der Ansatz „PV mie-



ten!“ bereits bei Eigenverbrauchsanteilen von unter 10% rechnen. Dies gilt selbst für den Fall von nur 16 Cent Strombezugskosten und zugleich einer erhöhten Dachmiete von 6%.

Ausblick

Das EEG wird 2012 novelliert. Entsprechend der Zubauprognoze für 2011 werden bereits im Juli des laufenden Jahres die Vergütungssätze für Solarstrom gesenkt. Ist Eile geboten? Die Vorteilhaftigkeit des Konzeptes „PV mieten!“ bleibt unbeschadet zukünftiger Absenkungen der EEG-Vergütung bestehen, da die Vergütungssätze für Volleinspeisung und Überschusseinspeisung stets im selben Verhältnis sinken. Während der finanzi-

elle Vorteil aus „PV mieten!“ daher immer gleich bleibt, wird die positive Differenz zu den Dachmieten zunehmend größer. Dachmieten, die sich prozentual am Jahresertrag orientieren, sinken mit der jeweiligen Degression.

Dennoch sollte man nicht allzu lange warten. Mit der EEG-Novelle 2012 steht die Eigenstromregelung auch generell zur Diskussion. Die bleibende Zeit sollte daher genutzt werden, um das Konzept von „PV mieten!“ in eine breite Anwendung zu bringen. Der Landesverband Franken der DGS bietet für alle, die sich für das Konzept „PV mieten!“ interessieren und dieses umsetzen wollen, am 18.03.2011 eine Informationsveranstaltung in Nürnberg an.

Berechnung des Vorteils von „PV mieten!“ bei einer Preissteigerung des Strombezugs von 0% und 3%

Beispiel: Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 20 kWp, einem Ertrag von 18.000 kWh/a, einer Eigenbedarfsquote von 50% und Strombezugskosten 18 Cent (netto).

- Das Ergebnis aus Überschusseinspeisung (3.857 €) und eingesparte Stromkosten (1.620,00 €) beträgt im ersten Jahr 5.477 €.
- Eine 100% Volleinspeisung würde im Vergleich nur 5.173 € erbringen.
- Für das Konzept „PV mieten!“ bedeutet dies, dass der Gebäudeeigentümer im ersten Jahr eine PV-Miete von 1.316 € an den Anlageneigentümer zu entrichten hat, ihm jedoch ein Vorteil von 304 € bleibt, die

nicht als Stromkosten gezahlt werden müssen.

- Ohne Preissteigerung summiert sich dieser Vorteil in 20 Jahren auf 6.070 €, mit Preissteigerungen von 3% auf 18.506 €.
- Vergleich Dachmiete 4%: Ohne Preissteigerung ergibt sich ein Vorteil (Differenzbetrag) von „PV mieten!“ gegenüber „Dachmieten“ von 1.931 €, mit Preissteigerungen von 3% ein Vorteil von 14.367 €.
- Vergleich Dachmiete 6%: Ohne Preissteigerung ergibt sich ein Vorteil (Differenzbetrag) von „PV mieten!“ gegenüber „Dachmieten“ von -138 €, mit Preissteigerungen von 3% ein Vorteil von 12.298 €.

Weitere Auskünfte finden Sie unter <http://www.dgs-franken.de/Termine.html>

ZUM AUTOR:

► **Stefan Seufert**
ist Mitglied im DGS-Landesverband Franken e.V. und Leiter der DGS-Solarschule Nürnberg
seufert@dgs-franken.de

EIN KLEINES RESTRISIKO BLEIBT

PHOTOVOLTAIK GUT VERSICHERN: OB BASISSCHUTZ ODER „PV-VOLLKASKO“
WER BEI DER ANLAGENVERSICHERUNG SPART, GEHT HOHE RISIKEN EIN



Durch Schneedruck beschädigte Photovoltaikanlage

Mit über 800.000 netzgekoppelten Anlagen in Deutschland ist die Photovoltaik auch für Versicherer längst zum Tagesgeschäft geworden. Allein 2008 wurden von den deutschen Gesellschaften rund 14 Millionen Euro bezahlt – für 4.200 Schadensfälle, 40 Prozent mehr als im Vorjahr. Zwei Drittel aller Schäden sind auf Sturm, Schneelast und Feuer zurückzuführen. Tipps für die Wahl des richtigen Versicherungsschutzes gibt der Photovoltaik-Experte Thomas Seltmann.

Über zwanzig Versicherungsgesellschaften bieten spezielle Versicherungen für Photovoltaikanlagen an. Die Zeitschrift Ökotest untersuchte im letzten Jahr fünfzehn Angebote und bescheinigte den Versicherern leistungsmäßig ein „Kopf-an-Kopf-Rennen auf hohem Niveau“. Größere Unterschiede gab es bei den Mindestprämien und bei der Selbstbeteiligung.

So haben es einige Versicherer offenbar nur auf größere Photovoltaikanlagen

abgesehen und verlangen deshalb Mindestprämien von bis zu 250 Euro im Jahr. Für den Betreiber einer privaten Fünf-Kilowatt-Dachanlage fallen nach diesem Auswahlkriterium schon einige Anbieter heraus. Wenn eine höhere Selbstbeteiligung mit einem günstigen Prämienangebot einher geht, kann das bei einer größeren Photovoltaikanlage finanziell interessant sein. Für kleine Anlagen gilt eher: möglichst geringe Mindestprämie und kleine Selbstbeteiligung im Schadensfall.

Allgefahrenversicherung für PV-Anlagen

Los geht es mit der „Vollkasko“-Variante für um die 50 Euro Jahresprämie. Gemeint ist damit die Versicherung der Anlage selbst gegen Schäden durch alle denkbaren Einwirkungen von außen. Der Schutz ist recht umfassend und erstreckt sich neben Umwelteinflüssen wie Sturm, Hagel, Brand und Blitzschlag auch auf Diebstahl, Vandalismus, Material- und Konstruktionsfehler. Das ist nämlich das

Prinzip dieser Allgefahren- oder Elektronikversicherung: Abgedeckt werden alle Schadensursachen, die nicht explizit im Kleingedruckten ausgeschlossen wurden. Das sind üblicherweise neben der regulären Abnutzung und Korrosion auch Krieg, Atomunfälle und Erdbeben.

Genau umgekehrt funktioniert die übliche Gebäudeversicherung. Hier sind nur Schäden versichert aufgrund von Einflüssen, die im Vertrag genannt werden: Üblicherweise Feuer, Blitzschlag, Leitungswasser, Hagel und Sturm – bei letztgenanntem sogar erst ab Windstärke „8“. Schäden durch Überschwemmung und Schnee lassen sich dabei oft erst durch eine zusätzliche Police für „erweiterte Elementarschäden“ absichern. Für die Versicherung von Wohngebäuden hat sich diese Konstruktion bewährt.

Teilschutz über Gebäudeversicherung

Photovoltaikanlagen lassen sich zwar meist problemlos in eine bestehende Gebäudeversicherung aufnehmen und einige Versicherer haben Photovoltaikanlagen gemeinsam mit Solarwärmeanlagen zu einem gewissen Umfang bereits in ihre Standardpolicen integriert. Doch ist damit nur ein Teil des Risikos abgedeckt. Wer seine Anlage auf Kredit gekauft hat, kann in vielen anderen möglichen Schadensfällen nicht nur mit einer zerstörten Anlage dastehen, sondern muss dann auch noch Zins und Tilgung aus privater Tasche leisten, statt aus Vergütungserlösen für Solarstrom.

Bei der Allgefahrenversicherung lässt sich dagegen sogar der Ertragsausfall mitversichern, meistens über eine pauschale tägliche Entschädigung pro Kilowatt installierter PV-Leistung. Die in den Policen genannten Beträge liegen oft über dem, was der Betreiber an Vergütung im realen Betrieb zu erwarten hat. Das darf man aber nicht etwa so interpretieren, dass man im Schadensfall mehr bekommen würde, als die Anlage realistischerweise bringt, sagt Andreas Becker vom „Fair-

Tipps

- Versicherungsfragen spätestens nach Auftragsvergabe und immer vor der Montage und Installation klären und abschließen, damit die Bauphase mit abgesichert ist.
- Die Installation der Photovoltaikanlage immer der Gebäudeversicherung melden. Manche Versicherer betrachten die Photovoltaikanlage als anzeigepflichtige Gefahrenerhöhung.
- Eine Haftpflichtversicherung – ob in die Privathaftpflicht eingeschlossen oder als separate Betreiberhaftpflicht – sollte obligatorisch sein.
- Eine Minimalabsicherung der Anlage ist die Einbindung in die Wohngebäudeversicherung. Diese deckt nur einen Teil der möglichen Risiken ab.
- Wer die Anlage fremdfinanziert hat oder auf Fremddach installiert hat, sollte zumindest in den Anfangsjahren einen Vollschutz haben.
- Der Versicherungsschutz greift nur, wenn die Prämie rechtzeitig bezahlt wird. Am besten vom Versicherer per Lastschrift einziehen lassen. Wer Versicherungsangebote vergleichen und später evtl. wechseln will: einige Wochen vor Ablauf der Kündigungsfrist bereits mit Abschluss in den persönlichen Kalender eine Erinnerung eintragen.
- Unabhängige Versicherungsmakler finden für den Kunden oft das Angebot mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis und weisen auf Lücken hin.
- Mündliche Absprachen sind wertlos: Die Aufnahme der Anlage in bestehende Verträge (Haftpflicht- und Gebäudeversicherung) immer schriftlich bestätigen lassen.

sicherungsladen Wiechers“, einem unabhängigen Vermittler, der zu den Pionieren der Versicherung von Erneuerbare-Energien-Anlagen zählt: „Wenn es sich nicht nur um Kleinbeträge handelt, rechnen die Versicherer nach und ermitteln eine realistische Ausfallentschädigung. Dazu sind sie nach dem Grundsatz des Bereicherungsverbotens versicherungsrechtlich verpflichtet.“

Bezahlt wird der Ertragsausfall übrigens nur dann, wenn der Ausfall der Anlage ein Versicherungsfall ist. Muss der Wechselrichter getauscht werden, aufgrund einer Garantieleistung des Herstellers, zahlt die Versicherung auch keine Ausfallentschädigung.

Auch ein Blick auf die Ausschlusskriterien der Photovoltaik-Versicherer bleibt unerlässlich: Bei einigen lassen sich Anlagen auf Holzhäusern oder landwirtschaftlichen Gebäuden sowie holzverarbeitenden Betrieben nicht mehr versichern. Oder sie stellen bestimmte Anforderungen an den Diebstahlschutz und bieten Rabatte bei Blitzschutzmaßnahmen oder für die Vorlage von Qualitätsnachweisen wie dem „BSW-Anlagenpass“.

Genau prüfen sollte man Kombiangebote, bei denen versucht wird, eine Gebäudeversicherung um eine Photovoltaikanlagen-Versicherung als Baustein zu ergänzen. Diese Angebote sind nicht standardisiert und bilden nur einen Mittelweg zwischen dem geringen Schutz einer Gebäudeversicherung und der umfassenden Allgefahrenversicherung. Den oftmals gerade bei kleineren Anlagen geringeren Preis der Mischform gegenüber der reinen Photovoltaikversicherung

oder Rabatte für die Hauptversicherung erkaufte man sich mit der noch engeren Bindung an den Gebäudeversicherer.

Haftpflicht gehört zum Basisschutz

Keinesfalls offen lassen sollten Betreiber den Haftpflichtschutz. Was beim Auto gesetzliche Pflicht ist, sollte für PV-Betreiber ebenso selbstverständlich sein: Egal ob ein Modul vom Dach fällt, oder Schlimmeres passiert, der Anlagenbesitzer haftet für die Folgen. Kleine Anlagen auf dem eigenen Gebäude lassen sich oft einfach in die private Haftpflichtversicherung integrieren. Große Anlagen auf Fremddächern oder Gemeinschaftsanlagen und Solarkraftwerke auf Freiflächen brauchen eine eigene Betreiber-Haftpflicht.

Auch die Installationsphase vor Inbetriebnahme sollte mitversichert sein und

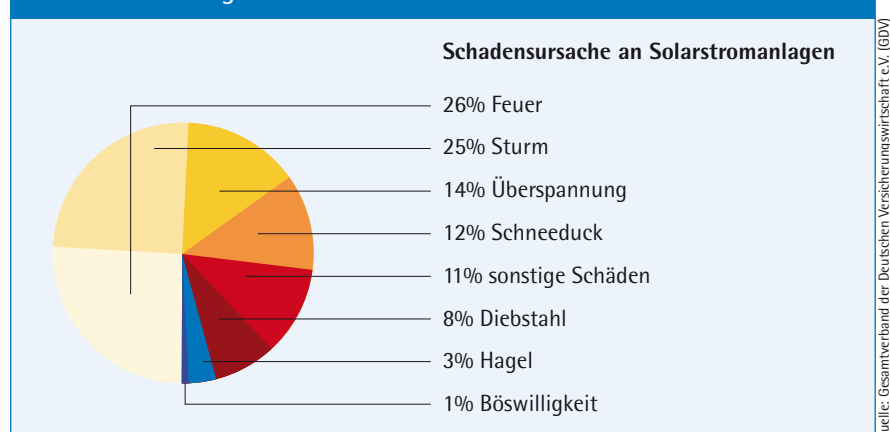
die Versicherung deshalb schon vor Lieferung und Montagebeginn abgeschlossen werden. Zwar müssten Installationsfirmen für bestimmte Schäden geradestehen, aber wenn deren Haftung ausfällt, bleibt das Risiko auf jeden Fall beim Bauherren – zum Beispiel wenn ein herabfallendes Modul ein parkendes Auto beschädigt.

Restrisiko bleibt beim Betreiber

Doch auch mit den besten Policen für Anlage und Haftpflicht gibt es keinen hundertprozentigen Schutz. Läuft Wasser unter Dach, weil der Solargenerator mit ungeeigneten Dachhaken oder nicht fachgerecht auf einem pfannengedeckten Dach montiert wurde, zahlt bei einer Anlage auf dem eigenen Dach keine der Versicherungen. Die Wohngebäudeversicherung leistet nur, wenn Sturm oder Hagel das Dach beschädigen. War Schneelast der Grund, muss eine erweiterte Elementarschadenspolice abgeschlossen sein. Die Elektronikversicherung deckt nur Schäden an der Anlage selbst und die Haftpflichtversicherung zahlt nur für Schäden an fremdem Eigentum. Da bleibt nur der Versuch, den Installateur regresspflichtig zu machen. Wer selbst montierte, bleibt auf allen Kosten sitzen.

Weiteres Beispiel: Lösen sich nach Jahren Module auf, kann das zum teilweisen oder völligen Ausfall der Anlage führen. Obwohl Konstruktions-, Material- und Herstellungsmängel mitversichert sind, muss der Betreiber aber erst seine Ansprüche aus Gewährleistungen und Garantien geltend machen. Das ist aufgrund der meist mangelhaften Garantiebedingungen der Modulhersteller schwer und Austauschkosten bleiben beim Betreiber, was im Versicherungsfall anders wäre. Anders als bei anderen Versicherungsarten, erhält er hierbei auch keine Unterstützung vom Versicherer. Nur wenn kein Hersteller haftbar ist und ein normaler Verschleiß ausgeschlossen werden kann, kommt die Elektronikversicherung in Be-

Auswertung der versicherten Schadensfälle für das Jahr 2008



tracht. Das könnte aber eine harte Auseinandersetzung notwendig machen.

Um Streit zu vermeiden, sollte man nicht einfach eine Police unterschreiben, sondern die Bedingungen vorher lesen, auch wenn's schwer fällt. Wem bei der Lektüre seitenlanger Versicherungsbedingungen der Kopf schwirrt, der zieht am besten einen spezialisierten, unabhängigen Versicherungsmakler zu Rate. Dieser vertritt nicht die Interessen einzelner Gesellschaften, sondern kann dem Betreiber Vor- und Nachteile verschiedener Versicherungsangebote erklären und das passende auswählen. Die Entscheidung bleibt am Ende trotzdem beim Betreiber selbst.

Gebäudeversicherer immer informieren

Egal wie und wo die Anlage versichert wird, dem eigenen Gebäudeversicherer sollte man die Photovoltaikanlage auf jeden Fall schriftlich melden, rät der Versicherungsmakler Heinz Liesenberg. Er kennt nämlich einen Fall, bei dem die Photovoltaikanlage einen Brand verursachte und der Gebäudeversicherer die Haftung für den Brandschaden nicht nur an der Anlage, sondern auch am Dachstuhl ablehnte. Wenn der Versicherer die Photovoltaikanlage als Gefahrenerhöhung betrachtet, kann er die Prämie erhöhen oder kündigen. Tut er das innerhalb von vier Wochen nicht, bleibt es bei den bisherigen Konditionen. Diese Informationspflicht dem Versicherer gegenüber gilt natürlich auch für den Eigentümer eines Daches, das an einen Anlagenbetreiber vermietet wird.

Umgekehrt sollte man dem Photovoltaikversicherer mitteilen, wenn eine

Checkliste für die Photovoltaik-Anlagenversicherung

- Welche Schadensrisiken sind abgedeckt und welche sind ausgeschlossen?
Typische versicherte Risiken der „Allgefahrendeckung“ sind:
 - Naturgewalten wie Erdbeben, Erd-senkung, Erdbeben, Hochwasser, Überschwemmung, Sturm, Frost, Hagel,
 - Brand, Blitzschlag, Explosion und Löschen bei diesen Ereignissen,
 - Leitungswasser, Überspannung, Kurzschluss,
 - Konstruktions-, Material- und Ausführungsfehler,
 - Bedienungsfehler durch Un-geschicklichkeit und Fahrlässigkeit des Betreibers,
 - Diebstahl sowie Böswilligkeit, Sabotage und Vandalismus durch Dritte.
- Werden die „Allgemeinen Bedingungen der Elektronikversicherung ABE“ übernommen oder wird davon zuungunsten des Versicherten abgewichen?
- Werden Auflagen gemacht wie Blitzschutzeinrichtungen, Anlagenpass?
- Welche Leistungen bezahlt die Versicherung im Schadensfall? Sind auch sämtliche Montage-, Fahrt- und Frachtkosten mit abgedeckt?
- Wird im Totalschadensfall nur der Restwert oder die Wiedererrichtung der Anlage bezahlt?
- Wie hoch ist die Selbstbeteiligung im Schadensfall?
- Wie hoch ist das Ausfallgeld im Schadensfall pro Tag und nach wie vielen Tagen beginnt die Zahlung für wie lange?
- Besteht der Schutz schon in der Bauphase?

Nutzungsänderung des Gebäudes das Risiko für die Anlage erhöht: Wenn der Landwirt beispielsweise seine photovoltaikbestückte Gerätehalle in ein Heulager umfunktioniert.

Weiterführende Informationen:

- Versicherungen für Photovoltaikanlagen in Ökotest Ausgabe 8, August 2010, online unter www.oekotest.de und Suche nach Stichwort „Photovoltaik Versicherung“
- „Allgefahrenschutz zu Dumpingpreisen“ in Photovoltaik 6/2008

- Eine Marktübersicht mit Stand Ende 2009 ist enthalten auf der Begleit-DVD zum Leitfaden Photovoltaische Anlagen der DGS

ZUM AUTOR:

► **Thomas Seltmann**

beschäftigt sich seit zwanzig Jahren mit technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Fragen bei Solarstromanlagen. Er hält auch Überblicksvorträge zu den Themen dieses Beitrags.

www.thomas-seltmann.de

Mit Muskelkraft und Frühlingssonne!

Saisonstart 2011: Solare Velotaxis starten wieder im April

Endlich ist es wieder soweit: Anfang April starten in Nürnberg wieder die Fahrradtaxis mit Solarmodul, um für nachhaltige Unternehmen und CO₂-freie Mobilität zu werben. (siehe Bericht in der SONNENENERGIE 3/2010). In der aerodynamisch geformten Kabine finden neben dem Fahrer zwei Fahrgäste mit leichtem Gepäck bequem Platz. Die Freunde von Slow Motion erleben mit den Velos „Fahrspaß mit gutem Gefühl“ und werden ganz nebenbei über die Technik der solaren Leichtelektromobilität informiert.

Das Solarmodul auf dem Dach der Fahrradtaxis besteht aus 44 monokristallinen Zellen, deren Leistung beträgt 67 Wp. Der erzeugte

Solarstrom wird durch ein Solarkabel und einen Laderegler in den Akku gespeist. Mit der durch das Solarmodul und den Bezug von Ökostrom gespeicherten Energie wird dann bei Bedarf der unterstützende Elektromotor angetrieben. Die Reichweite erhöht sich bis zu 50 Prozent.

Solares Velotaxi ist eine Initiative der Agenda21 Nürnberg und der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V..

Weitere Informationen zum Velotaxi-Konzept, zu Touren und Fahrpreisen unter

■ www.velotaxi-nuernberg.de



WACHT DER SCHLAFENDE RIESE NOCH MAL AUF?

WANN EMANZIPIERT SICH DIE SOLARWÄRME UND WIRD ZUM TECHNOLOGIETREIBER IM HEIZUNGSBAU



Bild 1: Die Randbebauung des Komplexes Schlangenbader Strasse in Berlin-Schmargendorf wurde 2006 solar modernisiert

Das Jahr 2010 war für die Solarwärmebranche enttäuschend. Nach Angaben des Bundesverbands Solarwirtschaft (BSW) verzeichnete die Marktentwicklung ein Minus von 26 Prozent. Damit schrumpft der Solarwärmemarkt, übrigens auch in Europa, zum zweiten Mal in Folge. Branchenvertreter weisen in diesem Zusammenhang auf die mehrere Wochen andauernde Fördermittelsperre durch die Bundesregierung hin. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bestätigt einen drastischen Rückgang der Antragszahlen für Solarkollektoranlagen im Jahr 2010, der sich bereits seit dem Sommer abgezeichnet habe. Nach insgesamt 157.495 Förderanträgen im Jahr 2009 wurden bis zum 17. Dezember 2010 nur 50.970 Anträge gestellt. Die Fördertöpfe seien nicht ausgeschöpft worden.

Der Anteil der Kollektoranlagen, die auch der Raumheizung dienen, betrug 2009 mit 79.520 rund 50 Prozent. Nach Erhebungen der Branchenverbände BSW

und BDH, die sich vor allem auf die Art der verkauften Solarspeicher beziehen, sei der Anteil der heizungsunterstützenden Solaranlagen in 2010 sogar zurückgegangen. Dass die Lage mancher Hersteller nicht gerade rosig aussieht, bestätigen Meldungen über Personalabbau und erste Insolvenzanträge. Auch wenn der BSW „vor dem Hintergrund steigender Heizkosten und eines hohen Sanierungsbedarfs eine Marktbelebung für 2011“ erwartet, steht die Frage im Raum, ob man von struktureller Krise sprechen muss oder ob der schwarze Peter bei der Bundesregierung zu suchen ist.

Photovoltaik steht im Rampenlicht

Im Gegensatz zur Solarwärme ist die Photovoltaik erfolgreich und in aller Munde. Sie gilt technologisch als eine Art Flaggschiff der Erneuerbaren und ist in den Augen der Öffentlichkeit Synonym für Solaranlagen. Wie konnte es kommen, dass die Solarthermie in die

Lage des kleinen Bruders geriet, der inzwischen auch noch kränkelt? Und das, obwohl die energetische Ausbeute von einem Quadratmeter Kollektorfläche um ein Vielfaches höher liegt als bei einem Quadratmeter Solarzellen.

Um die unterschiedlichen Entwicklungen beider Sparten besser verstehen zu können, werfen wir einen Blick auf die Prozesskette, welche die Hersteller und Investoren verbindet. Bei PV stellt sich diese einfach und leicht verständlich dar. Sie beginnt mit der Produktherstellung, geht über das Aufstellen und Anschließen zum Einspeisen und endet mit der Vergütung. Diese wurde klar geregelt und funktioniert seither.

Bei der Solarthermie ist es komplizierter: Produzieren und Aufstellen mögen ja noch vergleichbare Vorgänge sein, aber beim Anschließen und Einspeisen stellt sich die große Frage nach dem Wie. Die Vielfalt der möglichen Kombinationen mit anderen Energieträgern stellt in anlagentechnischer wie betriebswirtschaftlicher Hinsicht eine große Herausforderung dar. Dass bei der Solarthermie keine ähnlich überzeugende Regelung wie das EEG zur Unterstützung der Markteinführung zustande gekommen ist, dürfte hier seine tiefere Ursache haben.

Wie viel spart man im Einfamilienhaus?

Im bislang erfolgreich bearbeiteten Segment der EFH lief das Marketing letztlich über die Schiene des grünen Gewissens. Harte wirtschaftliche Kriterien spielten, trotz gegenteiliger Behauptungen, keine Rolle. Mit diesen konnte gar nicht operiert werden, da bei der Wärmeerzeugung traditionell keine direkte Verbrauchsmessung stattfindet. Alles lässt sich nur nachträglich mit komplizierten Berechnungen interpretieren. Direkte Vergleiche zwischen bivalenten solarthermischen Systemen und monovalenten fossilen Heizungen oder Effizienzvergleiche zwischen unterschiedlichen Solarwärmeanlagen sind ohne Monitoring aber nicht möglich.

Ob und wie viel die bislang installierten Anlagen, seien sie heizungsunterstützend oder für Warmwassererzeugung ausgelegt, wirklich einsparen, weiß niemand genau. Ein Seitenblick zu PV offenbart das Dilemma. Dort kann Solarertrag und Vergütung einfach abgelesen werden. Die fehlende Transparenz ist ein Mangel, den die Solarthermie gewissermaßen von der Heizungstechnik geerbt, gegen den sie sich aber nicht aufgelehnt hat. Ein verhängnisvoller Fehler.

Trotzdem wird, wie etwa in *Renews Spezial 47* vom Januar 2011, unverdrossen verkündet, die Solarthermie sei klimafreundlich, wirtschaftlich und technisch ausgereift. Ein Durchschnittshaushalt bzw. ein EFH könne durch den Umstieg von fossiler auf regenerative Wärme rund 600 Euro im Jahr an Brennstoffkosten einsparen. Legt diese Argumentation nicht vielmehr den Finger in die eigene Wunde? Die Anlagen dürften nicht teurer als 9.000 € sein, Kapitalkosten werden freundlicherweise ignoriert, damit ab dem 16. Betriebsjahr das Sparen beginnt. Ist das wirklich sexy?

Einsparprognosen, die so weit in die Zukunft verschoben werden müssen, spiegeln vielmehr die Malaise der Solarthermie. Ob das Potenzial grün beselter EFH-Besitzer, die sich um Amortisation und Energieeffizienz wenig kümmern, ausgeschöpft ist oder nicht, spielt letztlich keine Rolle. Denn der Wärmemarkt ist viel größer und starke Verkaufszahlen, die das ausschöpfen und der Branche wieder zu Wachstum verhelfen, können nur mit verbesserten und transparenten Anlagen erreicht werden. DSTTP* hat dies erkannt, doch bis nach Jahren des Forschungsstillstandes relevante Fortschritte kommen, muss sich die Branche warm anziehen.

Modernisierungsumlage: Chance und Problem

Betrachten wir ein weiteres Segment des Wärmemarktes, den Geschosswohnungsbau. Als Absatzmöglichkeit für solarthermische Anlagen liegt dieses vollständig brach. Auch das ist ein Unterschied zur PV, die hat das EFH schnell hinter sich gelassen. Nach anfänglichen Versuchen vorhandene solarthermische Anlagen nach oben zu skalieren, die scheiterten, hat die Branche, mit Ausnahmen, diesem Bereich schnell wieder den Rücken gekehrt. Geblieben ist ein schlechter Ruf, der bei Amateurvermietern wie der Wohnungswirtschaft noch heute präsent ist. An den Anforderungen für den Geschosswohnungsbau lässt sich aber zeigen, wohin die Reise gehen muss.

Solarwärmeanlagen für den Geschosswohnungsbau unterscheiden sich hinsichtlich der wirtschaftlichen Bedingungen grundsätzlich vom denen im EFH-Bereich. Hier kommt der Mieter bzw. die Mieterschaft als weiterer Akteur hinzu, der eigenständige wirtschaftliche Interessen vertritt. Da eine solare Modernisierung im Gebäudebestand über die Modernisierungsumlage nach §559 BGB auf die Mieter umgelegt werden kann, lassen sich Investitionen nicht in beliebiger Höhe tätigen. Wenn es zu keinem Konflikt mit den Mietern kommen soll, muss der Einspareffekt tatsächlich so groß wie die Erhöhung der Nettokaltmiete durch die Modernisierungsumlage sein. An einer Warmmietenneutralität als Qualitätskriterium führt also kein Weg vorbei.

Nach Einbau einer Solarwärmeanlage muss eine veränderte Heizkostenpauschale erstellt und dem Mieter vorgelegt werden, so will es das Gesetz. Hier taucht wieder das Problem der fehlenden Messungen auf. Wo nicht gemessen wird,

kann weder die Wirtschaftlichkeit festgestellt, noch eine Vereinbarung mit dem Mieter getroffen werden. Will die Branche in dieses Marktsegment eindringen, muss sie ihre Anlagen nicht nur leistungsfähiger machen, sie muss ein Monitoring einführen. Ohne Nachweis der Energieeffizienz kann schwerlich eine Bereitschaft für Investitionen erwartet werden.

Solarthermie als Alternative zur konventionellen Heiztechnik

Bei den angeführten Problemen der Solarwärme fällt auf, dass sie im Zusammenhang mit dem konventionellen Anlagenteil stehen. Ist dieser ineffizient, wird er durch eine solare Unterstützung auch nicht besser. Und das Drama besteht landauf landab darin, dass Kessel und Hydraulik grottenschlecht und/oder unzulänglich eingerichtet sind. Aus dieser Abhängigkeit vom herkömmlichen Heizungsbau muss sich die Solarwärme befreien und zu einer eigenständigen Rolle finden.

Diese kann nur darin bestehen, dass die Solaranlagenbauer anfangen, sich für die Energieeffizienz der gesamten Heizungsanlage verantwortlich zu fühlen. Egal ob EFH-Bereich oder Geschosswohnungsbau, sie müssen Anlagen bauen, die nicht nur der Unterstützung vorhandener Kessel dienen und sich deren Philosophie, Steuerung und Hydraulik unterordnen. Notwendig sind eigenständige, energieeffiziente Hybridsysteme, bei denen mehrere Energiequellen gleichberechtigt genutzt und optimiert werden. Das kann die Kombination von Solarwärme mit fossilem Kessel, mit KWK-Fernwärme oder mit einer Wärmepumpe sein.

Erst wenn dieser Wandel stattgefunden hat, wenn nicht an einzelnen Elementen herumgedoktert, sondern die Energieeffizienz als Gesamtanlage gedacht wird, lässt sich der Anspruch auf Wirtschaftlichkeit einlösen. Erst solche Hybridsysteme bedeuten einen technologischen Schritt nach vorn, der die alte Heizungstechnik hinter sich lässt. Nur wenn die Solarthermie sich entschließt, zum Vorreiter zu werden, kann sie Erfolg haben. Übrigens, beim Hybridauto ist es die Automobilindustrie, die sich die Verantwortung für das System Auto nicht aus der Hand nehmen lassen will.

* DSTTP = Deutsche Solarthermie-Technologieplattform

► www.solarthermietechnologie.de

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist in Berlin

oberzig@scienzz.com



Bild 2: Solarkollektoren auf dem Dach der Pfalzburger Strasse 82 in Berlin-Wilmersdorf, in Betrieb seit 2009

Bild: Klaus Oberzig

SOLARWÄRME-RENDITEN

Neben hausgemachten Schwierigkeiten* wird als Grund für die unbefriedigenden Absatzzahlen von Solarwärmeheizungen gerne folgendes Argument ins Feld geführt: Solarthermie ist im Gegensatz zu PV einfach nicht wirtschaftlich!

Sind es die vergleichsweise hohen Investitionskosten der Solarheizung oder liegt es an der mangelnden Phantasie des Verbrauchers, der sich exorbitante Ölpreise einfach nicht vorstellen mag. Womöglich ist es die Kombination aus beidem, weshalb der Riese nicht aus seinen Dämmerzustand aufwacht. Gerne gibt man auch der un stetigen Bereitstellung von Fördergeldern die Schuld. In der Ausgabe 4/2010 der SONNENENERGIE hatten wir allerdings aufgezeigt, dass die Anzahl der Förderanträge bei der BAFA jahrelang nahezu im Einklang mit dem Preis für das Barrel Öl schwang. Bis auf die letzten zwei Jahre war das zumindest der Fall. Jedoch selbst ein Zweijahreshoch des Heizölpreises führt bei der Branche nur zu leiser Hoffnung.

Wirtschaftlichkeit berechnen

Es gab schon unzählige Versuche Solarwärme wirtschaftlich zu rechnen. Leider bediente man sich dabei meist statischer Methoden oder holte sich gar Rat beim berühmten Milchmädchen. Für eine fundierte Berechnung von Wirtschaftlichkeit sollte man je-

doch ausschließlich dynamische Methoden verwenden. Als mögliche Varianten stehen hier das Kapitalwertverfahren, die Endwert- oder die Annuitätenmethode zur Auswahl. Bei ersterer werden die zu erwartenden Einnahmen auf den Investitionszeitpunkt bezogen. Bleibt nach Abzug der Investitionskosten ein Rest, lohnt sich die Anlage. Beim Endwertverfahren wird ausgerechnet, was nach Ablauf der „Lebenszeit“ auf dem „Konto“ übrig bleibt. Beim dritten Verfahren bedient man sich dem so genannten Annuitätsfaktor, der die jährliche Belastung bei einer angenommenen Abschreibungszeit und einem effektiven Zinssatz für das eingesetzte Kapital errechnet.

Es fällt schwer sich vorzustellen, dass der dreistufige Vertrieb von Wärmetechnik seinen Kunden eine solche Berechnung begreiflich machen kann.

Solarer Wertverlust

Einen gänzlich anderen Ansatz hat sich Timo Leukefeld von Solifer in Freiberg ausgedacht um transparent den Unterschied zwischen Solarstrom und Solarwärme aufzuzeigen. Die Faszination Solarstrom liegt nicht zuletzt darin, dass der PV-Nutzer Einnahmen erhält, während auf der anderen Seite „nur“ Einsparungen zu verbuchen sind. Vergleicht man eine 20-jährige Nutzung beider Technologien fällt zunächst nicht auf, dass sich

die Inflation bei beiden genau entgegengesetzt auswirkt. Betrachtet man einen Euro, so wird das jedoch schnell deutlich. Nach zwanzig Jahren ist die Kaufkraft entsprechend gesunken. Bekam man 1990 für 1.300 € noch 5.000 Liter Heizöl so waren es 2010 nur noch 1.850 Liter.

Diese Diskrepanz verdeutlicht die Grafik auf dieser Seite. Als Ausgangslage wurde eine jährliche Einspeisevergütung in Höhe von 650 € und eine jährliche Einsparung von 650 € aufgetragen. Unter Berücksichtigung moderater Inflationsraten und Preissteigerungen bleiben dem PV-Nutzer im zwanzigsten Jahr noch 443 bzw. 296 € Kaufkraft übrig. Bei der Solarwärme ist die Kaufkraftentwicklung genau umgekehrt. Aus den anfänglich 650 € sind nach 20 Jahren 1.159 bzw. 1.723 € geworden.

Tipp: das Symposium Solarthermische Anlagen (siehe Seite 6) widmet sich dieses Jahr ausführlich diesem Thema: Am Donnerstag, 12. Mai 2011 diskutiert die Branche in Kloster Banz u.a. über Wirtschaftlichkeitsbewertung und Renditen bei Solarwärmanlagen.

* (siehe Artikel „Wacht der schlafende Riese noch mal auf?“ in dieser Ausgabe)

Autor: Matthias Hüttmann

Kaufkraftentwicklung bei Einsparungen und Einnahmen

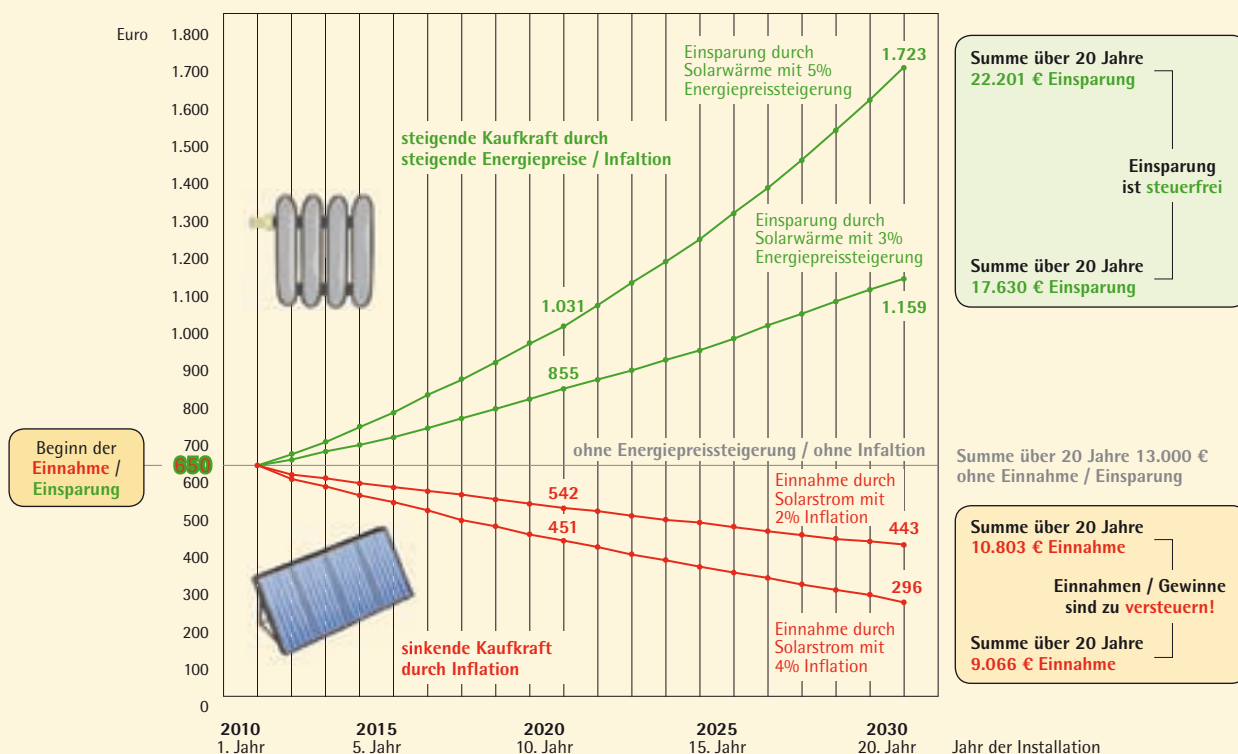
Im Vergleich

Einsparung mit Solarwärme (Solarthermie)

Beispiel:
Herr Meyer installiert eine Sonnenheizung im Einfamilienhaus Altbau für 15.000 € und spart im 1. Jahr 650 € Heizöl ein.

Einsparung mit Solarstrom (Photovoltaik)

Beispiel:
Herr Meyer installiert eine Solarstromanlage im Einfamilienhaus Altbau für 7.000 €. Er verkauft Strom an den Energieversorger und nimmt im 1. Jahr 650 € dafür ein.



Quelle: Solifer Solardach GmbH / DGS

ÖKO-LODGE IN BRASILIEN KÜHLT SOLAR

SEIT BEGINN 2011 WERDEN DIE ZIMMER DER POUSADA DO PARQUE MIT EINER SOLARTHERMISCHEN KÜHLUNGSANLAGE KLIMATISIERT



Bild: Marc-O. Thiem

Bild 1: Kälteanlage der Pousade do Parque

Am 15. Januar 2011 wurde die solare Kälteanlage in der Pousade do Parque in Brasilien im Bundesstaat Mato Grosso durch die deutschen Ingenieure Sandra S. Silva (Menz Gebäudetechnik Weimar) und Andreas Schuberth (JSJ Jodeit GmbH) in Betrieb genommen. Frau Silva war es auch, die gemeinsam mit dem Besitzer des Ökohotels, Herrn Oswaldo Murad, schon vor vielen Jahren die Idee entwickelte, das Hotel mit Hilfe Erneuerbarer Energien zu kühlen. Ende 2009 waren dann die geeigneten Partner zusammen, um aus der lang gereiften Idee ein Projekt zu entwickeln, im Rahmen dessen nun die Pilotanlage in Brasilien installiert werden konnte. Das Konsortium, dass die Anlage konzipiert und installiert hat und ein Ausbildungs- und Informationsprogramm zu Erneuerbaren Energien in Brasilien umsetzen wird, besteht aus den Thüringer Firmen JSJ Jodeit GmbH, SiCeram GmbH und Menz Gebäudetechnik Weimar, dem Landesverband Thüringen der DGS, der Pousade do Parque und der Universität von Mato Grosso (UFMT). Unterstützt wird das Konsortium durch das Bundesminis-

terium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) im Rahmen des durch die Deutsche Entwicklungs- und Investitionsgesellschaft (DEG) betreuten Programms „developpp.de Entwicklungspartnerschaften mit der Wirtschaft“.*

Bau und Inbetriebnahme der Pilotanlage

In der Anlage des Thüringer Konsortiums wird Wasser in Solarkollektoren (36 m²) erwärmt und mittels einer Adsorptionsanlage (10 kW Kälteleistung) in kaltes Wasser umgewandelt. Das kalte Wasser wird dann ähnlich dem Prinzip einer Fußbodenheizung genutzt um die Zimmer des Ökohotels zu kühlen.

Durch die vorherrschenden klimatischen Bedingungen ist der Einsatz von Klima- und Kältetechnik in Brasilien allgegenwärtig. Gerade Hotels haben einen hohen Klimatisierungsbedarf. Dass dieser wirtschaftlich mit Solarenergie gedeckt werden könnte, möchte das Konsortium mit der Pilotanlage unter Beweis stellen.

Die Thüringer Unternehmen haben die solare Kälteanlage 2010 konzipiert und

auf dem Gelände der Firma JSJ Jodeit in Jena vormontiert. Nach dem erfolgreichen Testbetrieb, wurde die Anlage im September 2010 nach Brasilien verschifft.

Mitte Dezember 2010 kam die Anlage auf der Pousade do Parque an. Mit der „Inbetriebnahme der solare Kühlungsanlage ging eine turbulente Zeit zu Ende.“ sagte Herr Murad. „Die Anlage kam mit mehr als 4 Wochen Verspätung bei uns an und musste in nur 4 Wochen installiert werden. Dank der vielen Helfer aus Brasilien und Thüringen konnten wir die Anlage mit nur 5 Tagen Verspätung in Betrieb nehmen.“ Sandra S. Silva, Projekt-ingenieurin der Firma Menz, war während der gesamten Installationsphase in Brasilien vor Ort. Sie berichtet, dass die Inbetriebnahme reibungslos verlief und in der ersten Betriebswoche die Anlage die Zimmer erwartungsgemäß kühlte. Der Betrieb der Anlage wird durch die Uni in Mato Grosso und die Thüringer Unternehmen überwacht, um die nötigen Daten für den kommerziellen Einsatz der Anlage in Brasilien aufzunehmen.

Informationskampagne und Ausbildungsprogramm

Parallel zur technischen Umsetzung erarbeitet der Landesverband Thüringen der DGS e.V. eine Informationskampagne zur solaren Kühlung für Brasilien und unterstützt die lokale Universität Mato Grosso (UFMT), bei der Integration der Erneuerbaren Energien in den Lehrbetrieb an der Fakultät Architektur und Ingenieurwesen.

In einer ersten Reise nach Brasilien im Dezember 2010 stimmte Frau Klaub-Vorreiter, Vorsitzende des Landesverbands Thüringen der DGS, mit Vertretern der UFMT die Schwerpunkte und den Zeitplan für die Trainings im Jahr 2011 ab. Das Thema Solarenergie, Photovoltaik und Solarthermie, wählte die Uni als Schwerpunkt für die Ausbildung. In einem ersten „Train the Trainer“ Programm vom 14. bis 19. Februar 2011 werden Dr. Matthias Klaub und Dipl.-Met. Bernhard



Bild 2: Vormontierte Anlage in Jena



Bild 3: Transport der Anlage nach Brasilien

Weyres-Borchert 25 Lehrkräfte der Universität in den Grundlagen der Solarthermie und der Photovoltaik unterrichten. Die Lehrkräfte werden dann schon im Mai 2011 gemeinsam mit der DGS die ersten Workshops zur solaren Kühlung für Hoteliers und Techniker organisieren. Diese Workshops sind Teil der Informationskampagne „Solare Kälte- und Wärmegewinnung für Hotels“, die analog zu DGS Kampagnen in Deutschland, wie SOLPOOL – Solarthermie für Freibäder* und SOLCAMP – Solarthermie für Campingplätze* in Brasilien realisiert werden sollen. Im Rahmen der Kampagne wird die DGS gemeinsam mit der UFMT Pressearbeit machen, das Projekt auf Messen vorstellen und Workshops für Hoteliers

und Techniker anbieten. Im Rahmen dieser Workshops werden die Erfahrungen aus dem Betrieb der Pilotanlage und die Potentiale der Solaren Kühlung für Brasilien kommuniziert.

Das Pilotprojekt wird unterstützt durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).

* Links:

- www.developpp.de
- www.solpool.info
- www.solcamp.eu

ZUR AUTORIN:

► *Dipl.-Ing. Antje Klauß-Vorreiter* ist Projektmanagerin und freie Journalistin im Bereich Umwelttechnik. Sie ist Vorsitzende des Landesverband Thüringen der DGS e.V..

vorreiter@dgs.de

VERANSTALTUNGSTIPP

Third International Conference Thin-film Photovoltaics

7. Juni 2011, NH-Hotel München-Dornach

Der Schwerpunkt der Internationalen Konferenz liegt auf den praktischen Felderfahrungen mit den neuen Modulen. Es kommen Experten und Neueinsteiger aus Forschung, Technologieentwicklung, Solarmodulproduktion, Systemanwendung oder aus dem finanziellen Bereich zusammen. Sie bekommen kompetent vorgetragene Informationen über Module, Anlagenkomponenten und Erfahrungen aus der Praxis. Die Tagung lebt vom Dialog der Entwickler und Produzenten mit den Systemauslegern und Anwendern.

Die Konferenzsprache ist Englisch. Redner und Firmenvertreter aus dem Ausland werden ihre Erfahrungen über internationale Entwicklungen und Märkte beitragen. Die Referenten gehen auf die unterschiedlichen Charakteristika der Dünnschicht-Technologie basierend auf a-Si, a-Si/μc-Si, thin c-Si, CdTe und CIS, sowie auf Anwendungserfahrungen der spezifischen Systeme ein. Dabei bildet nicht nur die technische Betrachtungsweise sondern auch die ökonomische einen Schwerpunkt.

Am Ende wird es eine Round Table Diskussion geben zum Thema „Challenges and outlook for the Thin-film industry“, bei der Hersteller der unterschiedlichen Dünnschichttechnologien zu Wort kommen.

Fachlicher Leiter ist Dr.-Ing. Michael Powalla, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Stuttgart

Das Programm finden Sie ab März auf der OTTI-Homepage:

www.otti.de

Bei Anmeldung bis zum 15. April bekommen DGS-Mitglieder eine ermäßigte Teilnahmegebühr von EUR 420,-



3 gute Gründe, warum Sie und Ihre Kunden von Erdgas + Solar profitieren:

Initiative **ERDGAS**
pro Umwelt 

Modern

Effizient

Umweltschonend

► Heizgeräte-Hersteller

► Heizungs-Fachhandwerker

► Erdgas-Versorger

Gut für die Kunden, gut fürs Geschäft: ERDGAS + Solar.

Beliebt bei Heizungsmodernisierern: ERDGAS + Solar. Es spart bis zu 40 % Heizenergie*, verfügt über eine gute Umweltbilanz und ist der sauberste fossile Energieträger in Bezug auf CO₂-Einsparung. ERDGAS + Solar erspart Ihren Kunden nicht nur CO₂, sondern auch Geld: bis zu 700 Euro jährlich**. Auch in Zukunft: ERDGAS ist noch viele Jahrzehnte verfügbar. Mehr Informationen und zahlreiche Tipps für ein erfolgreiches Verkaufsgespräch finden Sie unter: **0180 2 00 06 01***** oder unter

www.ieu.de

* 40 % Ersparnis durch moderne Erdgas-Brennwert- und Solartechnik gegenüber einem alten Heizkessel mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von 65 % entsprechen bei Gas 12.000 kWh x 6 Cent = 720 € und bei Heizöl 1.200 Liter Öl x 66 Cent = 792 €.
** Modellrechnung: Sie sparen bei einem unsanierten frei stehenden Einfamilienhaus (150 m² Wohnfläche, 3 Personen) bis zu 700 € Heizkosten jährlich. Berechnungsgrundlage: Jahresverbrauch von 30.000 kWh Gas oder 3.000 Liter Heizöl für Heizung und Warmwasser. *** 6 Cent/Anruf aus dem Netz der Deutschen Telekom, max. 42 Cent/Min. aus den deutschen Mobilfunknetzen.

ERDGAS 
Natürlich effizient

DIE ENERGIEEFFIZIENZ VON WÄRMEPUMPEN

PRAXISTEST: DREI KOMPAKT-LUFT-WÄRMEPUMPEN MIT KONTROLLIERTER WOHNRAUMLÜFTUNG, WÄRMERÜCKGEWINNUNG UND WARMWASSERBEREITUNG

Einführung und Aufgabenstellung

Im Hinblick auf die zunehmenden Anforderungen an den Klimaschutz arbeiten zur Zeit viele Firmen daran, die nur mäßigen bis fehlenden Energieeffizienzen von Luft-Wärmepumpen zu verbessern. Die Gründe für den Leistungsmangel liegen in einer nicht-optimalen Auslegung, unzureichender Anpassung der Kaltquellen und Wärmesenken an die Wärmepumpe und deren nicht fachgerechter Einbau und Betrieb; näheres dazu auf den Seiten 18, 19 und 30 des Schlussberichtes der Phase 1 des „Feldtests Wärmepumpen“ [1]. Mit neuerer Technik und verbessertem Fachwissen könnte es jedoch gelingen, die Jahresarbeitszahl auch von Luft-Wärmepumpen auf über $JAZ = 3,0$ anzuheben, um sie aus Sicht der Deutschen Energieagentur und des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes als „energieeffizient“ bezeichnen zu können (siehe Infokasten „Jahresarbeitszahl“).

Ob und gegebenenfalls in welchem Maße noch Energieeffizienzsteigerungen möglich sind, hat die Lokale Agenda 21 – Gruppe Energie der Stadt Lahr (Schwarzwald) im Rahmen der Phase 2 „Innovative

Wärmepumpensysteme“ des „Feldtests Wärmepumpen“ an einer Kompakt-Luft-Wärmepumpen am Oberrhein untersucht. Der Hersteller bewirbt sie als ein „Heizsystem, bei dem noch viel Luft drin ist“, das besonders für Niedrigenergiehäuser geeignet sei und umweltfreundlich arbeite. Und das lokale Elektrizitätswerk behauptete in seiner Kundenzeitschrift, dieses Heizsystem „schont die Umwelt, spart Geld und Energie“. Darüber hinaus attestierte der Stromversorger einem solchen Wärmepumpensystem anlässlich einer VDI-Podiumsdiskussion in Lahr ein hohes Energieeinsparpotential.

Solche Vorschusslorbeeren machen natürlich neugierig. In der Tat: Der Charme der Kompakt-Luft-Wärmepumpe besteht darin, dass sich Heizung und kontrollierte Lüftung sowie die Warmwasserbereitung mit nur geringem Aufwand verbinden lassen.

Kompakt-Luft-Wärmepumpe und Niedrigenergiehaus

Das in der Phase 2 untersuchte Wärmepumpensystem vereint eine zentrale, kontrollierte Wohnraumbel- und entlüf-

tung, die Wärmerückgewinnung und die zentrale Warmwasserbereitung in einer Einheit (siehe Fotos). Die Bereitstellung der Wärme erfolgt aus der Abluft der Wohnräume über einen Kreuzgegenstrom-Wärmetauscher und der Luft-Wärmepumpe selbst. Die Fortluft, abgekühlt durch den Wärmetauscher und Verdampfer der Wärmepumpe, geht ins Freie. Zwei vergleichbare Abluft-Wärmepumpen sind mit einem hydraulischen Schaltplan in dem schon erwähnten Schlussbericht auf den Seiten 12 und 14 bei einem Niedrigenergiehaus und einem Passivhaus zu finden [1]. Ein Elektro-Heizstab deckt schließlich bei tieferen Außentemperaturen den Restwärmebedarf des Hauses.

Die Wärmepumpe hat eine Wärmeleistung von 4,2 kW und eine elektrische Leistungsaufnahme von 1,3 kW (A2/W35). Der Elektro-Heizstab kann zusätzlich mehrstufig bis zu 8,8 kW bereitstellen. Das Volumen des Warmwasserspeichers beträgt 200 Liter.

Das Niedrigenergiehaus stammt aus dem Jahre 2004. Es verfügt über eine Fußbodenheizung mit einer Fläche von 160 m² und hat rechnerisch eine Heizlast von 7 kW bei einer Außentemperatur von -12 °C. Der gemessene Heizwärmeverbrauch betrug von Oktober 2009 bis September 2010 12,2 MWh entsprechend 76 kWh/m² Wohnfläche und der Warmwasserverbrauch 52 Kubikmeter bei knapp 50°C. Das entspricht bei dem 4-Personen-Haushalt 37 Liter pro Tag und Person, ein Wert der im oberen Bereich der im Schlussbericht der Phase 1 ermittelten Bandbreite der Warmwasserverbräuche liegt (Seiten 18 und 19).

Ergebnisse

Bild 2 zeigt den monatlichen Verlauf der System-Jahresarbeitszahlen (siehe auch Infokasten) von Oktober 2009 bis November 2010. Sie variieren zwischen 1,4 und 2,7. Das ist deutlich zu wenig. Das Mittel in Höhe von 2,3 liegt noch



Bild 1: Kompakt-Luft-Wärmepumpe:
links: Wärmepumpe und Wärmerückgewinnung aus der Abluft
rechts: Geöffneter linker Teil der Wärmepumpe mit dem 200 l Warmwasserspeicher



unter dem Mittel von 12 Luft-Wärmepumpen in der Phase 1 des „Feldtests Wärmepumpen“ [1].

Die Agenda-Gruppe hat deshalb schon gleich nach dem ersten Monat den Betreiber und den Hersteller über die ungenügende Energieeffizienz informiert. Der Hersteller untersuchte daraufhin Ende November 2009 die Wärmepumpe und stellte fest, dass die Heizkurve zu hoch eingestellt und ein Rückschlagventil defekt war. Immerhin erhöhten sich dann ab Dezember 2009 die Arbeitszahlen auf über zwei (siehe Bild 2).

Trotz dieser Verbesserungsmaßnahmen bewegen sich aber ab Dezember 2009 die monatlichen Arbeitszahlen in den Wintermonaten nur zwischen 2,2 und 2,7. Ob eine weitere Ertüchtigung möglich ist, steht auch heute noch in den Sternen, weil sich der Hersteller nicht mehr bewegt. Es liegt deshalb die Vermutung nahe, dass in diesem Heizsystem „nicht mehr viel Luft drin“ ist (siehe Werbung in der Einleitung). Die Wärmepumpenfirma sollte deshalb mit ihren Aussagen vorsichtiger sein. Das gleiche gilt auch für das lokale Elektrizitätswerk: Es sollte zukünftig besser Behauptungen wie „Schonung der Umwelt und Einsparung von Geld und Energie“ und „Ein Wärmepumpensystem mit hohem Energieeinsparpotential“ unterlassen.

Jahresarbeitszahl

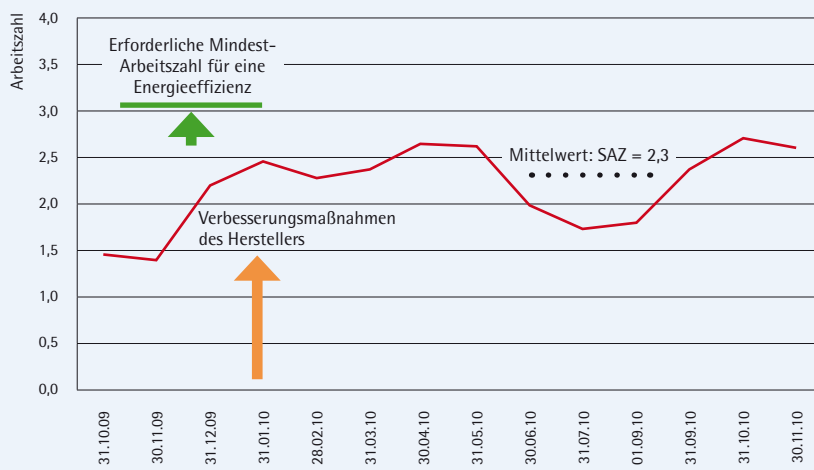
Die Jahresarbeitszahl JAZ einer Wärmepumpe ist definiert als das Verhältnis von jährlich erzeugter Wärme am Ausgang zum notwendigen Strom an deren Eingang.

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

Die günstigere **Erzeuger**-Jahresarbeitszahl EJAZ wird direkt hinter der Wärmepumpe gemessen und berücksichtigt die Wärme am Ausgang der Wärmepumpe sowie den Strom für die Wärmepumpe selbst und für die Erschließung der Kaltquellen.

Die für die Energieeffizienz und den Klimaschutz maßgebliche **System**-Jahresarbeitszahl SJAZ berücksichtigt auch noch die folgenden Verlustquellen: Heizungspuffer- und Warmwasserspeicher, Abtauenergie des Lamellenverdampfers bei Luft-Wärmepumpen, Notheizstab und Speicher-Ladepumpen. Die SJAZ bilanziert also die **Nutzenergien** des Wärmepumpensystems.

Bild 2: Monatlicher Verlauf der System-Arbeitszahlen SAZ für die Kompakt-Luft-Wärmepumpe



Werbung und Verkauf sind das eine, Dienstleistung („After-Sales-Service“) und Kundenzufriedenheit das andere. Diese Feststellung betrifft auch andere Wärmepumpenfirma.

Bewertung

Die Energieeffizienz der Kompakt-Luft-Wärmepumpe ist auch unter Berücksichtigung der Verbesserungen im November 2009 ungenügend. Die System-Arbeitszahlen liegen zwischen 2,0 und 2,6 und übertreffen damit bei weitem nicht die Mindest-Arbeitszahl von 3,0 für die Energieeffizienz von Elektro-Wärmepumpen.

Die viel beworbene Luft-Wärmepumpe mit kontrollierter Wohnraumlüftung hat sich auch in der Phase 2 des „Feldtests Wärmepumpen“ nicht bewährt. Zur Erinnerung: Die Agenda-Gruppe untersuchte bereits in der Phase 1 zwei vergleichbare Kompakt-Luft-Wärmepumpen, und zwar beim

- Sonderfall 1 (Niedrigenergiehaus): Abluft-Wärmepumpe mit integrierter Warmwasserbereitung und Vorerwärmung der Umgebungsluft durch die Wohnräume: [1], Seiten 12 und 13.
Ergebnis: In den zwei Heizperioden betrug die System-Jahresarbeitszahl 2,6 bzw. 2,8.
- Sonderfall 3 (Passivhaus): Luft/Luft-Kompakt-Wärmepumpe mit Vorerwärmung der Umgebungsluft durch einen 100 m - Erdkollektor und Wärmerückgewinnung: [2], Seiten 14-16.
Ergebnis: Die System-Jahresarbeitszahl betrug 2,8; nur der Erdkollektor verbesserte die Energieeffizienz auf 3,3.

Offensichtlich haben Niedrigenergiehäuser immer noch einen zu hohen Wärmebedarf, so dass eine Überlüftung und ein damit verbundener Wärmekurzschluss stattfindet. Die im Schlussbericht erwähnte Veröffentlichung von Schiefelbein [3] deutet darauf hin. Und beim Passivhaus ist die kleine Luft-Wärmepumpe selbst das Problem: Je geringer die Anschlussleistung (500 Watt-elektrisch), desto geringer die Energieeffizienz. Das gilt auch für die kleinen energieineffizienten Warmwasser-Wärmepumpen mit einer elektrischen Anschlussleistung von nur 300 Watt [4].

Literatur

- [1] F. AUER und H. SCHOTE (2008). Schlussbericht der Phase 1 des „Feldtests Wärmepumpen“: Nicht jede Wärmepumpe trägt zum Klimaschutz bei. www.agenda-energie-lahr.de/WP_FeldtestPhase1.html
- [2] F. AUER (2010). Klimafreund Wärmepumpe? Luft/Luft-Kompakt-Wärmepumpe für ein Passivhaus. SONNENENERGIE, Heft 5/2010, S. 32 und 33.
- [3] K. SCHIEFELBEIN (2004): Die Abluft-Wärmepumpe – der „unbekannte“ Wärmeerzeuger. KI Luft- und Kältetechnik Heft 7/2004, S. 1-8.
- [4] F. AUER und H. SCHOTE (2010). Warmwasser-Wärmepumpen auf dem Prüfstand, SONNENENERGIE, Heft 5/2010, S. 68 und 69.

ZU DEN AUTOREN:

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

Kontakt: Dr. Falk Auer,
nes-auer@t-online.de
www.agenda-energie-lahr.de

ENERGIEMANAGEMENT MIT SYSTEM

DIE NEUE EUROPÄISCHE NORM DIN EN 16001 (TEIL 2 VON 3)



Schaltbare Steckdosenleiste verhindert unnötigen Stand-by-Verbrauch

Quelle: Deutsche Energie-Agentur, www.dena.de

Das Top-Management der Organisation muss einen Management-Vertreter benennen, welcher ungeachtet anderer Verantwortlichkeiten festgelegte Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse haben muss, um:

- a) sicherzustellen, dass ein Energiemanagementsystem in Übereinstimmung mit dieser Norm eingeführt und verwirklicht ist und aufrechterhalten wird;
- b) über die Leistung des Energiemanagementsystems an das Top-Management zu dessen Bewertung, einschließlich Empfehlungen für Verbesserungen, zu berichten.

Die erfolgreiche Verwirklichung eines Energiemanagementsystems erfordert eine Verpflichtung aller Personen, die für die Organisation oder in deren Namen arbeiten. Diese Verpflichtung muss beim Top-Management beginnen. Dementsprechend sollte das Top-Management die Energiepolitik der Organisation festlegen und die Verwirklichung des Energiemanagementsystems sicherstellen. Als Teil dieser Verpflichtung sollte das Top-Management einen speziellen Beauftragten des Managements mit festgelegter Verantwortlichkeit und Befugnissen für die Verwirklichung des Energiemanagementsystems bestellen. Dieser Beauftragte des Managements sollte auch die Verantwortung für die Berichte über die Leistung und Ergebnisse des Systems an das Top-Management haben.

Das Top-Management muss auch sicherstellen, dass angemessene Ressourcen für die Verwirklichung und den Betrieb des Energiemanagementsystems zur Verfügung stehen. Diese Ressourcen umfassen Personal, spezielle Fähigkeiten, Technologie sowie finanzielle Mittel. Der Betrieb des Energiemanagementsystems sollte in der Verantwortlichkeit erfahrener Mitarbeiter liegen, welche über hinreichende Befugnisse, Fähigkeiten und Ressourcen verfügen. Außerdem ist wichtig, dass die Schlüsselfunktionen und Verantwortlichkeiten im Zusammenhang mit dem Energiema-

nagementsystem klar definiert und allen Personen mitgeteilt werden, die für die Organisation oder in deren Namen arbeiten.

Sicherung von Kenntnissen durch Mitarbeiter und Beteiligte:

- a) über die Energiepolitik und die Energiemanagementprogramme der Organisation
- b) über die Anforderungen des Energiemanagementsystems einschließlich der Aktivitäten der Organisation zur Kontrolle der Energienutzung und Verbesserung der energetischen Leistung
- c) über den tatsächlichen oder potenziellen bedeutenden Einfluss ihrer Tätigkeit auf den Energieverbrauch, und inwieweit ihre Tätigkeit und ihr Verhalten zur Erreichung strategischer und operativer Energieziele beiträgt
- d) über ihre Aufgaben und Verantwortlichkeiten bei der Erfüllung der Anforderungen des Energiemanagementsystems
- e) über die Vorteile einer verbesserten Energieeffizienz

Personal, welches Aufgaben ausführt, die einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben können, muss aufgrund einer angemessenen Ausbildung, Schulung und/oder Erfahrung hinreichend befähigt sein. Es liegt in der Verantwortung der Organisation, dafür zu sorgen, dass dieses Personal hinreichend befähigt ist und bleibt. Die Organisation muss die im Zusammenhang mit der Kontrolle ihrer wesentlichen Energieaspekte und dem Betrieb ihres Energiemanagementsystems erforderlichen Schulungsmaßnahmen festlegen.

Die Organisation muss außerdem sicherstellen, dass das Management auf allen Ebenen im Bereich des Energiemanagements informiert und hinreichend geschult ist, um zweckdienliche strategische und operative Ziele festzulegen sowie geeignete Hilfsmittel und Methoden für das Energiemanagement auszuwählen.

Teil 2 unserer Vorstellung der neuen Europäischen Norm DIN EN 16001: Der erste Teil hatte sich unter anderem ausführlich mit dem Ziel der Norm und den Anforderungen an die Unternehmen befasst. Teil 2 beschäftigt sich ausführlich mit der konkreten Verwirklichung eines flächendeckenden Energiemanagementsystems im Betrieb.

Verwirklichung im Betrieb – Definition der Verantwortung

Das Top-Management muss die Verfügbarkeit der benötigten Ressourcen für die Einführung, Verwirklichung, Aufrechterhaltung und Verbesserung des Energiemanagementsystems sicherstellen. Die Ressourcen umfassen das erforderliche Personal, spezielle Fähigkeiten sowie technische und finanzielle Mittel. Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse müssen festgelegt, dokumentiert und kommuniziert werden, um ein wirkungsvolles Energiemanagement zu erleichtern.

Verwirklichung im Betrieb – Definition der Kommunikationsstrategie

Die Organisation muss intern über ihre energetische Leistung und ihr Energiemanagementsystem kommunizieren. Damit ist sicherzustellen, dass alle Personen, die für die Organisation oder in deren Namen tätig sind, aktiv am Energiemanagement und der Verbesserung der energetischen Leistung teilnehmen können. Die Organisation muss entscheiden, ob sie über ihr Energiemanagementsystem und ihre energetische Leistung extern kommunizieren will. Wenn die Entscheidung zugunsten einer externen Kommunikation fällt, muss die Organisation einen Plan für die externe Kommunikation einführen, verwirklichen und dokumentieren.

Eine effektive Kommunikation ist wesentlich für die erfolgreiche Verwirklichung und den Betrieb des Energiemanagementsystems. Sachdienliche und regelmäßige Informationen über das Energiemanagementsystem tragen dazu bei, die Mitarbeiter zur Einhaltung der Energiepolitik der Organisation und zur aktiven Beteiligung an der Erreichung der strategischen und operativen Ziele der Organisation zu motivieren und zu verpflichten.

Themen der internen Kommunikation:

- die Energiepolitik sowie die strategischen und operativen Ziele der Organisation
- die Möglichkeiten für Beiträge eines jeden Einzelnen
- Informationen über die aktuelle Energienutzung und die Trends innerhalb der Organisation
- Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen und anderer von der Organisation eingegangener Verpflichtungen
- Möglichkeiten für Verbesserungen, sowohl organisatorisch als auch individuell
- finanzielle Vorteile der Energiemanagement-Aktivitäten, andere Vorteile, d. h. ökologische, soziale usw.
- Ansprechpartner für weitere Einzelheiten



Copyright: BMU / Bernd Müller

Die Organisation sollte sicherstellen, dass das Personal auf allen Ebenen der Organisation ermutigt und es ihm erleichtert wird, Verbesserungsvorschläge und relevante Kommentare zum Energiemanagementsystem einzureichen. Diese Vorschläge und Kommentare sollten geprüft und beantwortet werden. Die Organisation kann einen Plan für die interne Kommunikation mit der Belegschaft einführen, verwirklichen und aufrechterhalten.

Der Kommunikationsplan kann Folgendes beinhalten:

- a) wer für die interne Kommunikation bezüglich des Energiemanagementsystems verantwortlich ist
- b) sachdienliche Informationen über die Einführung, Verwirklichung und den Betrieb des Energiemanagementsystems
- c) die Mittel zur Kommunikation von Informationen (interne Besprechungen, Seminare, Mitarbeiterzeitschriften, Intranet, E-Mail, „Schwarze Bretter“ zu Energiethemen, Kampagnen zur Sensibilisierung usw.)

Wenn die Entscheidung zugunsten einer externen Kommunikation getroffen wird, sollte die Organisation einen Plan für die externe Kommunikation aufstellen, der beschreibt:

- Wer für die externe Kommunikation bezüglich des Energiemanagementsystems verantwortlich ist;
- Mit welchen Mitteln Informationen kommuniziert werden.

Aufzeichnungen über Kommunikationsaktivitäten sollten als Teil der Verwirklichung der DIN EN 16001 vorgehalten werden.

Verwirklichung im Betrieb – Dokumentationspflichten

Laut der DIN EN 16001 muss die Organisation ein strukturiertes Informationsmanagement als Dokumente in Papier- oder elektronischer Form einführen, verwirklichen und aufrechterhalten für:

- a) die Beschreibung der Kernelemente des Energiemanagementsystems und deren Zusammenspiel;
- b) die Ermittlung des Standorts der relevanten Dokumentation einschließlich der technischen Dokumentation.

Innerhalb der Systemdokumentation sollte der Zusammenhang zwischen den Prozessen, Systemen und Aktivitäten des Energiemanagementsystems hinreichend

ausführlich beschrieben werden. Sie sollte außerdem Hinweise darauf enthalten, wo genauere Informationen über die Funktion dieser Systemelemente verfügbar sind. Dies bedeutet, dass das Managementsystem eine genaue Abbildung aller energierelevanter Aspekte des Unternehmens ist. Diese Dokumentation darf in die Dokumentation zu anderen, durch die Organisation verwirklichten Managementsystemen integriert werden. Der Umfang der Dokumentation des Energiemanagementsystems kann von einer zur anderen Organisation unterschiedlich sein. Er ist abhängig von der Größe und Art der Organisation sowie ihren Tätigkeiten, Waren oder Dienstleistungen, sowie der Komplexität von Prozessen und deren Zusammenspiel und der Fähigkeit des Personals.

Beispiele für Dokumente im Rahmen eines Energiemanagementsystems:

- Festlegungen bezüglich Politik, strategischer und operativer Ziele
- Informationen über bedeutende Energieaspekte und Prozesse
- Arbeitsanweisungen
- Prozessinformationen
- Organisationspläne
- interne und externe Normen
- Aufzeichnungen
- Technische Dokumentation wie z. B. Installations- und Gerätezeichnungen, Zeichnungen zu Energiefluss und Versorgungseinrichtungen, Instandhaltungspläne, Betriebsanleitungen für Einrichtungen usw.
- Ergebnisse von Überprüfungen der Energieaspekte
- Aktionspläne mit Hinweisen auf weiterführende Aktivitäten

Jede Entscheidung, (ein) Verfahren zu dokumentieren, sollte auf Erwägungen basieren hinsichtlich:

- den Konsequenzen, dies nicht zu tun
- der Notwendigkeit der Nachweise gesetzlicher und anderer durch die Organisation eingegangener Verpflichtungen
- der Notwendigkeit sicherzustellen, dass eine Aktivität in nachvollziehbarer Weise durchgeführt wird
- den Vorteilen einer Dokumentation, wie u. a. eine leichtere Verwirklichung durch Kommunikation und Schulung
- leichter Pflege und Revision, eines geringeren Risikos von Unklarheiten und Abweichungen, Nachweisführung und Sichtbarkeit
- den Anforderungen dieser Norm

Das Geld liegt auf der Straße...
Vorteile von Leichtlaufreifen

Deutlich geringerer Spritverbrauch*

Mögliche Ersparnis: bis zu 100 Euro**

Weniger klimaschädliche Kohlendioxid-Emissionen

Gleichbleibend gute Straßenhaftung und hohe Laufleistung

* 5% durch Umschlag auf Leichtlaufreifen und 2% durch regelmäßige Überprüfung des Reifendrucks.
** Pro Jahr bei einem Mittelklassewagen und 15.000 km Fahrleistung.

Quelle: Initiative Energieeffizienz, dena

Insgesamt stellt die Dokumentation des Energiemanagementsystems die höchsten Anforderungen an die Verwirklichung im Betrieb. Dies wird in der Praxis auch die größte Hürde für Unternehmen darstellen, die unbedarft und ohne Vorlagen und Hilfsmittel an die Einführung eines solchen Systems gehen.

Anforderung an das Dokumentenmanagement:

- a) Rückverfolgbarkeit und Auffindbarkeit
- b) regelmäßige Überprüfung und Bearbeitung
- c) Vorhalten aktueller Versionen an allen Standorten
- d) Aufbewahrungsorte, die leicht zugänglich sind und gegen Beschädigung, Verlust oder Zerstörung geschützt sind
- e) Festlegung und Dokumentation der Aufbewahrungszeit
- f) Aufbewahrung oder Vernichtung aus rechtlichen Gründen oder zum Zweck der Sicherung von Kenntnissen überholter Dokumente

Verwirklichung im Betrieb – Ablaufplanung

Die Norm DIN EN 16001 fordert eine Organisation auf, dass sie Abläufe ermitteln und planen muss, die im Zusammenhang mit den wesentlichen Energieaspekten stehen und die Übereinstimmung mit der Energiepolitik sowie den strategischen und operativen Zielen sicherstellen.

Ablaufplanung eines Energiemanagements:

- a) Vermeidung von Situationen, die zu einer Abweichung von der Energiepolitik, strategischen oder operativen Energiezielen führen können

- b) Festlegung von Kriterien für den Betrieb und die Instandhaltung von Anlagen, Einrichtungen und Gebäuden
- c) energetische Betrachtungen bei Beschaffung und Kauf von Einrichtungen, Ausgangsmaterialien und Dienstleistungen; bei der Beschaffung Energie verbrauchender Einrichtungen, die einen wesentlichen Einfluss auf den Gesamtenergieverbrauch haben, sollte die Organisation die Lieferanten darüber informieren, dass die Bewertung des Beschaffungsvorgangs teilweise auf der Energieeffizienz beruht
- d) Bewertung des Energieverbrauchs bei der Auslegung, Veränderung oder Instandsetzung jeglicher Wirtschaftsgüter, einschließlich Gebäuden, die das Potenzial aufweisen, den Energieverbrauch wesentlich zu beeinflussen
- e) angemessene diesbezügliche Kommunikation gegenüber dem Personal und im Namen der Organisation handelnden Personen sowie anderen relevanten Kreisen

Die Organisation sollte diejenigen Abläufe stets bewerten, die in Verbindung mit ihren festgestellten wesentlichen Energieaspekten stehen, und sicherstellen, dass sie in einer Weise erfolgen, welche ihren Energieverbrauch kontrolliert und reduziert, um die Energiepolitik zu erfüllen sowie strategische und operative Ziele zu erreichen. Dies sollte alle Teile ihrer Tätigkeit umfassen, vor allem den Betrieb, die Instandhaltung, Auslegung und Beschaffung von Betriebsstätten, Einrichtungen, Anlagen und Rohmaterialien sowie alle anderen Bereiche, welche die wesentlichen Energieaspekte beeinflussen könnten.

Verwirklichung im Betrieb – technische Umsetzung

Bei genauer Betrachtung der Energieflüsse und -verbräuche finden sich in der Regel Auffälligkeiten, die Einsparpotenziale beherbergen. Häufig ergeben sich Möglichkeiten für eine verbesserte Leistung aus der ständigen Ermittlung und Verwirklichung kostenfreier organisatorischer Maßnahmen, z. B. die Abschaltung von Geräten, während diese nicht benutzt werden.

Hierzu sollte die Organisation Anweisungen und Anleitungen erstellen und an die verantwortlichen Mitarbeiter kommunizieren.

Verwirklichung im Betrieb – energiebewusstes Design

Ein indirekter Teil der Anforderungen der DIN EN 16001 ist auch die Verbesserung von Produkten und Prozessen eines Unternehmens im Rahmen des energiebewussten Designs. Energiebewusstes Design stellt sicher, dass bei der Auslegung von neuen oder modifizierten Einrichtungen, Betriebsstätten, Anlagen oder Gebäuden, die einen potenziellen Einfluss auf die wesentlichen Energieaspekte haben, energieeffiziente Alternativen in Betracht gezogen werden. Dies beinhaltet die Auslegung neuer Produktionslinien, Versorgungseinrichtungen, Anlagen usw., soweit dies machbar und wirtschaftlich praktikabel ist. Ganz allgemein kann dies durch das Bewusstsein und die Schulung des gesamten Personals abgedeckt werden. Bewusstseinsbildung und Schulungsmaßnahmen sind stets ein besonders wichtiger Teil von Energiemanagementsystemen.

Inhalte des energiebewussten Designs:

- ausführliche Analyse des Energiebedarfs in der allerersten Phase von Entwicklungsprojekten
- Energiebewertung in allen relevanten Entwicklungsschritten (Angebote, erstes detailliertes Design, endgültiges Design, Auswahl der Einrichtungen, Auslieferung, Inbetriebnahme usw.)
- Festlegung der Aufgaben verantwortlicher Personen bezüglich eines energiebewussten Designs

Verwirklichung im Betrieb – energiebewusste Beschaffung

Nur, wenn die in ein Unternehmen gelieferten Waren und Rohstoffe auch energetisch vernünftig eingekauft werden, wird ein Gesamtenergiemanagement erfolgreich sein, andernfalls wird der Verbrauchsballast auf die Vorlieferanten ausgelagert. Eine energiebewusste Beschaffung stellt

sicher, dass der Energieverbrauch bei Entscheidungen über die Beschaffung von Maschinen, Einrichtungen, Rohmaterialien und Dienstleistungen mit einbezogen wird. Wenn Beschaffungsvorgänge potenziell einen erheblichen Einfluss auf wesentliche Energieverbräuche haben, sollte die Energieeffizienz zum Bestandteil der Beurteilungskriterien werden.

Energieeffiziente Beschaffungstechniken:

- Beschaffungspolitiken, soweit anwendbar
- Beschaffungsrichtlinien, d. h. zu befolgende Kriterien, falls vorgeschlagene Produkte potenziell den Energieverbrauch über ein vorgegebenes Maß hinaus steigern
- ausführliche Energiebewertungen im erforderlichen Umfang
- Kriterien und Berechnungsmethoden für die Amortisation, d. h. eine finanzielle Bewertung
- Lebenszykluskosten
- eine geprüfte Liste von anerkannt energieeffizienten Ersatzteilen und/oder die Lagerung solcher Teile

Bei der Durchführung von Energieeffizienz-Bewertungen, sei es in der Auslegung oder der Beschaffung von Einrichtungen, die einen Einfluss auf wesentliche Energieaspekte haben, sollte Folgendes festgelegt werden:

Maßnahmen- und Bewertungsplan Beschaffung:

- Kriterien dafür, wann eine solche Bewertung durchgeführt werden sollte
- diejenigen, die für die Durchfüh-

rung der Bewertung verantwortlich sind

- die verfügbaren (zeitlichen und finanziellen) Ressourcen
- Untersuchung der energieeffizienten wirtschaftlichen und technischen Alternativen
- diejenigen, die für die Überprüfung und Freigabe der Bewertung verantwortlich sind
- diejenigen, die für die abschließende Entscheidung über die sich bietenden Optionen verantwortlich sind

Verwirklichung im Betrieb – Bewertung durch Ranking

In einer Organisation, die das Energiemanagement nach DIN EN 16001 einführt, ist die Gestaltung und Festsetzung von Entscheidungskriterien im Rahmen der Energiepolitik essentiell für den Erfolg eines solchen Systems. Abhängig von den durch die Organisation festgelegten Kriterien kann es unterschiedliche Bewertungsebenen geben. Je höher der Energieverbrauch ist, umso mehr sollte sich das Augenmerk auf eine Reduzierung des Verbrauchs durch die Entwicklung und/oder die Beschaffung der energieeffizientesten Einrichtungen auf dem Markt richten.

Diese Prozesse sollten für alle Kreise gelten, die Arbeiten im Namen der Organisation ausführen, einschließlich Auftragnehmer, Berater usw. Diese Prozesse sollten daher beschreiben:

- die Kommunikation mit externen Auftragnehmern, Dienstleistern, Beratern usw.;
- wie erforderliche dokumentierte Aktivitäten aufgezeichnet wurden.

Durch die Information von Lieferanten über die Energiepolitik und Beschaffungsprozesse fördert die Organisation den Dialog mit dem Lieferanten über die Möglichkeit zur Verbesserung der Energieeffizienz.

Die Organisation muss die Abläufe ermitteln und planen, die im Zusammenhang mit den wesentlichen Energieaspekten stehen und welche die Übereinstimmung mit der Energiepolitik sowie den strategischen und operativen Zielen sicherstellen.

Verwirklichung im Betrieb – Prozesse und Checklisten

Wichtig für die saubere Umsetzung eines Managementsystems ist eine Struktur. Diese wird in der Regel über Prozesse abgebildet. Dies bedeutet, dass Tätigkeiten und Abläufe in Prozesse zerlegt werden und detailliert dokumentiert werden. Aus so einer Prozessbeschreibung sollte ein Außenstehender in der Lage sein die Tätigkeit oder die Entscheidungsstruktur nachzuvollziehen und gegebenenfalls auch auszuführen.

Prozesse für Betrieb und Instandhaltung:

- organisatorische Prozesse und Checklisten zur Vermeidung und Minimierung von Verschwendung
- Betriebs- und Instandhaltungspläne für Maschinen, Einrichtungen und Anlagen
- Beschreibung von Wartungsintervallen für einschlägige Einrichtungen, einschließlich dessen, was gewartet werden muss
- Identifikation der Abteilungen und des Personals, die für Betrieb und Instandhaltung der Einrichtungen verantwortlich sind
- Zeitpläne für die Überprüfung der relevanten Einrichtungen und die Beschreibung, wie die Überprüfung durchzuführen ist



OGOWIN – Stahlgießerei Friedrich-Wilhelms-Hütte Mühlheim. Das Putzen der Stahlgussoberflächen wird von den Arbeitern noch von Hand ausgeführt

Den dritten und letzten Teil finden Sie in der nächsten Ausgabe der Sonnenenergie.

ZUM AUTOR:

► Dr. Jan Kai Dobelmann

ist Vize-Präsident der DGS.

dobelmann@dgs.de

LANDWIRTSCHAFTLICHE BIOGASANLAGEN IN SPANIEN

STAND UND PERSPEKTIVEN

Einleitung

Das Königreich Spanien, im Süden auf der iberischen Halbinsel gelegen, besitzt einen der größten agroindustriellen Sektoren innerhalb der Europäischen Union. Ca. 54% der Landesfläche werden landwirtschaftlich genutzt, davon sind ca. 20% bewässert. Damit nimmt Spanien den vierten Platz in der Tierproduktion und den fünften Platz in der Nahrungsmittelherstellung innerhalb der EU ein. In Spanien werden folgende Agrarprodukte produziert: Getreide, vor allem Weizen und Mais, Gemüse, Oliven, Weintrauben, Zuckerrüben, Zitrusfrüchte, Fleisch, Milchprodukte, Seefisch und Meeresfrüchte. Dies hat zur Folge, dass im Rahmen der agroindustriellen Produktion jedes Jahr Millionen Tonnen organische Rest- und Abfallstoffe anfallen, die wirtschaftlich sinnvoll und umweltverträglich genutzt werden sollten.

Im Gegensatz zu Ländern wie Deutschland, Österreich, Dänemark und der Schweiz, in denen die Vergärung, respektive die Biogasproduktion eine akzeptierte, wirtschaftliche und technisch ausgereifte Option zur Nutzung biogener Reststoffe darstellt, existieren in Spanien nur einige wenige Biogasanlagen.

Die gesetzliche Regelung zur spanischen Einspeisevergütung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen ist im königlichen Dekret RD 661/2007 (Real Decreto) geregelt. Diese Regelung sorgte für einen kräftigen Aufschwung in der Erzeugung von Erneuerbarer Energie. Dieser betraf auf Grund der attraktiven Tarife insbesondere den Bereich der Photovoltaik. Die Tarife für die Photovoltaik wurden September 2008 angepasst und beendeten das rasante Marktwachstum. Im Jahr 2008 stammten 20,5% des erzeugten Stromes aus Erneuerbarer Energie. Dabei sind die erneuerbaren Energiequellen wie folgt aufgeteilt: Windkraft: 18,3 GW (2009), Photovoltaik 3,1 GW (2008). Solarthermie 0,7 GW (2010).

Obwohl der RD 661/2007 auch einen regulierten Tarif für die Stromproduktion aus Biogas vorgibt, wurden nur wenige Projekte realisiert. Die Einführung dieser gesetzlichen Regelung führte aber zur Gründung einiger Firmen und Verbände, die sich mit dem Thema landwirtschaftliche Biogasanlagen beschäftigen und die Planung für weitere Biogasanlagen starteten.

Nach der letzten Bestandsaufnahme der Treibhausgasemissionen (Inventario de Gases de Efecto Invernadero – GEI) durch das Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und maritime Angelegenheiten, emittiert Spanien 440 Mio. t CO₂-Äquivalente [1]. Dies sind 37% mehr als der im Rahmen des Kyoto-Protokolls zugelassene Anstieg um 15%. Insbesondere die Tierproduktion steht durch die Methanemissionen aus Gülle im Fokus des Interesses. In Spanien stammen 90,2% der tierischen Methanemissionen aus der Haltung von Schweinen [2].

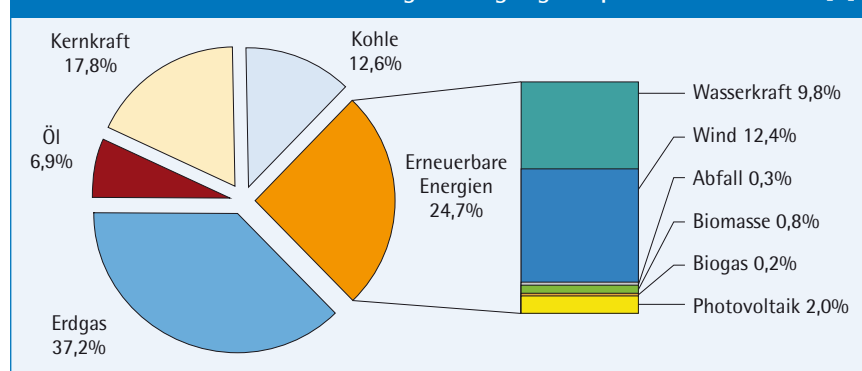
Die Tierproduktion verursacht neben der Umweltproblematik auch höhere ökonomische Belastungen, bis hin zur Infragestellung der Wirtschaftlichkeit. Im Falle der Schweinezucht zum Beispiel verursacht die Entsorgung der Gülle ca. 6% der Produktionskosten, mit steigender Tendenz. Die Kosten der Güllever-

wertung verdreifachten sich im Zeitraum von 2000 bis heute [3]. Schwierigkeiten und indirekte Kosten werden durch vermehrtes Auftreten von Krankheitskeimen, behördlichen Anzeigen und Sanktionen verursacht. In einigen Regionen Spaniens mit einer hohen Konzentration an Tierzuchtanlagen, so zum Beispiel in Segovia, besteht ein Gülleüberschuss. Diese Mengen können nicht komplett auf die dort vorhandene Ackerfläche aufgebracht werden, so dass die Gülleentsorgung noch teurer wird. Im Moment ist die am weitesten verbreitete Option der Gülleentsorgung die Verbringung der Gülle auf Anlagen mit erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerken, wo die Gülle mit der Abwärme entwässert und stabilisiert wird.

Das Potential für landwirtschaftliches Biogas in Spanien

Im Jahre 2009, dem Referenzjahr für die Erstellung des nationalen Aktionsplans für Erneuerbare Energien 2011 bis 2020 – PANER (Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011–2020) hatten die Erneuerbaren Energien einen Anteil von 9,4% an der Primärenergie und einen Anteil von mehr als 12% an der Endenergie. In den letzten 10 Jahren stieg der Anteil der elektrischen Energie

Bild 1: Basis der elektrischen Energieerzeugung in Spanien, Stand 2009 [4]



auf Basis erneuerbarer Ressourcen um 40% und erreichte 2009 einen Anteil von 24,7% an der elektrischen Energieproduktion.

Innerhalb der erneuerbaren Energieproduktion hat das Biogas mit 0,2% nur einen geringen Anteil [5]. Wenn man noch dazu in Betracht zieht, dass dieses Biogas vorrangig aus Deponien und Abwasserbehandlungsanlagen stammt, wird deutlich, dass der Anteil des Biogases aus landwirtschaftlichen Vergärungsanlagen nur marginal ist. Der Anteil von Biogas aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen beträgt weniger als 8% der Gesamtbiogasproduktion [6].

Im Moment sind in Spanien 165 MW an installierter Leistung in Betrieb, die auf Bio-Deponie- und Klärgas beruhen. Der größte Teil, ca. 85%, wird mit Depo-niegas betrieben. Der Anteil des Biogases aus landwirtschaftlichen Anaerobanlagen ist, wie oben erwähnt, sehr gering, jedoch gehen existierende Potentialstudien davon aus, dass dieser Anteil bis 2020 bedeutend gesteigert werden kann [7].

Nach den Studien, die im Rahmen des PSE Probiogás [8] durchgeführt wurden, hat Spanien ein Gesamtpotential an landwirtschaftlichem Biogas von 8 Milliarden m³ Biogas pro Jahr, das aus den 83,5 Mio. Tonnen landwirtschaftlichen Reststoffen gewonnen werden könnte. Im Einzelnen teilen sich die verfügbaren Substrate für landwirtschaftliche Vergärungsanlagen in Spanien wie folgt auf:

- 49 Mio. Tonnen Reststoffe pro Jahr aus der Tierhaltung mit einem Biogaspotential von 2,4 Milliarden m³ pro Jahr,
- 27 Mio. Tonnen Reststoffe pro Jahr aus der Pflanzenproduktion mit einem Biogaspotential von 5 Milliarden m³ pro Jahr,
- 3,3 Mio. Tonnen Reststoffe pro Jahr aus der Fleischproduktion mit einem Biogaspotential von 0,1 Milliarden m³ pro Jahr,
- 0,5 Mio. Tonnen Reststoffe pro Jahr aus der Fischverarbeitung mit einem Biogaspotential von 43 Mio. m³ pro Jahr,
- 3,1 Mio. Tonnen Reststoffe pro Jahr aus der milchverarbeitenden Industrie mit einem Biogaspotential von 125,5 Mio. m³ pro Jahr.

Beispielprojekte im Bereich landwirtschaftliche Biogasanlagen

Obwohl in Spanien nur wenige landwirtschaftliche Biogasanlagen in Betrieb sind, gibt es einige Anlagen, die die Anwendung und Wirtschaftlichkeit dieser Technologie beweisen. Im Folgenden sind einige Beispiele aufgelistet:



Bild 2: Gärbehälter in San Ramón, Valencia

Ecologic Biogas (Lérida)

- Schweinezuchtbetrieb mit 600 Muttersauen, 4.800 Mastplätzen, 1.000 Ferkeln und 2.500 Aufzuchtplätzen,
- Produktion von 11.500 m³ Biogas pro Jahr, 70% aus Schweinegülle und 30% aus Kosubstraten (Pflanzenöl und Klärschlamm),
- Elektrische Leistung 191 kW,
- Investitionssumme: 108.000 € (40% öffentliche Subventionen),
- Amortisationszeit: 5–6 Jahre,
- Betrieb der Anlage durch eine Person (3–4 Stunden pro Tag),
- Geruchsminderung.

Tracjusa (Lérida)

- Substrate: 100.000 t Schweinegülle pro Jahr aus 180 landwirtschaftlichen Betrieben und verschiedene Kosubstrate,
- Gärbehälter mit 3.000 m³ Volumen, Aufenthaltszeit 21 Tage bei 37,5°C,
- Ausbeute: 12 Nm³ Biogas pro m³ Schweinegülle, bei Zugabe von Kosubstraten 15 bis 25 Nm³ pro m³,
- Produktion von 6.000 t pelletiertem Dünger,
- Installierte Leistung: 16,3 MW betrieben mit 5–8% Biogas, Erdgas).

Biovec (Gerona)

- Biogasanlage an einem landwirtschaftlichen Betrieb mit 650 Milchkühen,
- Substrate: 12.510 t Rindergülle, -mist und 5.700 t pflanzliche Reste,
- Investitionssumme: 1.300.000 €, davon 33% Subvention,
- Installierte Kapazität: 370 kW,
- Produktion von 2.960.000 kWh elektrischer Energie pro Jahr und 2.500.000 kWh thermischer Energie,

- Absorptionskältemaschine zur Abwärmenutzung.

Weitere Anlagen in Betrieb

Bei allen Anlagen handelt es sich um Kovergärungsanlagen, die neben Gülle auch andere landwirtschaftliche Reste verwerten.

- Montargull (Lleida): 25.336 t/Jahr, 365 kW,
- Torregrosa (Lleida): 12.350 t/Jahr, 191 kW,
- Granja San Ramón (Requena, Valenciana): 35.000 t Mist/Jahr, 500 kW.

Projekt in Planung und Bau

- Capella (Huesca): 60.000 m³ Gülle pro Jahr, 500 kW vorgesehen,
- Zaidín (Huesca): 180.000 m³ Gülle pro Jahr, 500 kW vorgesehen,
- Valderrobre (Teruel): 120.000 m³ Gülle pro Jahr, 500 kW vorgesehen,
- Peñarroya de Tastavins (Teruel): Bau einer Vergärungsanlage in einer Behandlungsanlage für Gülle,
- Cassà de la Selva (Girona): 20.370 t pro Jahr, 365 kW,
- Valle Carranza (Vizcaya): 675 m³ Rindermist/Tag aus verschiedenen Betrieben im Umland, Input ca. 135 t pro Tag, vorgesehene Kapazität 4 MW.

Rechtlicher Rahmen

Die Entwicklung der Biogasnutzung in Spanien ist, neben dem steigenden gesellschaftlichen Interesse, eng gekoppelt an den rechtlichen Rahmen, mit dem versucht wird, die Nutzung der Erneuerbaren Energien zu steigern. Im Folgenden sei ein kurzer Überblick über die wichtigsten rechtlichen Meilensteine gegeben, die die Entwicklung der Biogasnutzung beeinflussen.

Nationaler Aktionsplan für Erneuerbare Energien 2011–2020

[Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011–2020 (PANER 2011–2020)]

Die EU-Direktive 2009/28/CE vom 23. April 2009 hat als generelles Ziel eine Quote von 20% Erneuerbare Energien am Bruttoendverbrauch der EU für das Jahr 2020 festgelegt. 10% des Energieverbrauches im Transportsektor sollen ebenfalls auf Basis Erneuerbarer Energie gedeckt werden. Die Umsetzung dieser Direktive führte in Spanien zur Erarbeitung des nationalen Aktionsplans „PANER“, um die in der Direktive vorgegebenen Ziele zu erreichen.

Im Falle der Biogasnutzung stellt der nationale Aktionsplan fest, dass die Nutzung dieser erneuerbaren Energieform in Spanien schwach entwickelt ist und weit hinter seinem Potential zurückbleibt. Man erwartet, dass die Nutzungsraten von Biomasse und Biogas bis 2020 signifikant steigen, im Mittel zwischen 7 und 12,6% jährlich. Trotz erwarteten geringen Zuwachsraten in den ersten Jahren des Aktionsplans geht man davon aus, dass Biogas aus landwirtschaftlichen Ressourcen eine herausragende Rolle spielen wird. Es wird erwartet, dass der ebenfalls aufgelegte Plan für die Vergärung von Gülle 2009–2012 (siehe unten) sich positiv auf die Entwicklung eines landwirtschaftlichen Biogassektors auswirkt.

Beim Deponiegas wird ein vorübergehender Aufschwung – gefolgt von einem Rückgang erwartet – da die Politik anstrebt, biogene Abfälle nicht mehr auf Deponien gelangen zu lassen. Ein Anstieg der Biogasproduktion aus Klärschlamm wird ebenfalls angenommen.

Plan für Erneuerbare Energien 2011–2020

[Plan de Energías Renovables 2011–2020 (PER-2011–2020)]

Die spanische Administration hat seit den 80er Jahren aufeinander folgende Pläne entwickelt und herausgegeben, um die Nutzung Erneuerbarer Energien zu fördern. Die Ziele dieser Pläne waren es, den Investoren Planungssicherheit zu geben und entsprechende Technologien zu entwickeln. Das Ministerium für Wirtschaft, Handel und Tourismus hat den aktuellen Plan für Erneuerbare Energien 2011–2020 in Kraft gesetzt, der die Eckpunkte des PANER 2011–2020 umsetzt. Dieses Dokument schätzt den Anteil der Erneuerbaren am Gesamtenergieverbrauch im Jahre 2020 auf 22,7%, d.h. ca. 3% über dem von der EU festgelegten Ziel. Der Anteil an Strom aus erneuerbaren Quellen wird auf 42,3% geschätzt, ebenfalls über den EU-Vorgaben von

40%. Beim Anteil des Biogases an dem Mix aus Erneuerbaren Energien wird von folgenden Prozentsätzen ausgegangen:

- Stromproduktion aus Biogas und Biomasse: 2–6% ,
- Wärme-/Kälteproduktion aus Biogas, Biomasse, Geothermie: 20–30%,
- Transportenergie aus Biogas und Biokraftstoffen: 13–18%.

Königliches Dekret 661/2007

[Real Decreto 661/2007]

Der rechtliche Rahmen für Biogas wurde mit dem Real Decreto 661/2007 vom 25. Mai 2007 festgelegt, in dem spezielle Bedingungen für die Erzeugung von Strom aus Biogas definiert sind. Für die Lieferung des produzierten Stromes an das Netz kann man zwei Optionen wählen.

Tarifa regulada, einen regulierten Tarif, bei dem die Basispreis feststeht und zu dem nachträglich eine Reihe von Aufschlägen hinzukommen. Die Zulagen beinhalten Komponenten wie Einspeisezeiten, Hochlast- Niedriglastzeiten, Leistungsgarantie etc.

Verkauf am Strommarkt: dabei wird der Preis entsprechend dem aktuellen Marktpreis gebildet. Zu diesem Marktpreis werden eine Prämie und einige Zulagen gezahlt.

Tabelle 1 zeigt eine Auflistung der Vergütung für die beiden Einspeiseoptionen. Diese Vergütungssätze gelten nicht für Anlagen, die Deponiegas verstromen.

In Tabelle 2 sind die Preise verglichen, die je nach gewählter Option zu erzielen sind. Dabei wurden die Marktpreise der letzten 10 Jahre [10] und die Tarife des TC/3519/2009 [11] berücksichtigt. Aus der Tabelle geht hervor, dass es ökonomisch günstiger ist, die Einspeiseoption „Verkauf am Strommarkt“ zu wählen, da bei dieser Option Preise von 14,69 €/MWh erreicht wurden. Das sind 6,2% mehr als im regulierten Tarif (13,83 €/MWh).

Für das Jahr 2011 wird eine Novellierung bzw. Neufassung des Real Decreto 661/2007 erwartet. Der Biogassektor in Spanien, speziell die Spanische Gesellschaft für Biogas (Asociación Española del Biogás – AEBIG) hat einige Defizite in der geltenden Fassung reklamiert und eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen bzw. Modifikationen vorgeschlagen:

- Anpassung der Tarifgrenzen: in der aktuellen Fassung des Reals Decreto existiert die Grenze von 500 kW. Dies kann für Anlagen mit einer Leistung um die 500 kW paradoxe Situationen schaffen: Eine etwas größere Anlage, die mehr Energie produziert und eine höhere Investition erfordert, generiert weniger Absoluterinnahmen als eine kleinere Anlage mit geringeren Investitionskosten und geringerer Stromproduktion.
- Anhebung der Vergütung: so dass eine Eigenkapitalrendite von ca. 12% für die getätigten Investitionen erreicht wird. Außerdem sollten die Tarife für 20 Jahre garantiert sein und an die Veränderungen des Verbrauchspreisindex angepasst werden.
- Förderung der Abwärmenutzung: durch Herabsetzen der Minimalabstände von Biogasanlagen zu Siedlungen und Schaffung eines Bonus von 2 € pro genutzter thermischer MWh.
- Erleichterung des Netzanschlusses bzw. Netzzugangs und Verminderung der administrativen Hürden.

Plan zur Vergärung von Gülle

[Plan de Biodigestión de Purines (PDBP)]

Um die Ziele des PNA (Plan Nacional de asignación de emisiones de CO₂ – Nationaler Plan zur CO₂-Emissionsminderung) zu erfüllen, wurde der Plan zur Vergärung von Gülle aufgelegt. Ziel des Plans ist es,

Tabelle 1: Zulagen [9]

Installierte Kapazität [kW]	Zeitraum [Jahre]	Tarifa regulada [€/MWh]	Strommarkt [€/MWh]
≤ 500	15	13.0690	9.7696
	danach	6.5100	0.0000
≥ 500	15	9.6800	5.7774
	danach	6.5100	0.0000

Tabelle 2: Vergleich der beiden Einspeiseoptionen

	ohne Wärmenutzung	mit Wärmenutzung
Tarifa regulada	13.83 €/MWh	14.12 €/MWh
Strommarkt	14.69 €/MWh	15.19 €/MWh

die entstehende Gülle zu vergären und das entstehende Biogas zu verbrennen bzw. zu verstromen, um den Ausstoß des Treibhausgases Methan zu minimieren. Er hat außerdem zum Ziel, die Stickstofffrachten in Gebieten mit hoher Konzentration an Tierzuchtbetrieben zu begrenzen.

Spanien produziert jährlich 25 Mio. Tonnen Gülle – davon sollen laut PDBP 9,47 Mio. Tonnen jährlich behandelt werden, um eine Emissionsminderung von 1,78 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten zu erreichen. Im Plan werden verschiedene Maßnahmen vorgelegt: Unterstützung bei der Anlage bzw. Renovierung von Güllesammelbecken, die mit relativ wenig Aufwand mit Kunststofffolien zur Fassung des entstehenden Biogases abgedeckt werden können oder Unterstützung beim Bau von Gärbehältern bzw. Biogasanlagen. Die Investitionszulagen betragen bei Güllesammelbecken maximal 95–115 €/m³ (unter Voraussetzung einer hydraulischen Aufenthaltszeit von 30 Tagen). Für Gärbehälter werden Zuschüsse von 30 bis 40% der Investition gezahlt. Der höhere Fördersatz gilt bei Anlagen mit Stickstoffausschleusung.

Quellen

- [1] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008. Inventario de Gases de Efecto Invernadero. Disponible en web: www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/atmosfera/emisiones/inventario.htm

- [2] España, 2005. Real Decreto 949/2009, de 5 de junio, por el que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones estatales para fomentar la aplicación de los procesos técnicos del Plan de biogestión de purines. Boletín Oficial del Estado, 23 de junio de 2009, núm. 151, págs 52291–52301.
- [3] Tierras de Castilla y León, 2008. Dossier purín. Tierras de Castilla y León – Ganadería, nº 150.
- [4] Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2010. Plan Nacional de Acción de Energías Renovables 2011–2020. Disponible en web en: www.mityc.es/energia/desarrollo/EnergiaRenovable/Paginas/Paner.aspx
- [5] Ministerio De Agricultura, Pesca Y Alimentación, 2006. Hechos y cifras de la agricultura, la pesca y la alimentación en España. 8ª edición revisada, actualizada y ampliada. Madrid.
- [6] OBSERV'ER, 2007. Biogas barometer – May 2007. Systèmes Solaires – Le journal des énergies renouvelables. Nº 179, mayo-junio.
- [7] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010. Plan de Energías Renovables, 2011–2020. Disponible en web en: www.mma.es/portal/secciones/participacion_publica/eval_amb/pdf/2010_p_006_Documento_Inicio.pdf
- [8] Información disponible en web: www.probiogas.es/
- [9] España, 2007. Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Boletín Oficial del Estado, 26 de mayo de 2007, núm. 126, págs 22846–22886.
- [10] Información disponible en: www.omel.es/inicio/publicaciones
- [11] España, 2009. Orden ITC/3519/2009, de 28 de diciembre, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2010 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial. Boletín Oficial del Estado, 31 de diciembre de 2009, núm. 315, págs 112136–112166.
- [12] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009. Plan de Biodigestión de Purines. Disponible en web: www.marm.es

ZU DEN AUTOREN:

► Blanco, D., Escapa, A.

Bioenergía y Desarrollo Tecnológico (BYDT)

info@bioenergiaydt.com

Edificio IRENA

(Esc. de Ing. Agraria)

Av. Portugal, 41,

24071, León

VERANSTALTUNGSTIPP

Erneuerbare Energien veröffentlichen

Am Dienstag, den 22. März 2011 veranstaltet die DGS-Solarschule Nürnberg von 10–17 Uhr den Workshop „Öffentlichkeitsarbeit: Tue Gutes und rede darüber“. Das DGS-Team zeigt mit dem Öffentlichkeitsarbeits-Workshop Werkzeuge auf, die es Interessierten ermöglichen, Ihre Außendarstellung zu verbessern. Weiter werden grundlegende Kenntnisse in Sachen „PR-Arbeit“ vermittelt.

Workshop für Unternehmen aus dem Bereich Erneuerbare Energien, Journalisten und Öffentlichkeitsarbeiter

Über die Notwendigkeit von Öffentlichkeitsarbeit für Firmen und Institutionen aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien zweifelt wohl niemand mehr. Welche Möglichkeiten es gibt, mit Außendarstellungen und Informationen Kunden zu gewinnen wie auch zu binden, dessen ist sich so manch einer nicht bewusst. Professionelle Anbieter sind meist zu teuer, sich selbst darum zu kümmern trauen sich nur die Wenigsten.

- Warum Sie sich um die Presse kümmern sollten,
- Durch Öffentlichkeitsarbeit neue Kunden gewinnen,
- Durch Öffentlichkeitsarbeit auf sich aufmerksam machen,
- Wie man sich der Presse erklärt,

- Wie Sie Presseinformationen in die Redaktionen bringen,
- Trends in der Pressearbeit – klassisch und online,
- Wie Sie sich der Presse im Internet präsentieren,
- Wie Sie Journalisten und Kunden auf dem Laufenden halten,
- Newsletter und andere Dienstleistungen.

Der Kostenbeitrag für den Workshop beträgt 180 €. Er umfasst ein Mittagsbuffet und Pausengetränke. Eine rechtzeitige Voranmeldung ist aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl notwendig. Das genaue Programm wird momentan erstellt, Sie erhalten es von uns auf Anfrage.

Reduzierte Gebühr für DGS-Mitglieder

Der Kostenbeitrag für DGS Mitglieder beträgt 150 €.

Kontakt/ Anmeldung:

DGS, Landesverband Franken e.V.
Matthias Hüttmann
Mail: huettmann@dgs-franken.de
Internet: www.dgs-franken.de

EINE REGENERATIVE WELTREISE

IM ENERGIEAUTARKEN ELEKTROFAHRZEUG BEREIST MARC MÜLLER
WELTWEIT LOKALE NACHHALTIGKEITSPROJEKTE



Foto: Marc Müller (Project ICARE)

Bild 1: Das Projekt ICARE unterwegs in Marokkos Rif-Gebirge

Wer träumt nicht dann und wann von der großen Reise, dem Aufbruch in die Ferne, dem Erkunden fremder Länder? Reisen rund um die Welt sind in der heutigen Zeit keine Besonderheit mehr, jedoch verursachen Sie CO₂.

Dieses Thema nahm Marc Müller, Initiator des Project ICARE, ernst und plante eine CO₂-neutrale Weltreise. Er kombinierte ein möglichst leichtes und effizientes Elektrofahrzeug mit einem speziell für diesen Zweck entwickelten Anhänger als mobiles regeneratives Kraftwerk. Eine Photovoltaik-Fläche und ein kleines Windrad für die stationär verbrachten Stunden würden sein ständiger Begleiter werden auf dieser Weltreise. Konsequenterweise an die Konstruktion eines Reisegefährtes, welches möglichst energieautark sein sollte.

Die Idee

Die Idee hinter dem ICARE Projekt ist es, in über 30 Ländern persönliche Eindrücke und Erfahrungen zum Thema nachhaltige Entwicklung zu sammeln. Als kleine globale Studie richtet Marc Müller den Blick darauf, wie die unter-

schiedlichen Kulturen mit Nachhaltigkeit umgehen, betrachtet lokale Projekte und Ansätze.

„Wir entschieden uns, ein Fahrzeug zu bauen, welches unseren Prinzipien gerecht wird und diese auch kommuniziert.“ erklärt der Ingenieur. „Dieses hat viele Funktionen, es transportiert je zwei Personen aus unserem Team, aber auch das gesamte Campingmaterial, welches wir während der Reise brauchen. Es ist unser Studio mit zwei Computern, drei Kameras und einer Menge technischer Ausrüstung.“ Nicht zuletzt sorgt ein solar erwärmter Wassertank für die tägliche, meist warme Dusche.

Das Fahrzeug

Als Basisfahrzeug für diese ungewöhnliche Reise dient ein TWIKE. Es wiegt schon im Serienzustand nur ca. 300 kg und wurde wie vermutlich jeder einzelne Gegenstand, der mit auf diese Tour ging, noch einmal gewichtsoptimiert. Das TWIKE ist kurz beschrieben ein dreirädriges Fahrzeug mit einer Höchstgeschwindigkeit von 85 km/h, es bietet Platz für zwei Personen und Gepäck im Stauraum

hinter den Sitzen. Es wurde bisher ca. 950 Mal gebaut und hat in Touren zum Nordkap (1998) oder ans Schwarze Meer (2005) bereits mit mehreren Fahrzeugen gezeigt, dass elektrische Mobilität auch über längere Strecken schon lange möglich ist. Wo bisher allerdings eine gute Planung und manchmal auch viel Glück und Gastfreundschaft für eine Steckdose gesorgt haben, wollte man sich nun unabhängig machen.

Der dafür extra konstruierte und hergestellte Anhänger besteht aus einem Röhrensystem mit 35 verschiedenen Rohrarten, wiegt nur sagenhafte 25 kg und beherbergt ein Photovoltaiksystem mit 1.584 Wp und ein kleines aufstellbares Windrad mit 2.500 Wp. Zur Sicherheit, man schläft ja immerhin auch im Zelt beim Fahrzeug, ist auch ein kleiner Bioethanol Generator mit an Bord, dieser liefert 650 W.

Die Strecke

Die Strecke führt über vier Kontinente und durch 30 verschiedene Länder. Im Mai 2010 fiel in Yverdon-les-Bains am Neuenburgersee in der Schweiz der Startschuss. Die Reise ging zunächst nach Tunesien, Marokko und weiter mit dem Schiff in die USA. Im August war das Team in New York, im November erreichte es Los Angeles, wo es nach Guayaquil, Ecuador, in See stach.

Ein Highlight der Etappenstrecke durch die USA war sicherlich die Überquerung der Rocky Mountains. Im Oktober erreichte Marc Müller auf 4.300 m Höhe den Pikes Peak und stellte sein Windrad auf. Das Bewusstsein, bergab für den Antrieb erst mal keinen Strom mehr zu benötigen, dürfte den atemberaubenden Ausblick noch verschönert haben.

In der nächsten Etappe wird Lateinamerika von Nord nach Süd durchquert. Um der sprachlichen Hürde des neuen Kontinents gewachsen zu sein, ist Svetlana mit dabei, die Spanisch spricht. Als weitere Reisebegleitung ist ein Hund zum Team gestoßen. „Pita“ wird die beiden durch den neuen Kontinent begleiten



Foto: Marc Müller (Projekt ICARE)

Bild 2: Das Projekt ICARE unterwegs in den Rocky Mountains, Colorado, USA

und wird auf der auf Gewicht bedachten Bordliste unter „Vergnügen“ geführt.

Von Argentinien aus soll es dann weitergehen mit der Fähre nach Hong Kong und von dort über die weiten Landschaften Asiens. Im Oktober 2011 wollen die Weltreisenden wieder in der Schweiz ankommen.

Energie

Um auch ein paar Zahlen zu nennen: Das Projekt ICARE kommt trotz voller Beladung und Anhänger bisher mit einem durchschnittlichen Verbrauch von 7,1 kWh/100 km aus. Das Gesamtgewicht mit Anhänger und Gepäck liegt bei 460 kg. Bisher wurden 607 kWh verbraucht, 316 davon kamen direkt aus der Sonne über die PV Zellen ins Fahrzeug, 15 über das Windrad, welches ja nur während der Standzeiten im Einsatz sein kann. 45% der für Antrieb und Elektronik (Rechner) benötigten Energie kam aus dem Generator, absolut betrachtet sind dies jedoch nur ca. 27 l bei zurückgelegten 8.483 km!

In Nordafrika war die Tour vollständig verbrennungsfrei: Hier fuhr das Elektrofahrzeug mit 95% Solarstrom und 5% Windstrom. In Nordamerika regnete es zu 80% der Zeit, hier steuerte die Sonne 55%, der Wind 5% und der Generator 40% der Energie bei.

An schnellen Tagen geht es 220 km weiter bei schönem Wetter, im Durchschnitt werden 110 km zurück gelegt.

Mein Fazit

Ich mag Komfort, das gebe ich zu. Mir reicht es, wenn sich ein Fahrzeug aus der Steckdose ernährt. Ob die Elektronen dann wirklich aus der PV-Anlage kommen oder mein grüner Stromvertrag nur in der Gesamtsumme betrachtet grün ist, traue ich mich zu vernachlässigen. Auch wenn Projekte wie ICARE in ihrer Konsequenz nicht für die Allgemeinheit umsetzbar sind (man stelle sich alleine die Parkplatzsituation durch die Solaranhänger vor), sind sie leuchtende Botschafter. Sie zeigen, was im Extrem, aber auch schon im Alltag möglich ist.

Also, was ist möglich?

- Leichte Fahrzeuge mit extrem niedrigem Verbrauch sind möglich;
- Regenerativer Betrieb von Elektroautos ist möglich;
- Leichte Elektrofahrzeuge heute regulär zu kaufen ist möglich;
- Im Alltag 100% regenerativ mobil sein ist möglich.

Im Moment berichtet die Newsspalte auf ICARE.ch von der Rundfahrt des peruanischen Umweltministers Antonio Brack Egg im ICARE TWIKE. Er ist nicht der erste Umweltminister, der auf dieser Reise im Elektrofahrzeug sitzt und wird vermutlich auch nicht der letzte sein. Ich hoffe, Project ICARE gibt weltweit Denkanstöße. Wer Herrn Müller übrigens auf einem Abschnitt seiner Reise unterstützen, sponsern oder begleiten möchte, ist herzlich willkommen.

– Auf eine solare Mobilität! –



Quelle: Projekt ICARE

Bild 3: Streckenführung

„Initiator des Projektes“

Marc Müller

Offen für Fragen, Anregungen, Spenden oder Sponsoring.

info@projet-icare.ch

Mehr Infos:

■ www.projet-icare.ch

■ www.twike.com

ZUR AUTORIN:

► Barbara Wilms

arbeitet im Bereich Kommunikation für den Bundesverband Solare Mobilität.

bw@bsm-ev.de

DIE NETZINTEGRATION VON ELEKTROFAHRZEUGEN

TEIL 8 DER SERIE: DIE BEDEUTUNG ÖFFENTLICHER LADEINFRASTRUKTUR

Verfolgt man die Berichterstattung in der regionalen und überregionalen Presse, so wird einem der Eindruck vermittelt, als ob die Ladesäule vor dem örtlichen Rathaus der wichtigste Meilenstein auf dem Weg zur nachhaltigen Elektromobilität wäre. Es gibt kaum einen Energieversorger, der nicht versucht, auf diesem Wege sein Image aufzupolieren. Doch wie relevant sind diese Projekte?

Wir werden in diesem Teil unserer Serie nicht nur darstellen, warum diese Ladesäulen nicht nur hoffnungslos übersteuert, sondern auch nahezu wertlos und damit eine klassische Fehlinvestition sind. Wir werden auch erläutern, warum das Themenfeld der öffentlichen Infrastruktur, trotz seiner faktischen Bedeutungslosigkeit, dennoch aus technischer Sicht sehr spannend ist und eine besonders genaue Analyse verdient.

Was ist „öffentlich“?

Es wird viel über öffentliche Ladesäulen, Stromtankstellen oder Ladeinfrastruktur geschrieben. Man konnte sich dabei bisher noch nicht einmal auf eine einheitliche Wortwahl für die Bezeichnung der „Blechbox mit Steckdose“ einigen. Noch schwieriger wird es aber den Inhalt des Begriffes „öffentlich“ auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Große Missverständnisse sind hier vorprogrammiert.

Bereits im Teil 6 dieser Serie haben wir versucht, eine ausführliche Begriffsdefinition und Beschreibung unterschiedlicher Infrastrukturtypen vorzunehmen. Entscheidend sind folgende Fragen:

- Wem gehört der Standort?
- Wer hat Zugang zur Infrastruktur?
- Wer ist Eigentümer der Infrastruktur?

Energieversorger reden dann von „öffentlichen Ladepunkten“, wenn sie ihre gewerblichen Säulen in den öffentlichen Raum stellen. Von der Allgemeinheit fordern sie letztlich die kostenlose Bereitstellung eines öffentlichen Standortes, um dort ein exklusives Gewerbe „zum Verkauf von Strom an E-Autos“ zu errichten. Nach unserer Definition ist dies ganz eindeutig kein öffentlicher Ladepunkt,

sondern lediglich ein gewerblicher Ladepunkt im öffentlichen Raum.

Andere, durchaus interessante Konzepte wollen vor allem die Laternenparker mit Infrastruktur versorgen und verfolgen deshalb Lösungen, mit denen exklusive, private Ladepunkte im öffentlichen Raum geschaffen werden sollen. Analog zu Anwohnerparkzonen sollen so reservierte Parkplätze mit Stromanschluss entstehen.

Als drittes Beispiel gibt es jedoch auch die Möglichkeit echter, öffentlicher Ladepunkte. Also Infrastruktur, die von allen Bürgern bezahlt wurden (z.B. über Steuern oder Abgaben) und damit auch von allen Bürgern genutzt werden darf. Um die Doppeldeutigkeit des Begriffes „öffentlich“ zu umgehen, bezeichnen wir dieses Konzept von nun an als **kommunale Ladepunkte im öffentlichen Raum**.

Im Sinne dieser Aufteilung gibt es „öffentliche“ Ladepunkte eigentlich überhaupt nicht. Es gibt nur den öffentlichen und den privaten Grund und Boden, auf dem wahlweise drei Arten von Infrastruktur geschaffen werden können:

- gewerbliche Ladepunkte,
- private Ladepunkte,
- kommunale Ladepunkte.

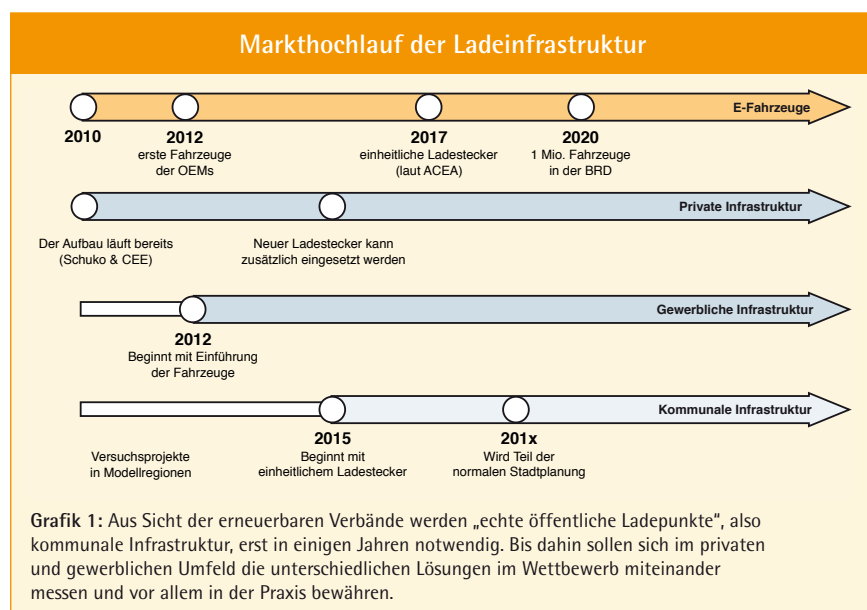
Jedes dieser Konzepte hat andere Anforderungen an die technischen, betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

Das Konzept der privaten Ladepunkte im öffentlichen Raum ist zwar wichtig, wird aber im weiteren nicht näher betrachtet, da es ein vereinfachter Sonderfall ist, der sich auch mit einfachen technischen Mitteln schnell umsetzen lässt.

Keine Marktrelevanz

Ladeinfrastruktur wird nur dann gebaut, wenn jemand bereit ist, dafür zu zahlen. Die Motivation kann sehr unterschiedlich sein. Geht es heute noch primär um die „Werbetafel mit Steckdose“, wird sich morgen jede Steckdose „rechnen müssen“.

Viele Autohersteller verweisen gerne auf die derzeit noch fehlende Infrastruktur. Solange es diese nicht gibt, so deren Argumentation, sei es nicht möglich Elektromobile auf den Markt zu bringen. Dieses vorgeschobene Problem soll aber primär davon ablenken, dass die meisten Autohersteller das Thema Elektroauto verschlafen haben und unfähig sind, funktionsfähige Fahrzeuge zu konkurrenzfähigen, attraktiven Preisen anzubieten. Das ist das eigentliche Problem.



Die große Energiewirtschaft greift den Ball dankenswert auf, um damit den Aufbau einer sinnlosen, überbewerteten Infrastruktur politisch zu rechtfertigen, für die man aber nicht bereit ist, das unternehmerische Risiko zu tragen. Die Energiewirtschaft möchte auch bei der E-Mobilität am liebsten die Gewinne privatisieren und das Risiko sozialisieren – so wie man es aus der Atomstrom-Welt gewohnt ist.

Doch welcher Bürger kauft freiwillig ein Produkt, das für ihn offensichtlich nicht funktioniert? Wer kauft eine elektrische Heckenschere, um damit einen Golfplatz zu mähen? Warum sollten nun ausgerechnet gerade all die Bürger ein Elektroauto kaufen, die keine Möglichkeit haben es wieder selber aufzuladen und damit auf fremde Infrastruktur angewiesen sind?

Bereits im Jahr 1993 wurde in einer Studie der IVT Heilbronn ermittelt, dass bei einer Reichweite von 100 km sich in Deutschland ein Markt von ca. 8 Mio. Elektroautos für Privatkunden ergeben würde. 70% dieser Privatpersonen sollen zudem über eine private Lademöglichkeit verfügen. Somit erklärt diese 18 Jahre alte, von Mercedes-Benz beauftragte Studie, dass es auch ohne eine einzige öffentliche Ladesäule einen potentiellen Markt von rund 5 Mio. Elektromobilen gibt, sofern die Technik des Fahrzeuges den Erwartungen der Kunden (Kosten, Reichweite, etc.) entsprechen kann.

Nach aktuellen Analysen der Autohersteller zählen jedoch vor allem Flottenbetreiber zu den wichtigen Erstkunden, da diese große Fahrleistungen erzielen – die hohen Anschaffungskosten eines Elektroautos sind dann nicht so problematisch, wenn die laufenden Betriebskosten entsprechend niedrig ausfallen – und in der Regel können Flottenbetreiber auch

ihre Wegstrecken sehr gut planen. Doch gerade diese Kunden haben fast immer private Stellflächen für ihren Fuhrpark und können problemlos private Ladeinfrastruktur errichten.

Wer braucht öffentliche Ladepunkte? Bis zum Jahr 2020 vermutlich niemand!

Aus all diesen Gründen sehen die erneuerbaren Verbände keinen akuten Handlungsbedarf für den Aufbau kommunaler Infrastruktur (siehe Grafik 1) und der Aufbau überbewerteter, gewerblicher Vertriebsmonopole darf nicht mit Hilfe von staatlichen Subventionen sinnlos vorangetrieben werden. Unsere Branche sucht eher nach schlüssigen Konzepten für den Aufbau, Betrieb und die Refinanzierung echter, kommunaler Infrastruktur. Doch diese wird vor 2015 nicht benötigt.

Es gibt kein Geschäftsmodell

Die reinen Anschaffungskosten eines Ladepunkts (Tabelle 1) schwanken je nach Technik und Ausgestaltung der Ladesäule zwischen 40 Euro bis 30.000 Euro. Auch wenn es im Detail gravierende technische Unterschiede gibt, so erfüllen alle Varianten letztlich den gleichen Zweck: das Aufladen eines Elektroautos mit Strom.

Die am meisten frequentierte Ladesäule des internationalen Park & Charge Netzwerks steht nach aktuellen Informationen in der Schweiz und wird im Schnitt am Tag von drei E-Mobilen genutzt. Im Jahr werden dort rund 1.500 kWh Strom „getankt“. Die Stromwirtschaft plant in ihren Geschäftsmodellen mit durchschnittlichen Absatzzahlen in der Größenordnung von 3.000 bis 4.000 kWh.

Legt man die derzeit in den Modellregionen typischen jährlichen Kosten einer gewerblichen Ladesäule (Tabelle 2) auf diese sehr optimistisch hohe Strommenge um, so müsste die Energiewirtschaft

zusätzlich zum Stromgrundpreis von ca. 20 Cent/kWh noch einen Aufschlag von 65 bis 225 (!) Cent/kWh berechnen, um eine Refinanzierung der Ladeinfrastruktur zu erzielen. Bezogen auf die realen Stromumsätzen aus der Praxis (1.500 kWh/Jahr) läge der Preis der Infrastruktur bei über 5 Euro/kWh! Wer zahlt das freiwillig?

Wenn also dieser Differenzbetrag nicht über staatliche Subventionen, wie z.B. der Laufzeitverlängerung der Atomkraftwerke, querfinanziert wird, so muss man ernsthaft die Frage stellen, wie sich diese unnötige Infrastruktur tragen soll?

Der gesunde Menschenverstand sagt einem sofort, wann E-Mobilisten bereit sein werden, öffentliche Ladesäulen – egal ob gewerbliche oder kommunale – zu nutzen. Es gibt genau zwei gute Gründe:

- der Strom ist billiger, oder zumindest nicht teurer als daheim,
- man hat keine andere Wahl.

Da beim gewerblichen Betrieb von Ladesäulen per Definition eine Sozialisierung der Kosten nicht möglich ist – denn das wäre ein Verstoß gegen die EU-Beihilferegulungen – können diese den Strom nicht billiger anbieten. Da in solchen Fällen aber der Nutzungsgrad und damit der Stromdurchsatz sinkt – es bleiben ja nur noch die „Notfallkunden“ übrig, die keine andere Wahl haben und in den „sauren, überbewerteten Apfel“ beißen müssen – steigen die Betriebskosten noch weiter an, was die Ladesäulen noch unwirtschaftlicher macht.

Marktabstottung

Die Energiewirtschaft kann nur teuer, denn einen echten Wettbewerb hat es in dieser Branche noch nie gegeben. Das Denken ist geprägt von Vertriebsmonopolen und man redet nur über „Wettbewerb“ und den „freien Markt“ während das Agieren eher den Regeln der „Planwirtschaft“ gleicht. Zur Schaffung eines Geschäftsmodells bieten sich der Stromwirtschaft primär zwei Lösungen an:

- der Strom daheim muss genauso teuer werden wie an der Ladesäule,
- die Nutzung alternativer Ladekonzepte muss verboten werden.

Als Begründung für derartige Regelungen zur Wettbewerbsverhinderung ist man bemüht, den Schutz der Bürger vor den Gefahren des elektrischen Stroms („Sicherheit“) oder die Integration mit den fluktuierenden Erneuerbaren Energien („Klimaschutz“) heranzuführen. Marktabschottung und Ineffizienz im Schatten positiver besetzter Schlagworte.

Hardwarekosten und Nutzungsarten

Kosten je Ladepunkt		mögliche Nutzungsart			
CHAdemo (50 kW, DC)	20.000 - 30.000 €	Privat	Kommunal	Gewerblich	Fast-Charge
RWE Säule (22 kW, AC)	2.000 - 3.000 €	Privat	Kommunal	Gewerblich	
RWE Wallbox (11 kW, AC)	2.500 €	Privat	Kommunal	Gewerblich	
P&C Säule (11 kW, AC)	700 €	Privat	Kommunal	Gewerblich	
E-Laad Säule (11 kW, AC)	500 €	Privat	Kommunal	Gewerblich	
P&C Wandbox (11 kW, AC)	400 €	Privat	Kommunal	Gewerblich	
CEE-Steckdose (11 kW, AC)	40 €	Privat			

Tabelle 1: Die Bandbreite der reinen Anschaffungskosten je Ladepunkt, manche Ladesäulen bieten automatisch mehrere Ladepunkte, schwankt erheblich. Der Stromumsatz je Ladepunkt wird aber in den meisten Fällen vergleichbar und vor allem sehr gering sein.

Lediglich die einfache Steckdose kann über den reinen Stromverkauf refinanziert werden!

Quelle: DGS, bsm, BEE, WWF, Klimabündnis

Analyse der jährlichen Betriebskosten je Ladepunkt

	Hardware	Aufbau	Netzanschluss	Baukostenzuschuss	Ausweisung E-Parkplatz	Genehmigung	Summe
Investkosten	2.000 - 3.000 €	1.500 - 2.500 €	1.000 - 1.500 €	500 - 700 €	200 - 400 €	100 - 200 €	5.300 - 8.300 €
Nutzungsdauer	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
jährliche Kosten	267 - 300 €	200 - 333 €	133 - 200 €	66 - 93 €	26 - 53 €	13 - 26 €	700 - 1.100 €

jährliche Kosten	exklusive Nutzung der IS-Standfläche	exklusive Nutzung der Parkfläche	Betrieb und Wartung	Messpreis	jährliche Kosten für "Hardware"	Summe
Betriebskosten	500 - 1.000 €	800 - 3.500 €	100 - 200 €	500 - 1.000 €	700 - 1.100 €	2.600 bis 6.800 €/Jahr

Tabelle 2: Gewerblicher Ladepunkt an exklusiven Standorten.
Die sehr kurze Nutzungsdauer, der exklusive Anspruch auf den Parkplatz und die hohen Messpreise treiben die Kosten nach oben.

	Hardware	Aufbau	Netzanschluss	Baukostenzuschuss	Ausweisung E-Parkplatz	Genehmigung	Summe
Investkosten	500 €	1.500 - 2.500 €	1.000 - 1.500 €	500 - 700 €	200 - 400 €	100 - 200 €	5.300 - 8.300 €
Nutzungsdauer	7,5	7,5	30	30	30	30	
jährliche Kosten	66 €	200 - 333 €	33 - 50 €	16 - 23 €	6 - 13 €	3 - 6 €	325 - 500 €

jährliche Kosten	exklusive Nutzung der IS-Standfläche	exklusive Nutzung der Parkfläche	Betrieb und Wartung	Messpreis	jährliche Kosten für "Hardware"	Summe
Betriebskosten	500 - 1.000 €	-	100 - 200 €	50 - 100 €	325 - 500 €	975 bis 1.800 €/Jahr

Tabelle 3: Ladepunkt aus Massenproduktion im öffentlichen Raum.
Langlebige Technik, die durch Massenproduktion und Wettbewerb getrieben ist, kann die jährlichen Kosten ca. um den Faktor 3 senken.

	Hardware	Aufbau	Netzanschluss	Baukostenzuschuss	Ausweisung E-Parkplatz	Genehmigung	Summe
Investkosten	500 €	1.500 - 2.500 €	1.000 - 1.500 €	500 - 700 €	200 - 400 €	100 - 200 €	5.300 - 8.300 €
Nutzungsdauer	7,5	7,5	30	30	30	30	
jährliche Kosten	66 €	200 - 333 €	33 - 50 €	16 - 23 €	6 - 13 €	3 - 6 €	325 - 500 €

jährliche Kosten	exklusive Nutzung der IS-Standfläche	exklusive Nutzung der Parkfläche	Betrieb und Wartung	Messpreis	jährliche Kosten für "Hardware"	Summe
Betriebskosten	-	-	100 - 200 €	50 - 100 €	325 - 500 €	475 bis 800 €/Jahr

Tabelle 4: Kommunalen Ladepunkt im öffentlichen Raum.
Wenn ein Ladepunkt keinem gewerblichen Vertriebsmonopol dient, so kann auch die Parkplatzmiete entfallen: Kostensenkungsfaktor 6

	Hardware	Aufbau	Netzanschluss	Baukostenzuschuss	Ausweisung E-Parkplatz	Genehmigung	Summe
Investkosten	500 €	100 - 200 €	200 - 500 €	500 - 700 €	200 - 400 €	100 - 200 €	5.300 - 8.300 €
Nutzungsdauer	7,5	7,5	30	30	30	30	
jährliche Kosten	66 €	13 - 40 €	6 - 16 €	16 - 23 €	6 - 13 €	3 - 6 €	100 - 170 €

jährliche Kosten	exklusive Nutzung der IS-Standfläche	exklusive Nutzung der Parkfläche	Betrieb und Wartung	Messpreis	jährliche Kosten für "Hardware"	Summe
Betriebskosten	-	-	100 - 200 €	5 - 25 €	100 - 170 €	205 bis 395 €/Jahr

Tabelle 5: Kommunalen Ladepunkt auf Großparkplätzen.
Betreibt man anstelle von verstreuten Einzelladesäulen eine Installation z.B. auf einen Großparkplatz, so erhält man den Kostensenkungsfaktor 10

	Hardware	Aufbau	Netzanschluss	Baukostenzuschuss	Ausweisung E-Parkplatz	Genehmigung	Summe
Investkosten	50 - 200 €	50 - 300 €	-	-	-	-	100 - 500 €
Nutzungsdauer	30	30	-	-	-	-	
jährliche Kosten	1,5 - 6 €	1,5 - 10 €	-	-	-	-	3 - 16 €

jährliche Kosten	exklusive Nutzung der IS-Standfläche	exklusive Nutzung der Parkfläche	Betrieb und Wartung	Messpreis	jährliche Kosten für "Hardware"	Summe
Betriebskosten	-	-	-	-	3 - 16 €	3 bis 16 €/Jahr

Tabelle 6: Private Steckdose.
Der „Benchmark“ in Sachen Kosteneffizienz ist die private Infrastruktur. Nur wer mit diesen Betriebskosten konkurrieren kann, hat ein glaubwürdiges Geschäftsmodell. Der Kostensenkungsfaktor liegt weit über 150!

Effizienz ist eine Systemfrage

Die extrem geringen Betriebskosten eines privaten Ladepunktes sind einer der entscheidenden Systemvorteile der Elektromobilität. Das Stromnetz ist schon überall vorhanden. Was fehlt, sind eventuell noch ein paar Meter Stromkabel und eine Steckdose an der Wand. Bei hochwertiger Ware betragen die Kosten der Bauteile vermutlich maximal 200 Euro. Wenn man dann noch einmal üppige 300 Euro für die Installation veranschlagt, so erhält man Gesamtkosten von unter 500 Euro. Da derartige Technik problemlos 30 Jahre ihren Dienst erbringen kann, werden die jährlichen Betriebskosten (Tabelle 6) nicht über 16 Euro liegen.

Ein Ladepunkt im öffentlichen Raum, egal ob gewerblich oder kommunal, muss einigen Anforderungen entsprechen, die man im privaten Umfeld in der Regel nicht hat. Zum einen gibt es bei „öffentlichen Möbeln“ deutlich höhere Erwartungen an die mechanische Stabilität. Der Umgang mit diesen Ladepunkten wird weniger sorgsam von statten gehen, was im Extremfall bis zum gezielten Vandalismus reicht.

Der eigentlich größere Kostenblock liegt aber in der Erschließung der öffentlichen Standorte. Denn im Gegensatz zu einem Gebäude hat ein Parkplatz in der Regel keinen ausreichend dimensionierten Stromanschluss.

Wie unsere Beispielrechnungen zeigen, (Tabellen 2 bis 5) kann man die Betriebskosten nur dann maßgeblich reduzieren, wenn das System als Ganzes optimiert wird.

Keine exponierten „Leuchttürme“

Für „Werbetafeln mit Steckdose“ sind exklusive Standorte entscheidend. Nur so bewilligt die konzerneigene Marketingabteilung das Investment in eine Ladesäule, die eigentlich kein Mensch braucht.

Marketing macht aber nur an exponierten, also zentralen, Standorten Sinn und diese Standorte sind natürlich teuer. Da man dem kleinen Kreis an exklusiven Elektromobilkunden zu hohen Preisen ein Premiererlebnis verkaufen will, ist es wichtig, dass die Parkplätze auch nur von diesen Kunden genutzt werden dürfen. Hierdurch entstehen weitere Kosten. Paart man dies mit branchenüblichen Preisvorstellungen für Abrechnung, Netzanschluss und dergleichen, so ergeben sich die Kosten unserer Basisberechnung (Tabelle 2). In den meisten Modellregionen entstehen folglich jährliche reine Betriebskosten von 2.600 bis 6.800 Euro je Ladepunkt.

Keine kurzlebigen Einzelstücke

Durch Massenproduktion kann man vor allem die Kosten der Ladesäule re-

Quelle: Toni Engel, eigene Analysen und Berechnungen

duzieren. Im Wettbewerb sollte es auch problemlos möglich sein, die Messkosten zu senken. Die größte Einsparung kann man jedoch durch den Verzicht auf die exklusive Nutzung des Parkplatzes erzielen. Wenn es dann noch gelingt, langfristige Geschäftsmodelle (Nutzungsdauern von mindestens 30 Jahren) zu etablieren, was bei anderen Netzinfrastukturbauwerken durchaus gängige Praxis ist, so kann man immerhin die Betriebskosten um den Faktor 3 senken (Tabelle 3).

Keine gewerblichen Monopole

Wer öffentlichen Raum für seine privaten Geschäfte in Anspruch nehmen will, der muss dafür bezahlen. Dies gilt für jeden Bauern auf einem Obstmarkt und wird aus Gründen der Wettbewerbsneutralität auch für Ladesäulenbetreiber gelten. Den Kostenblock für die Nutzung der Infrastrukturstandfläche kann man demnach nur dann einsparen, wenn der Ladepunkt zu einer wettbewerbsneutralen, kommunalen Infrastruktur wird.

Die Ladesäule ist dann keine Vertriebsstelle mehr, die den Strom seiner Eigentümer verkauft, sondern sie wird zur Netzinfrastruktur, die den Strom eines jeden Anbieters an jeden Kunden zu gleichen Bedingungen durchleitet. Durch diesen Schritt (Tabelle 4) kann man die Kosten um den Faktor 6 senken.

Um Missverständnissen an dieser Stelle vorzubeugen, sei hier die Bedeutung des Begriffes „kommunal“ noch einmal definiert. „Kommunal“ beschreibt primär den oben genannten Umstand, dass diese Infrastruktur nicht gewerblichen sondern kommunalen Zwecken dient (Stadtentwicklung, Daseinsvorsorge, etc.). Der Betrieb derartiger Einrichtungen muss nicht zwangsläufig durch die Kommune oder deren Stadtwerke erfolgen. Naheliegender wäre es, das kommunale „Ladenetz“ wie ein neues Stromnetz unterhalb des bestehenden Verteilnetzes zu behandeln. Kommunen können die Errichtung und den Betrieb ausschreiben und die Refinanzierung könnte, analog zum heutigen Stromnetz, über von der Bundesnetzagentur regulierte Umlagen erfolgen.

Keine verstreuten Einzelstandorte

Die nächste Stufe in Sachen Kosteneffizienz ist nur zu erreichen, wenn man sich vom Konzept der verstreuten Einzelstandorte trennt und sich auf verkehrspolitisch sinnvollere Installationen in Parkhäusern, an Verkehrsknotenpunkten oder auf Großparkplätzen konzentriert.

In diesen Fällen liegen dann viele Ladepunkte (mehr als 10) hinter einem Netzanschluss und hinter einem Netzübergabepunkt. Dies reduziert die spezifischen Kosten je Ladepunkt beim Aufbau und

auch im Betrieb. In Summe kann so nach unseren Schätzungen gegenüber den heutigen Ansätzen der Energiewirtschaft für gewerbliche Ladepunkte mit dem Ansatz der kommunalen Ladepunkte eine Kostenersparnis mit Faktor 10 erreicht werden.

Der private Ladepunkt bleibt aber auch im Vergleich hierzu noch um viele Faktoren günstiger in der Realisierung.

Gewerbliche Ladepunkte

Als Infrastruktur für den Latemenparker haben gewerbliche Lösungen vor dem Hintergrund der realen Kostenstruktur keine Marktchance, es sei denn, der Staat „schenkt“ der Stromwirtschaft diesen Markt, indem wir auf die deutlich günstigere Realisierung in Form von privaten oder kommunalen Ladenetzen verzichten.

Dennoch gibt es viele Bereiche, in denen gewerbliche Ladepunkte naheliegend und überaus sinnvoll erscheinen. Vor allem die extreme Schnellladung (mit Leistungen oberhalb von 22 kW) und der Batteriewechsel werden wohl niemals eine kommunale Dienstleistung werden, vor allem weil einheitliche Standards in diesen Bereichen sehr unwahrscheinlich sind. Jeder Autohersteller will sich von den anderen abgrenzen und wird dies vor allem bei „Premium-Eigenschaften“ versuchen. Dazu gehört primär die Frage nach dem Erzielen großer Reichweiten.

Jedes „E-Autohaus“ wird täglich mit dem Problem konfrontiert werden, dass ein Wagen nach einer Reparatur zur Probefahrt muss und man dem Kunden sein Fahrzeug möglichst nicht mit einem leeren Akku zurückgeben sollte. Autohäuser haben ein ureigenes Interesse an privater Ladeinfrastruktur. Diese kann sehr einfach in eine gewerbliche umgewandelt und auch Nicht-Kunden angeboten werden. Da Autohersteller und ihre Vertriebspartner verstärkt zu Mobilitäts-

anbietern werden (müssen), ist es nur konsequent dem Kunden neben einem guten Kaffee oder einem Leihauto für Langstrecken auch gleich einen Schnellladeservice anzubieten. Als verkehrsgünstig gelegene, flächendeckend ausgebaute Verkaufseinrichtungen mit einem großen Platzangebot und fachkundigem Personal drängen sich Autohäuser in vielerlei Hinsicht geradezu als Betreiber von gewerblichen Schnellladesäulen auf.

Kommunale Ladepunkte

Eigentlich wollten wir in diesem Teil der Serie bereits genauer auf die technischen Aspekte öffentlicher Infrastruktur eingehen. Doch aus aktuellem Anlass – den Debatten auf der Nationalen Plattform für Elektromobilität – erscheint es sinnvoll, zuerst diese Begriffsdefinition vorzunehmen und die Frage der Relevanz und Kostenstruktur von öffentlichen Ladepunkten gewerblicher und kommunaler Ausprägung zu analysieren.

Gewerbliche Ladepunkte erscheinen nur bei der Schnellladung realistisch. Eine Netzintegration mit Erneuerbaren Energien erlaubt dieser Ansatz aber nicht (siehe Teil 6). Hierzu bedarf es kostengünstiger, langlebiger Stromstellen in der Form von kommunalen Ladepunkten. Diese wiederum brauchen erprobte Technologie, offene und damit wandlungs- und zukunfts-fähige Kommunikationskonzepte.

Wie ein derartiges kommunales System technisch aufgebaut sein sollte, und warum man damit den Erneuerbaren Energien einen guten Dienst erweisen kann, beleuchtet der nächste Teil dieser Serie.

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel

leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität

tomi@objectfarm.org

Intelligente Autos sind die größte Kostenreduktion

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie propagiert schon seit vielen Jahren den Ansatz, die schnelllebigen und aufwändigen Baugruppen dort unterzubringen, wo sie heute faktisch schon sind: im Fahrzeug.

Im Teil 5 und 6 unserer Serie zur Netzintegration sind wir auf einige der technischen und strukturellen Gründe ausführlich eingegangen.

Am 12. Januar 2011 hat Helmut Matschi, Mitglied des Vorstands der Continental AG, während der Detroit Motor Show offiziell erklärt: „Wenn die Elektroautos intelligent sind, können die Steckdosen dumm blei-

ben“. Damit bestätigt einer der führenden Automobilzulieferer die Strategie der DGS.

Die ganzheitliche Systemlösung namens AutoLinQ besteht aus Kommunikationstechnik für das Fahrzeug, die mit einer Plattform zum Datenaustausch kombiniert wird. Neben den Aufgaben des Lademanagements soll die virtuelle Verkehrszentrale der Elektromobilität auch für weitere Dienstleistungen genutzt werden können. Wie die DGS, kommt auch Continental zu dem Ergebnis, dass durch intelligente Fahrzeuge die Kosten für die Ladeinfrastruktur signifikant reduziert werden können.

EINE MINDMAP FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

E-FIT – BERUFLICHE QUALIFIZIERUNG DURCH DIGITALE MEDIEN

Die Erneuerbaren Energien sind ein Zukunftsfeld für viele Berufe. Wie kann hier eine erfolgreiche Implementierung von Fachwissen gelingen? In der Wahl ihrer Medien folgt die Aus- und Weiterbildung im Bereich der dezentralen Energietechnologien tradierten Pfaden. Die Chancen des eLearnings werden bisher wenig genutzt. Dies soll sich ändern. Nach Prof. Rolf Kreibich vom Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) kommt im Zeitalter globaler Märkte mit internationaler Betätigung von Handwerkern und Facharbeitern gerade dem eLearning besondere Bedeutung zu, da es Handwerkern ermöglicht,

Ort und Zeit und Inhalte selber zu bestimmen. Die Methodik und Wirksamkeit des eLearnings für Erneuerbare Energien wird nun in einem Forschungsprojekt, das bis 2012 läuft, überprüft.

Unter dem Titel „e-fit“ werden Online-Kurse und Lernwerkzeuge entwickelt, die es ermöglichen sollen, sich lebenslang beruflich im Zukunftsfeld Erneuerbare Energien zu qualifizieren. Vier Organisationen haben sich in einem Forschungskonsortium zusammengefunden: das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), das Unabhängige Institut für Umweltfragen (UfU), die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) und

die Technische Universität Dresden. „Das Projekt verfolgt das Ziel, die Erfolgsfaktoren beruflicher Qualifizierungsprozesse mit digitalen Medien in praktischen eLearning-Szenarien umzusetzen, zu erproben und zu verbreiten“, erklärt IZT-Projektleiter Dr. Michael Scharp.

eLearning-Szenarien

Die Lernsituationen im e-fit-Projekt sind die berufliche Aus- und Weiterbildung sowie die Berufsvorbereitung. Die Zielgruppen sind Handwerker, Architekten, Ingenieure, Berufsschüler, Unternehmensmitarbeiter sowie Schulabgänger. Was die Forscher konkret interessiert: wie

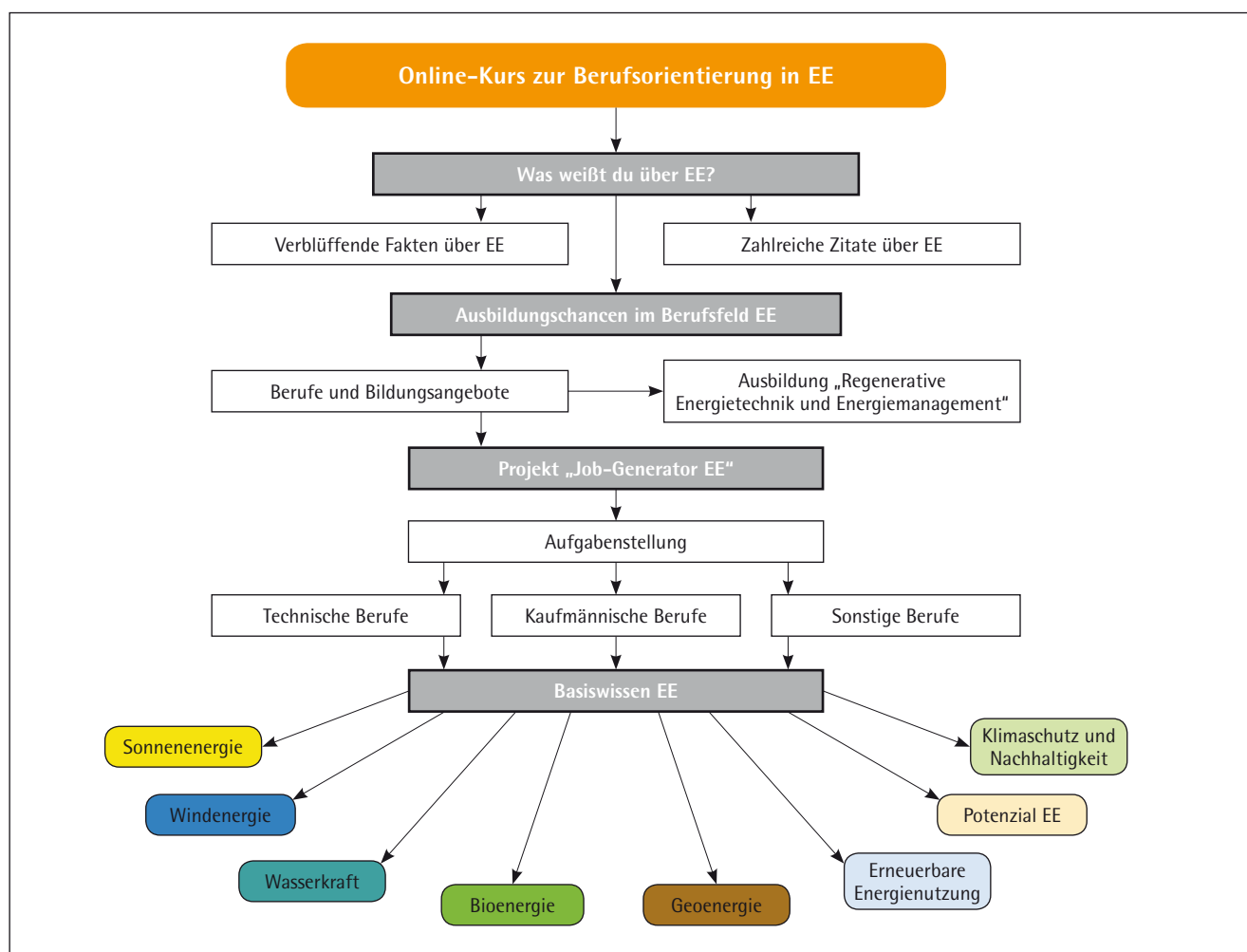


Bild 1: Inhalte des Online-Kurses zur Berufsvorbereitung

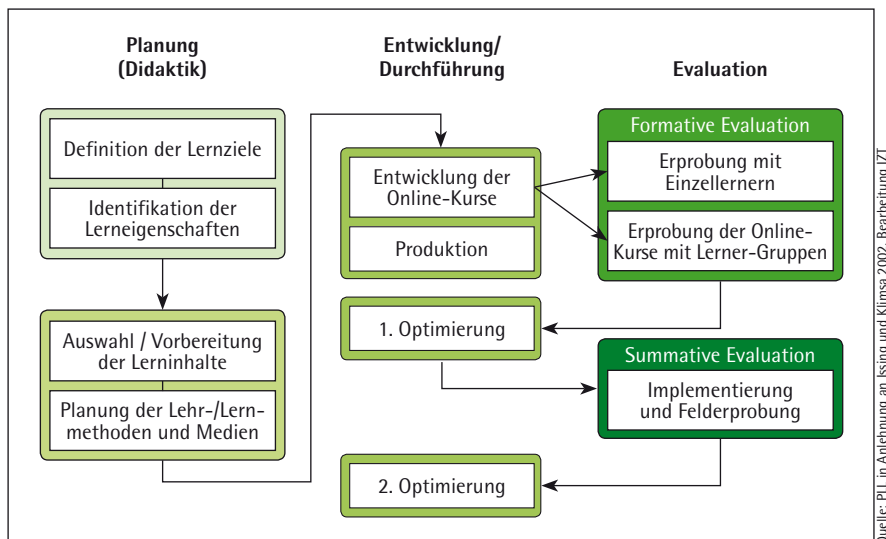


Bild 2: Projektübersicht

ist es möglich, Schüler in ihrer beruflichen Orientierungsphase in geeigneter Weise auf Erneuerbare Energien anzusprechen? Wie können Handwerker im Bereich der Erneuerbaren Energien modular ausgebildet, wie Architekten und Ingenieure nach individuellen Lehrplänen weitergebildet werden? Aktuelle Erkenntnisse aus der Psychologie des Lehrens und Lernens sollen mit Hilfe der TU Dresden in das e-fit-Projekt einfließen, um Lernerfolge zu steigern.

Das e-Learning nutzt ein vielfältiges Instrumentarium (Mindmaps, Step-by-Step-Aufgaben, dokumentierte Lernschritten, etc.), um Erkenntnisse der Lernpsychologie systematisch umzusetzen. In Szenarien können zielgruppenspezifisch Lerninhalte und Aufgaben konzipiert und flexibel gestaltet werden. „Alle eLearning-Szenarien sollen eine Technologie der Erneuerbaren Energien behandeln: Photovoltaik, Solarthermie, Solare Kühlung, Biomasse-Blockheizkraftwerke und Photovoltaik-Wechselrichter“, so erläutert Dr. Scharp das Vorhaben. „Die Szenarien sollen

interaktiv mit Aufgaben und Feedback ausgestattet sein, so dass sie sowohl zum Selbstlernen als auch zum Blended Learning geeignet sind.“

Projektablauf

In einem ersten Schritt wurden mit den beteiligten Partnern (u.a. Viessmann, SMA, Kyocera, Vattenfall, Berufsschulen) die Lehr-Lernsituationen diskutiert und didaktische Konzepte für die eLearning-Szenarien entwickelt. Aufbauend auf diesen Konzeptionen wird derzeit der Inhalt für die Szenarien erstellt. Hierbei wird in fast allen Szenarien auf Bildungsmaterialien der Partner zurückgegriffen und durch weiterführendes eigenes Material ergänzt. Nach Auskunft von Prof. Körmle, zuständig für Didaktik, Medienberatung und Evaluation, werden die eLearning-Szenarien mit Programmen der TU Dresden erstellt:

- Mit dem s2w-Compiler werden aus Word erzeugte html-Dokumente mit den Aufgaben verbunden und eLearning Module hergestellt.
- In mehreren Feedback-Runden werden Szenarien getestet und optimiert.
- Die Szenarien werden auf einer eLearnig-Plattform verfügbar gemacht (www.izt.de/moodle).

Die Verwertung der Forschungsergebnisse erfolgt vor allem, indem die Szenarien Unternehmen und Fachverbänden, Fördernetzwerken der beruflichen Bildung und Schulen zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin erfolgt die Verwertung durch Vorträge und Publikationen, über Literaturdatenbanken und Bildungsserver. Parallel dazu werden die erstellten Szenarien auf andere Bildungskontexte übertragen, damit sie auch von anderen Unternehmen oder Bildungsinstitutionen für ihr eigenes Bildungsangebot verwendet werden können.

Ausblick

Dr. Uwe Hartmann vom Landesverband Berlin Brandenburg der DGS, der im e-fit-Projekt mit dem Bereich der Weiterbildung befasst ist, sieht für die nahe Zukunft zahlreiche Anwendungen. Gerade das „Blended Learning“ könne bei der Konzeption von Schulungskursen, etwa im Rahmen der DGS-Solarschulen, hohe Relevanz bekommen. „Die Kombination von Selbstlernphase und Präsenzphase erleichtert es dem Handwerker, Kursangebote wahrzunehmen“, so Uwe Hartmann. „Das Instrument ermöglicht bei begrenztem Zeitbudget höhere Flexibilität. Lernerfolge können damit besser geplant werden.“

Das Potential von eLearning-Anwendungen im Bereich der Erneuerbaren Energien sieht auch Prof. Kreibich. Er weist darauf hin, dass die große Herausforderung für die Wissensvermittlung heute darin besteht, Überblick und Orientierung zu geben, damit die Lernenden nicht in einer endlosen Datenflut ertrinken. Die Instrumente des eLearnings, die im e-fit-Projekt derzeit für die Erneuerbaren Energien erprobt werden, könnten – so die Hoffnung der Forscher – etwas mehr Boden unter die Füße der zahlreichen „Freischwimmer“ bringen.

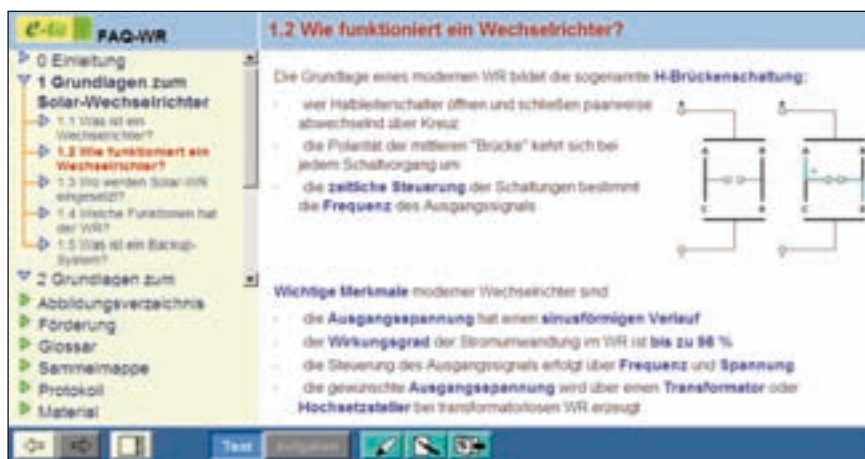


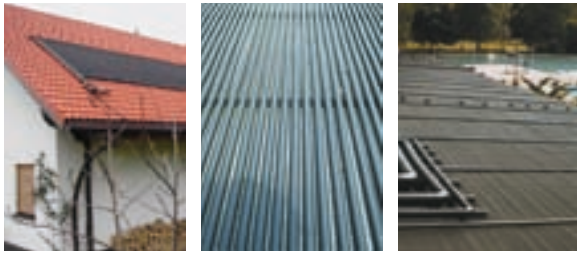
Bild 3: e-fit WR-Aufgabe

ZUM AUTOR:

► Stefan Seufert

ist Mitglied im DGS-Landesverband Franken e.V. und Leiter der DGS-Solarschule Nürnberg

seufert@dgs-franken.de



Solare Schwimmbadwassererwärmung



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

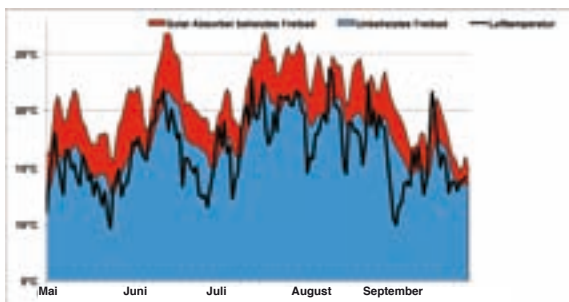
Warum Sonnenenergie nutzen?

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

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

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

Für die Nutzung der Wärme der Sonne in Freibädern eignen sich besonders so genannte Schwimmbadabsorber (kurz: Absorber), eine spezielle Bauform der unverglasten Kollektoren. Direkt vom Beckenwasser durchströmte Absorber können bei Freibädern die konventionelle Beheizung komplett ersetzen, wenn wechselnde Beckenwassertemperaturen in Kauf genommen werden. Durch den Einsatz von Absorbern kann die Wassertemperatur in Freibädern um ca. 2 bis 5 °C angehoben werden, nach längeren Schlechtwetterperioden erwärmt sich das Wasser deutlich schneller als in unbeheizten Bädern und die Wassertemperatur sinkt nur selten unter 20 °C.



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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 01109	SOLARWATT AG www.solarwatt.de	Maria-Reiche-Straße 2a 0351-88950	Dresden 0351-8895-111
D 01129	SachsenSolar AG www.SachsenSolar.de	Barbarastr. 41 0351-8011854	Dresden 0351-8011855
D 01139	Elektro + Solar GbR	Veteranenstr. 3	Dresden
D 01189	BROCKMANN SOLAR GmbH	Heidelberger Str. 4	Dresden
D 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 0355-7227771
D 04105	Maslaton RA GmbH	Hinrichsenstraße 16 0341-149500	Leipzig 0341-1495014
D 04179	SMP Solartechnik www.smp-leipzig.de	Schomburgstr. 2 0341-9102190	Leipzig 0341-9107193
D 04626	GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH	Windmühlenstr. 2 036602-509677	Löbichau
D 04668	ALTERNATIVE SYSTEMS of ENERGY-C.R.P.	Hauptstraße 39A 034384-71206	Großbothen 034384-71206
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 06536	SRU Solar AG www.sru-solar.de	Eichenweg 1 03464-270521-10	Berga 03464-270521-13
D 06667	Ingenieurbüro Bach	Roßbacher Straße 5 03443-200490	Weißenfels
D 08132	Solar- und Energiesparsysteme Matthias Boden solar-energie-boden.de	Oto-Boessneck-Str. 2 037601-2880	Mülsen 037601-2882
D 08485	Bildungsinst. Pscherer GmbH	Reichenbacher Str. 39	Lengenfeld
D 09114	Envia - Mitteldt. Energie-AG	Chemnitz-Tal-Str. 13	Chemnitz
D 10115	dachdoc	Chausseestraße 6 030 / 2757 1661	Berlin 030 / 2757 1663
D 10119	EWB energywerk GbR www.energymakler.de	Gormannstraße 14 030-88 6758 59	Berlin 030-88 67 59 59
D 10178	LILA e.V.	Dirksenstr. 47	Berlin
D 10243	Syrius IngenieurInnengemeinschaft GmbH www.syrius-planung.de	Palisadenstraße 49 030-613 951-0	Berlin 030-613 951 51
D 10367	mSolar-Solarsysteme GmbH www.msolar.eu	Vulkanstraße 13 030-577973815	Berlin 030-577973829
D 10623	Technische Universität Berlin	Fasanenstr. 88 030-31476219	Berlin 030-31476218
D 10709	GEOSOL Ges. für Solarenergie mbH	Cicerostr. 37 030-894086-11	Berlin
D 10715	Umweltfinanz AG www.umweltfinanz.de	Berliner Str. 36 030/889207-0	Berlin 030/889207-10
D 10829	AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik www.azimut.de	Hohenfriedbergstr. 27 030-787 746 0	Berlin 030-787 746 99
D 10965	FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH	Yorckstr. 60	Berlin
D 12163	3E - Ingenieurbüro für effiziente, erneuerbare Energien	Ahornstraße 27 030 60930877	Berlin 030 60930879
D 12307	Solarwerkstatt Berlin GmbH www.richtung-sonne.de	Rohrbachstr. 13a 030-62409394	Berlin 030-62409395
D 12435	Phönix SonnenWärme AG www.sonnenwaermeag.de	Am Treptower Park 28-30 030-5300 070	Berlin 030-530007-17
D 12437	Gneise 66 Planungs- u. Beratungs- GmbH	Kieholzstr. 176 030-53601-333	Berlin
D 12489	skytron energy® GmbH & Co. KG www.skytron-energy.com	Ernst-Augustin-Str. 12 030-6883159-0	Berlin 030-6883159-99
D 12489	Solon Photovoltaik GmbH www.solon-pv.com	Am Studio 16 030-81879-100	Berlin 030-81879-110
D 12489	SOLON SE www.solon.com	Am Studio 16 030-81879-1000	Berlin 030-818 79-9888
D 12489	elevon solar GmbH www.elevonsolar.de	Volmerstraße 9a 030/63923515	Berlin 030/63923518
D 12489	TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH	Am Studio 6 030-6781 79 90	Berlin 030-67 81 79 911
D 13156	NSE-Schaltanlagenbau www.nm-solar.de	Wackenbergstr. 90 030/4767034	Berlin 030/4767033
D 13357	PV Lab Germany GmbH www.pv-lab.de	Seestraße 35 030-49915411	Ludwigsfelde 030-49915444
D 13407	Parabel AG www.parabel-solar.de	Holländerstraße 34 030-481 601 10	Berlin 030-481 601 12
D 13593	Sol. id. ar	Rodensteinstraße 6	Berlin
D 14059	Haas Versorgungstechnik	Danckelmannstr. 9 030 321 232 3	Berlin
D 14109	Solarenergy Europe StE GmbH www.solarenergy-europe.eu	Alsenstraße 11 +49 30 475 95 314	Berlin
D 14163	Schoenau AG	Düppelstr. 1 030-7967912	Berlin 030-7958057
D 14480	Innowatt24 www.innowatt24.com	Gerlachstraße 33 0331 600 54 03	Potsdam 0331 600 65 79
D 14641	Havelland-Solar Ltd. & Co KG www.havelland-solar.de	Ernst Thälmann Str. 13b 033239-70907	Wachow 033239-70906
D 14641	Solarensys www.solarensys.de	An der Winkelheide 5 03323020976	Börnicken 03323020977
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 16227	WWF Solar GmbH www.wwfsolar.de	Mühlenstraße 8 0 33 34 55 29 00	Eberswalde 0 33 34 55 29 03

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 16359	Lauchawind GBR	Birkenallee 16	Biesenthal
D 17358	scn energy gmbh	Ukransenstr. 12 03976-25680	Torgelow 03976-256822
D 17358	scn energy AG www.scn-energy.de	Ukransenstr. 12 03976-2564-20	Torgelow 03976-2564-298
D 18107	S.G.N. Projekt GmbH www.solargruppenord.com	Hauptstr. 103 Gewerbehof 106 0381/20 74 03 91 0	Elmenhorst/Lichtenhagen 0381/20 74 03 99 9
D 20355	SunEnergy Europa GmbH www.sunenergy.eu	Fuhlentwiete 10 040-520143-0	Hamburg 040-520143-200
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 040-5394144
D 22339	Ökoplan Büro für zeitgemäße Energieanwendung solarenergie-hamburg.de	Hummelsbütteler Weg 36 040 5394143	Hamburg 040 5394144
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 22941	Jost Solar Technik www.jost-solar-technik.com	Roggenkamp 9 04532 97 50 41	Bargteheide 04532 9757510
D 23552	Ufe GmbH	Kanalstraße 70	Lübeck
D 23881	Solar-Plan International Ltd. www.solar-plan.de	Auf der Worth 15 04542-843586	Alt Mölln 04542-843587
D 24395	Karl-Heinz Paulsen Haustechnik GmbH www.badundwaerme.de	Nordstraße 22 04643-18330	Gelting 04643-183315
D 24983	EWS GmbH & Co. KG www.ews-handewitt.de	Am Bahnhof 20 04608-6781	Handewitt 04608-1663
D 25569	Achtern Diek Elektronik GmbH	Dorfstraße 3	Bahrenfleth
D 25821	S.A.T. Sonnen u. Alternativtechnik GmbH & Co KG www.alternativtechnik.de	Osterkoppel 1 04671-930427	Struckum 04671-930428
D 25926	WISONA	Heerweg 3	Ladelund 0 46 66 - 98 92 59
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 26605	Lefering International GmbH & Co. KG www.lefering-solar.de	Tjuechtkampstraße 2A 04941/5819	Aurich 04941/61421
D 26629	Sun Cracks GmbH & Co.KG www.suncracks.de	Schmiedestr. 23 0 49 43/ 91 01 - 60	Großefehn 0 49 43/ 91 01 - 65
D 26939	Sonnenstrom Montagen Tietjen GmbH www.sonnenstrommontagen.de	Meerkircher Straße 34 04483 930 36 90	Ovelgönne 04483 930 36 99
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 27749	Stegmann Personaldienstleistung GmbH & Co. KG www.stegmann-personal.de	Cramerstraße 183 04221-97 30 40	Delmenhorst 04221- 97 30 427
D 28197	SBU Elbe-Weser GmbH www.sbu-elbe-weser.de	Döttinger Str. 2-4 +49 (0) 421-620 601-0	Bremen +49 (0) 421-620 601-59
D 28219	Solarunion www.solarunion.eu	Osterfeuerberger Ring 6 A 0421 3803412	Bremen 0421 3803413
D 28757	Broszio Engineering	Aumunder Feldstr. 47	Bremen
D 28857	Reinhard Solartechnik GmbH http://www.reinhard-solartechnik.de	Brückenstr. 2 +49 4242800106	Syke +49 424280079
D 30159	Kontor für Umwelttechnik GmbH	Prinzenstraße 21 0511-36844-0	Hannover 0511-36844-30
D 30163	Target GmbH www.targetgmbh.de	Walderseestr. 7 0511-90968830	Hannover 0511-909688-40
D 30173	SunMedia	Hans-Böckler-Allee 7 0511-8441932	Hannover 0511-8442576
D 30449	Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG	Hanomaghof 1 0511-123573-330	Hannover 0511-123573-19
D 30453	AS Solar GmbH	Am Tönniesberg 4a 0511-4755780	Hannover
D 31137	Sonnengeld GmbH www.sonnengeld.de	Lilly Reich Str. 11 05121-9358285	Hildesheim 05121-9358286
D 31246	cbe SOLAR	Bierstr. 50 05174-922345	Lahstedt 05174-922347
D 31608	Hilbers GmbH	Schafstrift 1 05021-2611	Marklohe 05021-63 569
D 31787	elektroma GmbH www.elektroma.de	Reimerdeskamp 51 05151 4014-12	Hamel 05151 4014-912
D 32257	E-tec Guido Altmann www.etc-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 32760	Stork-Solar GmbH	Brokmeierweg 2	Detmold
D 32825	Phoenix Contact GmbH & Co.KG www.phoenixcontact.com	Flachmarktstr. 8 052353-30748	Blomberg
D 33100	oak media GmbH / energieportal24.de www.energieportal24.de	Technologiepark 13 05251 1489612	Paderborn 05251 1485487
D 33142	Dachdeckerei Ruhnau www.dachdeckerei-ruhnau.de	Bürener Straße 54 a 02951/934600	Büren 02951/934600
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

Solarenergienutzung in Freibädern

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

- Niedriges Temperaturniveau

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

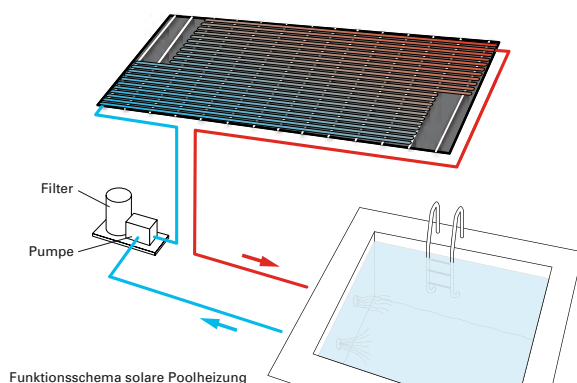
- Gleichzeitigkeit von solarem Angebot und Nutzung

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

- Einfacher Systemaufbau

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

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



Absorbertypen

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

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

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

Funktionsweise

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

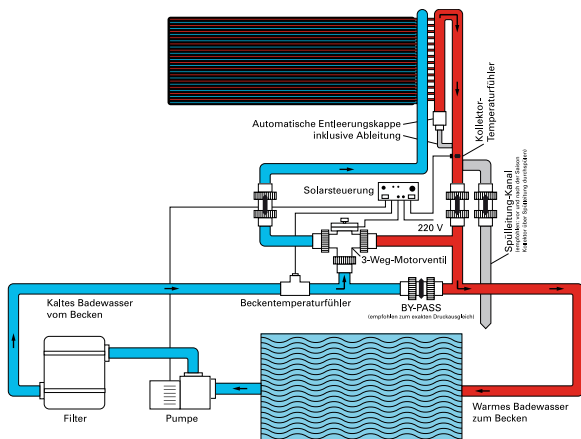


bestehendes System zu integrieren, bedarf es kaum baulicher Veränderungen. Ein Teilstrom des durch den Filter gepumpten Wassers wird zwischen diesem und der Wasseraufbereitung zum Absorberfeld umgelenkt. Nach der Erwärmung des Wassers wird es direkt nach dem Abzweig wieder in den bestehenden Kreislauf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

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

Der Wärmebedarf eines Schwimmbades hängt von folgenden Größen ab:

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



Schaltschema einer Absorberanlage (angepasst © Österreichisches Normungsinstitut)

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 34119	Fraunhofer IWES www.iset.uni-kassel.de	Königstor 59 0561 72 94 353	Kassel 0561 72 94100
D 34131	ISET Solar GmbH www.mission-solar.eu	Ludwig-Erhard-Straße 8 0561/9812952	Kassel 0561/9812953
D 34134	IKS Photovoltaik GmbH www.iks-photovoltaik.de	An der Kurhessenhalle 16b 0561-9538050	Kassel 0561-9538051
D 34266	SMA Solar Technology AG	Sonnenallee 1 0561-95220	Niestetal 0561-9522-100
D 34587	ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG www.oekotronik.de	Sälzerstr. 3a 05662 6191	Felsberg 05662 6590
D 34637	NEL New Energy Ltd. www.solar-nel.de	Birkenstr. 4 06698 919199	Schrecksbach 06698 9110188
D 35091	Wagner & Co GmbH www.wagner-solar.com	Zimmermannstr. 12 06421-8007-0	Cölbe 06421-8007-22
D 35390	ENERGIEART	Bahnhofstr. 73	Gießen
D 35423	Walz Erneuerbare Energien GmbH www.walz-lich.de	Hungenerstr. 62 06404-9193-0	Lich 06404-919323
D 35578	SUN Teko U.G. + Co. KG	Unter dem Kirschbaum 6 06441-2100095	Wetzlar 06441-2100095
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	Grottrian-Steinweg-Str. 12 0531-28904-0	Braunschweig 0531-28904-100
D 38162	ELWE Technik GmbH www.elwe.com	Elwestraße 6 05 306 - 930 0	Cremlingen 05 306 - 930 404
D 38271	NordSolar UG	Hubertusstraße 51 05345-493021	Baddeckenstedt 05345-493073
D 38723	Suninteractiv www.suninteractiv.de	Johann-Zincken-Straße 6 05381-93 80 - 540	Sesen 05381-93 80 - 99
D 38723	Consell GmbH www.suninteractiv.org	Johann-Zincken-Straße 6 05381-9380 540	Sesen 05381-9380 99
D 39124	MUTING GmbH www.muting.de	Rothenseer Str. 24 0391/2561-100	Magdeburg 0391/2561-122
D 40219	SPIROTECH	Bürgerstr. 17 0211-38428-28	Düsseldorf
D 40489	Steimann Solar- und Heiztechnik GmbH www.steimann-solar.de	Auf der Krone 16 2037385281	Düsseldorf
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 42799	Mempro Energietechnik GmbH & Co. KG www.mempro.de	Julius-Kronenberg-Str. 11 02175-895000	Leichlingen 02175-89500-22
D 42859	Stephan Kremer GmbH www.dach-kremer.de	Intzestraße 15 0 21 91 / 38 80 33	Remscheid 0 21 91 / 59 111 41
D 44225	BekSolar www.solarplus-dortmund.de	Zaunkönigweg 7 0231-9761150	Dortmund 0231-9761151
D 44227	asol solar GmbH asol-solar.de	Emil-Figge-Str. 76-80 0231-97425670	Dortmund 0231-97425671
D 44799	NilsSun Solar www.nilsun.de	Baumhofstr. 64 0234 / 77 323 58	Bochum 0234 / 77 23 70
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-Hermann-Straße 14 02366-41428	Herten
D 45883	GelsenPV www.gelsenpv.de	An der Landwehr 2 0209 77-99-709	Gelsenkirchen 0209 77-99-710
D 45886	abakus solar AG www.abakus-solar.de	Leithestr. 39 0209-7308010	Gelsenkirchen 0209-73080199
D 45886	LUX GmbH & Co KG Energie Design	1636345773	32221739244
D 46359	B & W Energy GmbH & Co. KG www.bw-energy.de	Leblicher Str. 25 028 67 - 90 90 91 81	Heiden 028 67 - 90 90 98 99
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 48653	Solarfux GmbH www.solarfux.de	Ahornweg 5c	Coesfeld
D 49084	SUNOS Solarpower GmbH und Co. KG www.sun-os.de	Albert-Brickwedde-Straße 2 05 41 - 5 00 96 80	Osnabrück 05 41 - 50 09 68 11
D 49324	Alexpo GmbH & Co. KG www.alexpo-aluminium.de	Betonstraße 9 0 54 22 - 70 99 97	Melle 0 54 22 - 7 09 99 98
D 49393	Norbert Taphorn GmbH www.taphorn-solar.de	Fladderweg 5 04442- 80 216 0	Löhne 04442 80 216 60
D 49716	E.M.S. Solar GmbH www.ems-solar.de	Dieselstraße 18 05931-885580	Meppen 05931-8855811
D 49733	Photovoltaik Montage W. Brehm www.photovoltatik-montage.eu	Dorfstraße 42 b 5934703463	Haren 5934703462
D 49849	HARMSEN KOMTEC GMBH www.harmesen-komtec.de	Eichenallee 17 059459950-21	Wilsun 05945 9950-10
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 0221-98966-0	Köln 0221-98966-11
D 50829	EcoStream Germany GmbH www.ecostream.de	Am Wasserman 36 0221-27070-300	Köln
D 51766	Regenerative Generation GmbH www.reg-gen.de	Overather Str. 104 2263950810	Engelskirchen 22639508129

DGS Mitgliedsunternehmen

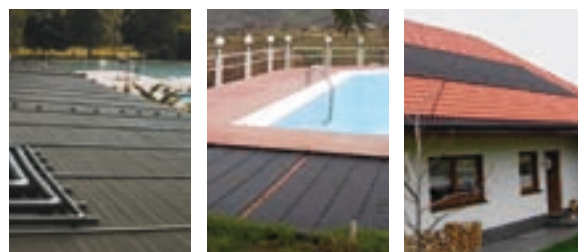
PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 52066	RWTH Aachen ISEA / Inst. f. Stromrichtert.	Jägerstr. 17/19 02401-80-92203	Aachen
D 52535	pro KÜHLSOLE GmbH www.prokuehsole.de	Am Langen Graben 37 02421 59 196 22	Düren 02421 59 196 10
D 52372	heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm www.heizen3.de	In der Held 6 02422/901002	Kreuzau 02422/1517
D 52399	Göbel Solar	Frankenstr. 12	Merzenich
D 52538	BMR solar solutions GmbH www.bmr-energy.com	Kirchberg 4 02454 936 928	Gangelt 02454 936929
D 53175	SolarWorld AG www.solarworld.de	Martin-Luther-King-Straße 24 0228-559 20-0	Bonn 0228-559 20-99
D 53489	SOLAR-RIPP® www.solarripp.com	Am Finkenstein 19 02642 981481	Sinzig 02642 981482
D 53505	Karutz Ingenieur-GmbH	Mühlengasse 2 02643-902977	Altenahr 02643-903350
D 53819	Bedachungen Arnolds GmbH	Zur Hofstätt 3 02247-2462	Neunkirchen-Seelscheid
D 53879	F und S solar concept GmbH www.fs-sun.de	Malmedyer Straße 28 02251 148877	Euskirchen 02251 148474
D 53909	Priogo GmbH www.priogo.com	Markt 15 02252-835210	Zülpich 02251-83521-19
D 54294	Bürgersevice GmbH www.bues-trier.de	Monaiser Str. 7 0651 82500	Trier 0651 8250110
D 54538	Schwaab	Brückenstr. 24	Kinheim-Kindel
D 55218	GEDEA-Ingelheim GmbH	Bahnhofstr. 21 06132-71001-20	Ingelheim 06132-71001-29
D 55252	RWS GmbH www.rws-solartechnik.de	Peter-Sander-Str.8 06134-727200	Mainz-Kastel 06134-21944
D 55278	Bauer Solartechnik GmbH www.bauer-solartechnik.de	Hinter der Mühl 2 06737/808122	Selzen 06737/808110
D 55578	lp - Steuerungstechnik GmbH	Bahnhofstr. 34	Wallertheim
D 56076	SolarOne Deutschland AG www.solarone.de	Bienhornhöhe 1d 0261-96096020	Koblenz 0261-96096022
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	Industriest. 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 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 58644	PV-Engineering GmbH www.pv-engineering.de	Augustastr. 24 02371-1595347	Iserlohn 02371-1595348
D 58730	ADIC Group www.adic.eu	Sümburgstr. 22 02373 39641 0	Fröndenberg 02373 39641 79
D 59227	Heitkamm GmbH + Co.KG	Friedenstr. 8 02382-9172-25	Ahlen
D 60313	addisol AG www.addisolag.com	Hochstraße 17 069 130 14 86-0	Frankfurt 069 130 14 86-10
D 60486	META Communication Int. GmbH www.metacomunication.com	Solmsstraße 4 069-7430390	Frankfurt
D 61440	Monier Braas GmbH www.braas.de	Frankfurter Landstr. 2-4 06171 61 014	Oberursel 06171 612300
D 63073	Danfoss GmbH Solar Inverters	Carl-Legien-Straße 8 0 69 - 8 90 21 84	Offenbach 0 69 - 8 90 21 77
D 63457	Evonik Degussa GmbH	Rodenbacher Chaussee 4 06181-59-4324	Hanau 06181-59-2656
D 63486	Peter Solar- und Wärmetechnik GmbH www.peter-solar.de	Hauptstr. 14-16 06181-78877	Bruchköbel 06181-907225
D 63755	Toni Brixle UGmbH	Martinsweg 2 03212 95 74 12	Alzenau 6023 95 74 12
D 64319	Men @ Work GmbH & Co. KG	Ostendstraße 20 06151 66 90 400	Pfungstadt 06151 66 90 401
D 64720	Energiegenossenschaft Odenwald eG www.energiegenossenschaft-odenwald.de	Frankfurter Straße 1 06061/701 46 10	Michelstadt 06061 701 48 151
D 64720	Ralos Projects 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 66287	timo hohensee bauen & energie www.bauennundenergie.eu	Gewerbegebiet Heidekorn 9 06897-600481	Quierschied 06897-600494
D 66440	CentroConsult UG www.centroconsult.de	Von-der-Leyen-Straße 5 03212-1326851	Blieskastel
D 66564	SGGT Straßenausstattungen GmbH www.sgg.de	Bahnhofstraße 35 06824-3080	Ottweiler 06824-308118
D 66663	SE-System GmbH	Haardterweg 1-3 06861-77692	Merzig
D 66333	Satel energy www.satel-energy.de	Völklingerstraße 98 a 06898-296146	Völklingen
D 67069	Willer Sanitär + Heizung GmbH www.willergmbH.de	Oppauer Str. 81 0621 66 88 90	Ludwigshafen 0621 66 14 76
D 67071	EUROSOL GmbH www.eurosol.eu	Am Herrschaftswieher 45 0621-59 57 07-0	Ludwigshafen 0621-59 57 07-99
D 67105	Kessler Werke www.kessler-gewerke.de	Große Kapellenstr. 24 06235-49799-15	Schifferstadt 06235-49799-10
D 67346	SOLTECH Solartechn. Anlagen	Tullastr. 6	Speyer
D 68165	Mannheimer Versicherung AG www.Lumi.info	Augustaanlage 66 0180-22024	Mannheim 0180-2998992

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

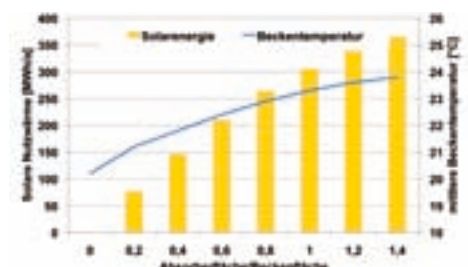
Standortbedingungen

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

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



Planung und Dimensionierung



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

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

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

Der SOLPOOL Impact Advisor

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

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

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

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

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

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

Kosten und Erträge

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

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

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

Anlagengröße	Investitionskosten in €/m² (netto)
Kleine Pools	
Oberfläche <100 m²	70 – 130
Mittelgroße Pools	
Oberfläche 100 bis 500 m²	80 – 90
Große Pools	
Oberfläche >500 m²	75 – 85

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

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

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

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

Förderprogramme

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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 68219	Schwab GmbH	Wilhelm-Filchner-Str. 1-3 0621-896826	Mannheim 0621-896821
D 68642	Giegerich Energieberatung	W.-Rathenau Str. 2 06206-1577862	Büstadt 06206-1577863
D 68753	WIRSOL SOLAR GmbH www.wirsol.de	Bruchsaler Straße 22 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 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 70499	Interplan Solar	Holderäckerstraße 4 0711-69970857	Stuttgart 0711-69970856
D 70563	Epple	Fremdstraße 4	Stuttgart
D 70563	TRANSOLAR Energietechnik GmbH	Curierstr. 2	Stuttgart
D 70563	Unmüßig GbR, Markus und Peter	Katzenbachstraße 68 0711 7355710	Stuttgart 0711 7355740
D 70736	PRAMAC GmbH www.pramac.com	Sallerstraße 48 0711/51 74 29 0	Fellbach 0711/51 74 29 99
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 71229	K2 Systems GmbH www.k2-systems.de	Riedwiesenstraße 13 - 17 07033-4666521	Leonberg 07033-4666509
D 71263	Krannich Solar GmbH & Co. KG www.krannich-solar.de	Heimheimer Str. 65/l 07033-3042-0	Weil der Stadt 07033-3042-0
D 71263	Diebold GmbH www.diebold-sanitaer.de	Badtorstr.8 +49 (0)7033/2859	Weil der Stadt +49 (0)7033/7210
D 71394	Solaranlagen GmbH www.dorfmuellersolaranlagen.de	Gottlieb-Daimler-Str. 15 07151 94905-0	Kernen 07151 94905 40
D 71522	Koegel Energietechnik GmbH	Donaustraße 17 - 19 07191 95 25 561	Backnang
D 71560	Sonne-Licht-Wärme	Im Märchengarten 22	Sulzbach/Murr
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 Dintel 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.cwr-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 new energy GmbH www.kaco-newenergy.de	Carl-Zeiss-Str. 1 +49-(0)713238180	Neckarsulm +49-(0)71323818703
D 74532	BEMO Project Engineering GmbH www.bemo.com	Friedrich-List-Str. 25 07904-97140	Ilshofen 07904-9714157
D 74579	Ingenieurbüro Leidig www.ingenieurbuero-leidig.de	Ginsterweg 2 07962 1324	Fichtenau 07962 1336
D 74621	UPR-Solar GmbH & Co. KG www.upr-solar.de	Pleidelsheimer Straße 19 07142-771130	Bietigheim-Bissingen 07142-772740
D 74906	Müller Solartechnik www.mueller-solar-technik.de	Ludwigstr. 35 07268-919557	Bad Rappenau
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 Böhlinger GmbH www.esaa.de	Haldenstr. 42 07041-84545	Mühlacker 07041-84546
D 75444	Wiernsheim	Postfach 40	Wiernsheim
D 76131	Solution Solarsysteme GmbH	Humboldtstr. 1 0721-96 134-10	Karlsruhe 0721-96 134-12
D 76327	Bau-Solar Süd-west GmbH www.bau-solar.de	Friedenstraße 6 07240 944 700	Pfintztal 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 07251-9324599
D 76698	Staudt GmbH	Unterdorfstr. 50a 07253-94120	Ubstadt-Weiher
D 76771	Bast Solaranlage	Am Eichtal 2 +49 178 7969296	Hördt
D 76829	Morsch PV www.pv24.eu	Breiter Weg 56 06341/967527	Landau
D 76831	Sonnenfänger GmbH www.sonnenfänger.net	Hauptstr. 52 06349-5893	Heuchelheim-Klingen
D 77656	Kiefermedia www.kiefermedia.de	In der Spöck 1 0781 96916 33	Offenburg
D 77704	frammelsberger SOLAR GmbH www.frammelsberger-solar.com	Esperantostraße 15 07802/927723	Oberkirch 07802/92779103

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 77756	Krämer Haustechnik GmbH	Einbacher Str. 43 07831-7676	Hausach 07831-7666
D 77767	energieControll GmbH & Co. KG www.energiecontroll.de	Winkelstraße 64 07805 91649-0	Renchen 07805 91649-10
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	www.energie-behn.de	Rathenaustraße 15 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	Planung von Blockh. u. Solaranl.	Arlener Str. 22	Rielasingen-Worblingen
D 78239	Sanitär Schwarz GmbH www.sanitaer-schwarz.de	Zeppelinstraße 5 07731-93280	Rielasingen-Worblingen 07731-28524
D 78628	SOLAResundmehr	Schmiedgasse 7	Rottweil
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	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 26 049-7633-50613	Staufen 049-7633-50870
D 79331	Delta Energy Systems GmbH www.solar-inverter.com	Tscheulinstr. 21 07641 455 0	Teningen 0 7641 455 318
D 79346	gerber energie systeme gmbh www.gerber.tv	Coulonger Straße 8 07642-92118-0	Endingen 07642-92118-18
D 79400	Graf GmbH www.graf-haustechnik.de	Furtweg 10 07626-7227	Kandern 07626-7241
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	Solar Heizung Sanitär www.manfred-schaeuble.de	Murgtalstr. 28 07765-919702	Rickenbach 07765-919706
D 79737		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 80339	HDI-Gerling Industrie Versicherung AG hdi-gerling.de	Ganghoferstraße 37-39 089-2107 483	München 0511-645 1151085
D 80804	REC Solar Germany GmbH www.recgroup.com	Leopoldstraße 175 089-4423859-0	München 089-4423859-99
D 80637	ZENKO www.zenko-solar.de	Dom-Pedro-Str. 22 089-1588145-0	München 089-1588145-19
D 80797	Solararchitektur Dipl.-Ing. Götz Fieseler www.solar-architektur-muenchen.de	Hornstraße 11 049-89-341805	München 049-89-34020179
D 80803	Sun - Kollektor - Clean www.sun-kollektor-clean.de	Degenfeldstraße 10 089-14089097	München
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 Zweigniederlassung der Deinzer und Weyland 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 81549	Eviros Energy Systems GmbH www.eviros-energy.de	Aschauer Straße 10 8945209240	München 8945209241
D 81671	Hierner GmbH	Trausnitzstraße 8 089-402574	München
D 81679	Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG www.hanser.de	Kolbergerstr. 22 08999830200	München 08999830225
D 81825	eco:factum www.ecofactum.com	Groschenweg 43 b	München
D 81925	BayWa AG www.baywa.de	Arabellastr. 4	München
D 82024	Huber + Suhner GmbH	Mehlbeerstr. 6 089-61201-0	Taufkirchen
D 82031	Waldhauser GmbH & Co	Hirtenweg 2	Grünwald
D 82041	Ingenieurbüro Gams	Zugsplatzstr.32 089-6134553	Oberbiberg 089-61300535
D 82194	PTZ Ing.-Gesellschaft mbH	Breslauer Str. 40-42	Gröbenzell
D 82205	SWS-SOLAR GmbH	Carl-Benz-Str. 10 08105-772680	Gilching 08105-772682
D 82211	Thermo-Fresh-Heizsysteme	Hermann-Rainer-Straße 5	Herrsching
D 82319	Landkreis Starnberg www.landkreis-starnberg.de/energiewende	Strandbadstr. 2 08151-148-442	Starnberg 08151 148-524
D 82335	enefco GmbH	Nikolausstraße 14 08151-189161	Berg
D 82398	SonnenEnergie GmbH www.sonnen-energie.net	Am Steinbruch 7 0881-924513-0	Polling 0881-924513-190

5 Schritte zu einer guten Solaranlage

Schritt 1 – Information

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

Schritt 2 – Standortaufnahme

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

Schritt 3 – Größen- und Kostenabschätzung mit dem Impact Advisor

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

Schritt 4 – Angebote einholen

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

Schritt 5 – Die Entscheidung

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

Die SOLPOOL Kampagne

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

www.solpool.info

DGS Angebote

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

Autoren

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

Überreicht durch:

Kontakt

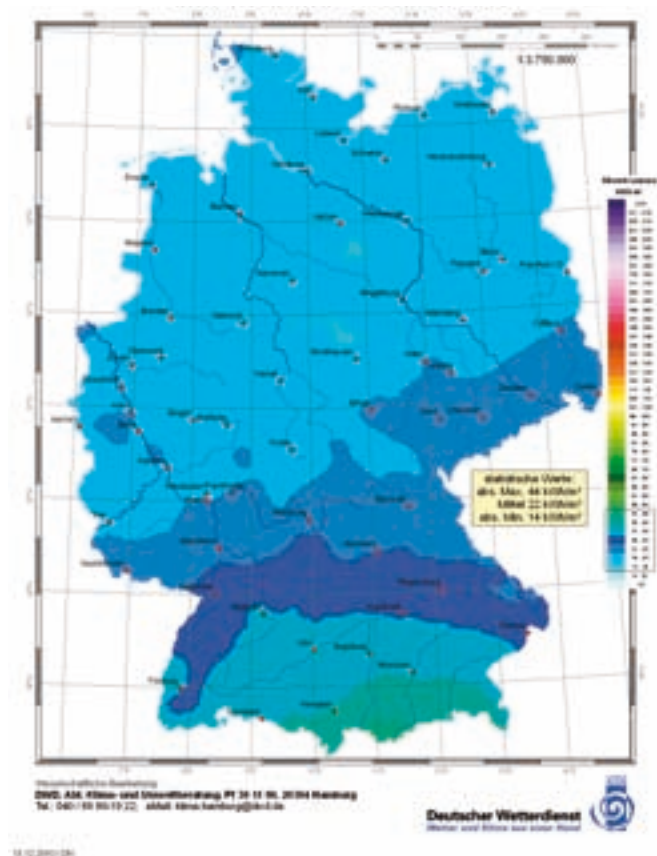
Emmy-Noether-Str. 2
80992 München
Telefon (0 89) 52 40 71
Telefax (0 89) 52 16 68
eMail info@dgs.de
web www.dgs.de
www.solpool.info
solpool-deutschland@dgs.de

Schutzgebühr: €1,50



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

Globalstrahlung – November 2010



Monatssummen November 2010 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	20	Luebeck	18
Augsburg	34	Magdeburg	18
Berlin	17	Mainz	20
Bonn	20	Mannheim	24
Braunschweig	16	Muenchen	35
Bremen	18	Muenster	19
Chemnitz	24	Nuernberg	25
Cottbus	21	Oldenburg	19
Dortmund	19	Osnabrueck	19
Dresden	23	Regensburg	27
Duesseldorf	19	Rostock	17
Eisenach	18	Saarbruecken	23
Erfurt	21	Siegen	19
Essen	19	Stralsund	16
Flensburg	18	Stuttgart	31
Frankfurt a.M.	21	Trier	19
Freiburg	31	Ulm	33
Giessen	20	Wilhelmshaven	19
Goettingen	17	Wuerzburg	24
Hamburg	17	Luedenscheid	19
Hannover	18	Bocholt	20
Heidelberg	24	List auf Sylt	23
Hof	21	Schleswig	18
Kaiserslautern	21	Lippspringe, Bad	18
Karlsruhe	29	Braunlage	15
Kassel	19	Coburg	21
Kiel	17	Weissenburg	29
Koblenz	20	Weihenstephan	33
Koeln	20	Harzgerode	17
Konstanz	34	Weimar	21
Leipzig	21	Bochum	19

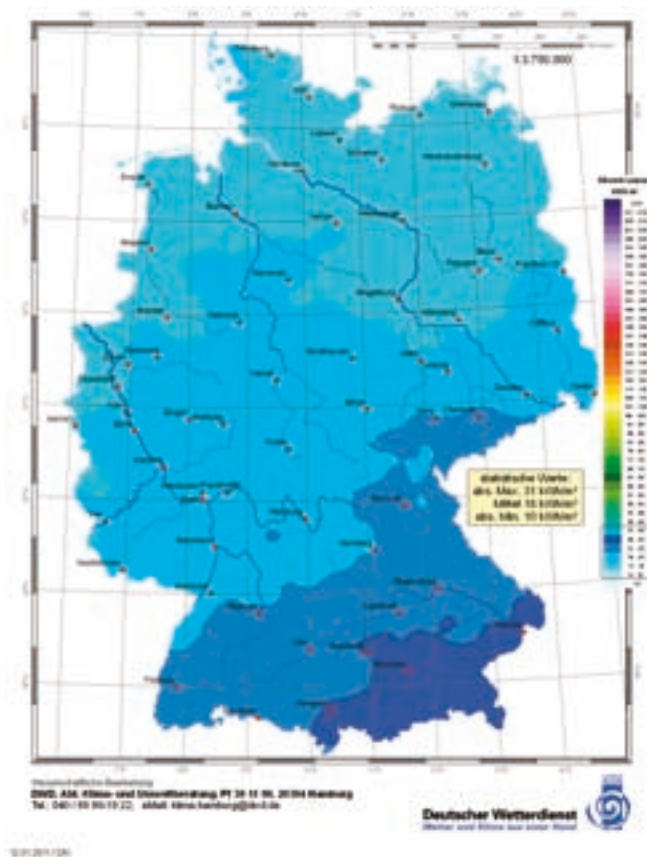
DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 82399	Ikarus Solartechnik	Zugspitzstr. 9 08807-8940	Raisting
D 82515	Dachbau Vogel www.dachbau-vogel.de	Kräuterstraße 46 08171 - 48 00 75	Wolftratshausen 08171 - 48 00 76
D 82541	Ermisch GmbH www.ermisch-gmbh.de	Schlichtfeld 1 08177-741	Münster 08177-1334
D 83022	UTE Ingenieurservice GmbH	Hechtseestr. 16	Rosenheim
D 83026	WALTER-ENERGIE-SYSTEME www.walter-energie-systeme.de	Kirnstestr. 1 08031-400246	Rosenheim 08031-400245
D 83229	Martin Reichl GmbH www.projektsonne.de	Kampenwandstr. 90 70007002006	Aschau 70007002009
D 83233	CM-SOLAR Christian Muche www.cmsolar.de	Ludwig-Thoma-Str. 13b 08051-9654455	Bernau 08051-9654456
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	Neustadt 449 0871-9657009-0	Landshut 0871-9657009-22
D 84034	Heizung Bad Solar http://www.neumayr-heizungsservice.de	Münchnerau 32 0871-55180	Landshut 0871-50267
D 84048	Wolf GmbH	Industriestr. 1	Mainburg
D 84048	Stuber Energie & Sonnen GmbH www.stuber-sonne.de	Auer Straße 15 08751-844680	Mainburg 08751-84468150
D 84307	HaWi Energietechnik AG www.hawi-energy.com	Im Gewerbepark 10 08721-78170	Eggenfelden 08721-781700
D 84453	SunPlan GmbH www.sunplan.de	Stadtplatz 70 08631-18449911	Mühldorf 08631-1844999
D 84539	Manghofer GmbH	Mühldorfer Str. 10 08636-9871-0	Ampfing
D 84564	Solklima e.K. www.solklima.com	Im Stielhöhl 26 08637-986970	Oberbergkirchen 08637-98697-70
D 85235	Solarzentrum Bayern GmbH www.solarzentrum-bayern.de	Eichenstraße 14 08134 9359710	Odelzhausen 08134 9359711
D 85258	Elektro Reiter GmbH www.reiter-elektrotechnik.de	Gewerberg 20 08136 80 93 330	Weichs 08136 80 93 337
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. 3 089-4207920	Aschheim
D 85630	SolarEdge Technologies Inc. www.solaredge.de	Bretonischer Ring 18 +49 89416170320	Grasbrunn +49 89416170319
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 86633	SolarND GmbH & Co. KG www.solarnd.de	Nördliche Grünauer Straße 21 08431 15 36 110	Neuburg 08431 53 611 29
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	Schellenlohe 2 08204-29800	Mickhausen 08204-2980190
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 88361	Solar Hartmann www.hartmannmontagebau.de	Bachstraße 8/3 07584 923 113	Altshausen 07584 923 153
D 88371	Dingler	Fliederstr. 5 07584 2068	Ebersbach-Musbach
D 88662	E.U. Solar GmbH & Co. KG www.e-u-solar.de	Zum Degenhardt 19 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.tubesystems.com	Im Lehrer Feld 30 0731/93292-50	Ulm 0731/93292-64
D 89233	Aquasol Solartechnik GmbH	Dr.-Carl-Schwenk-Str. 20	Neu-Ulm
D 89584	S & H Solare Energiesysteme GmbH www.sh-solar.de	Mühlweg 44 7391777557	Ehingen 7391777558
D 89616	System Sonne GmbH www.system-sonne.de	Grundlerstr. 14 07393 954940	Rottenacker 07393 9549430
D 90431	Frankensolar Handelsvertretungen www.frankensolar-hv.de	Edisonstraße 45 0911 2170760	Nürnberg 0911 2170769
D 90475	Draka Service GmbH www.draka.com	Wohlauer Straße 15 0911-8337-275	Nürnberg 0911-8337-268
D 90480	Hübner Solar- und Elektrotechnik GmbH www.huebner-solar.de	Fasanenweg 12 0911/5063330	Nürnberg 0911/5063339
D 90518	SOLOPT GmbH www.solopt.de	Hessenstr. 9 09187-90057	Aldorf 09187-958289
D 90542	PS-Service/Projekt GmbH www.perfectsolar.de	Mieleplatz 1 0 91 26 - 2 89 90-21	Eckental 0 91 26 - 2 89 90-29
D 90587	Schuhmann	Lindenweg 10 0911-76702-15	Obermichelbach
D 90616	Wärme- und Umwelttechnik Weber	Schlossstr. 14 09107-96912	Neuhof 09107-96912
D 90762	Solarbeauftragter der St. Fürth	Königsplatz 2 0911-974-1250	Fürth
D 90763	solid gemeinnützige GmbH www.solid.de	Leyher Straße 69 0911 810 270	Fürth 0911 810 2711

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 90765	Sunline-Solar AG	Hans-Vogel-Str. 22 0911-791019-17	Fürth
D 91058	GWS Facility-Management GmbH	Lachner Straße 45 09131-4000 200	Erlangen
D 91207	Sunworx GmbH	Am Winkelsteig 1 A 09123-96262-0	Lauf
D 91315	Deutsche Photovoltaik Vertriebs GmbH www.deutsche-photovoltaik.de	Am Vogelseck 1 09193-5089580	Höchstadt
D 91325	Sunset Energietechnik GmbH www.sunset-solar.com	Industriestraße 8-22 09195 - 94 94-0	Adelsdorf
D 91330	PROZEDA GmbH www.prozeda.de	In der Büg 5 09191-61660	Eggolsheim
D 91589	Stang Heizung + Bad GmbH & Co. KG www.stang-heizungstechnik.de	Windshofen 36 09804-92121	Aurach
D 92224	GRAMMER Solar GmbH www.grammer-solar.de	Oskar-von-Miller-Str. 8 09621-308570	Amberg
D 92342	J.v.G. Thoma GmbH	Mönningerberg 1a 0 91 79-9 46 06	Freystadt
D 92421	RW energy GmbH www.rw-energy.com	Bayernwerk 35 09431/5285-190	Schwandorf
D 92421	GSE-GreenSunEnergy	Brunnleite 4 09431/3489	Schwandorf
D 93455	Elektro Technik Tiedemann www.elektro-technik-tiedemann.de	Hauptstraße 1 +49 9974 903673	Traitsching
D 94244	Soleg GmbH www.soleg.de	Technologiecampus 6 09923/80106-0	Teisnach
D 93049	General Solar Systems Deutschland GmbH	Clermont-Ferrand-Allee 34 0941-46463-0	Regensburg
D 93087	Koeberrnik Energietechnik GmbH www.koeberrnik.de	Ganghoferstr. 5 09453-9999317	Alteglöfshaus
D 94032	ebiz gmbh - bildungs- und servicezentrum für europa www.ebiz-gmbh.de	Dr.-Geiger-Weg 4 0851/851706-0	Passau
D 94315	ASA erneuerbare Energien GmbH www.asa-ag.com	Bogener Strasse 4 09421 788201	Straubing
D 94342	Krinner Schraubfundamente GmbH	Passauer Str. 55	Straßkirchen
D 95447	Energent AG www.energnt.de	Moritzhöfen 7 0921-507084-50	Bayreuth
D 95666	SCHOTT Solar AG www.schott-solar.com	Postfach 1226 06023-91-1712	Mitterteich
D 96231	IBC Solar AG http://www.ibc-solar.com	Am Hochgericht 10 0 95 73 - 9224 - 0	Bad Staffelstein
D 97074	ZAE Bayern www.zae-bayern.de	Am Hubland 0931/ 7 05 64-52	Würzburg
D 97440	NE-Solartechnik GmbH & Co. KG	Rudolf-Diesel-Straße 17 0 97 22 -94 46 10	Werneck
D 97456	energypoint GmbH www.energypoint.de	Heckenweg 9 09725 / 709118	Dittelbrunn
D 97490	Innotech-Solar GmbH www.innotech-solar.de	Am Marienberg 5 09726-90550-0	Poppenhausen
D 97753	Schneider GmbH	Pointstr. 2 09360-990630	Karlstadt
D 97833	ALTECH GmbH www.altech.de	Am Mutterberg 4-6 09355/998-34	Frammersbach
D 97922	SolarArt GmbH & Co. KG www.solarart.de	Würzburger Straße 99 09343-62769-15	Lauda-Königshofen
D 97941	ibu GmbH	Untere Torstr. 21 09341890981	Tauberbischofsheim
D 97980	ROTO Sunproof GmbH & Co. KG	Wilhelm-Frank-Str. 38-40	Bad Mergentheim
D 99099	Bosch Solar Energy AG www.bosch-solarenergy.de	Wilhelm-Wolff-Str. 23 +49-(0)361/21 95-0	Erfurt
D 99880	maxx-solar & energie GmbH & Co. KG www.maxx-garden.de	Eisenacher Landstraße 26 036 22 40 10 30	Waltershausen
A 4451	SOLARFOCUS GmbH www.solarfocus.at	Werkstr. 1 0043-7252-50002-0	St. Ulrich bei Steyr
A 4600	Fronius International GmbH	Günter-Fronius-Str. 2	Wels-Thalheim
A 6934	Enelution e.U. www.enelution.com	Eientobel 169 0043-720703917	Sulzberg
CH 5034	Eco-Haus Beat Ackermann EnergieXpert www.eco-haus.ch	Metzgergasse 8B 062 842 70 91	Suhr
CH 8048	Sika Services AG www.sika.com	Tüffenwies 16 41-58-4365404	Zürich
L 2430	Agence de l'Energie S.A.	28, rue Michel Rodange	Luxembourg
L 5450	Wattwerk Energiekonzepte S.A. www.wattwerk.eu	7,Lauthegaass +352 (0)266 61274	Luxembourg
Süd-Korea	Jung Air Technics Co Ltd www.jungairtechnics.com	Rm 831, Hyundai Etrebeau Bldg. 82-31-903-3071	Kyungki-Do
China	Versosolar Hangzhou Co., Ltd. www.versosolar.com	901, Creat. Comm., Binjiany Distr. 8657128197005	Hangzhou
Libya	TH company	Dat El Imad P.O.Box	Tripoli
Türkei	ayata ltd st ay-ata.com.tr	tahir ün cad no 70 2364124619	Akhisar
45200			2364122571

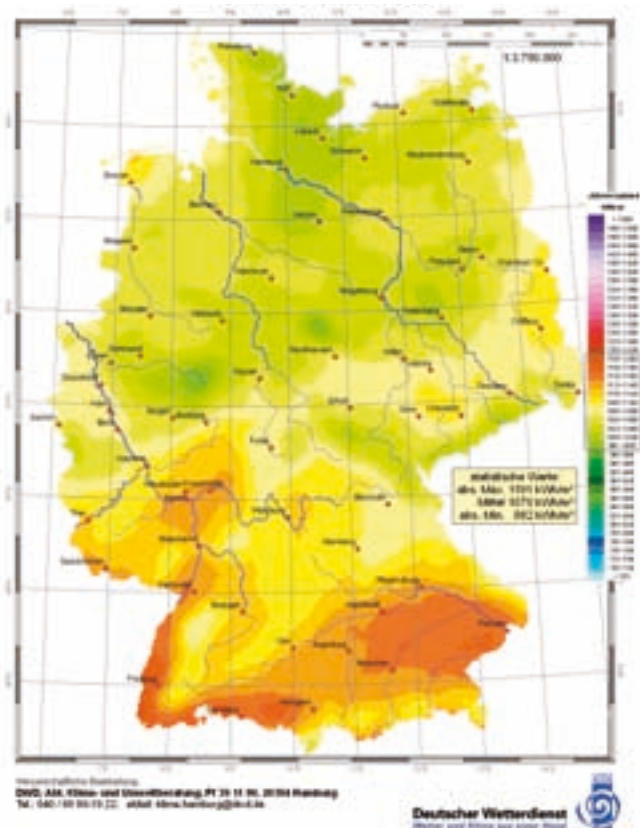
Globalstrahlung – Dezember 2010



Monatssummen Dezember 2010 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	15	Luebeck	13
Augsburg	26	Magdeburg	14
Berlin	13	Mainz	17
Bonn	17	Mannheim	19
Braunschweig	15	Muenchen	28
Bremen	15	Muenster	15
Chemnitz	23	Nuernberg	20
Cottbus	18	Oldenburg	15
Dortmund	16	Osnabrueck	15
Dresden	18	Regensburg	24
Duesseldorf	15	Rostock	11
Eisenach	18	Saarbruecken	19
Erfurt	17	Siegen	18
Essen	16	Stralsund	11
Flensburg	15	Stuttgart	21
Frankfurt a.M.	19	Trier	16
Freiburg	22	Ulm	23
Giessen	18	Wilhelmshaven	14
Goettingen	17	Wuerzburg	19
Hamburg	15	Luedenscheid	17
Hannover	16	Bocholt	15
Heidelberg	20	List auf Sylt	17
Hof	20	Schleswig	16
Kaiserslautern	20	Lippspringe, Bad	17
Karlsruhe	20	Braunlage	17
Kassel	17	Coburg	20
Kiel	14	Weissenburg	23
Koblenz	17	Weihenstephan	27
Koeln	16	Harzgerode	18
Konstanz	22	Weimar	18
Leipzig	17	Bochum	16

Globalstrahlung – 2010



Globalstrahlung 2010 – Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	1064	Luebeck	1008
Augsburg	1133	Magdeburg	1031
Berlin	1041	Mainz	1130
Bonn	1063	Mannheim	1113
Braunschweig	1045	Muenchen	1137
Bremen	1048	Muenster	1053
Chemnitz	1083	Nuernberg	1082
Cottbus	1087	Oldenburg	1052
Dortmund	1030	Osnabrueck	1042
Dresden	1065	Regensburg	1130
Duesseldorf	1064	Rostock	1044
Eisenach	1063	Saarbruecken	1125
Erfurt	1057	Siegen	1044
Essen	1043	Stralsund	1045
Flensburg	1011	Stuttgart	1108
Frankfurt a.M.	1129	Trier	1104
Freiburg	1159	Ulm	1114
Giessen	1110	Wilhelmshaven	1058
Goettingen	1033	Wuerzburg	1095
Hamburg	1008	Luedenscheid	1018
Hannover	1042	Bocholt	1066
Heidelberg	1109	List auf Sylt	1061
Hof	1037	Schleswig	1024
Kaiserslautern	1106	Lippspringe, Bad	1035
Karlsruhe	1140	Braunlage	1008
Kassel	1045	Coburg	1082
Kiel	1014	Weissenburg	1108
Koblenz	1088	Weihenstephan	1161
Koeln	1074	Harzgerode	1028
Konstanz	1150	Weimar	1059
Leipzig	1077	Bochum	1028

Förderprogramme

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	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
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
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		
Energieeffizient Bauen 1: Erreichen Sie beim Bau oder Kauf eines Energiesparhauses den Wert für ein KfW-Effizienzhaus 70 oder eines Passivhauses, kommen Sie in den Genuss von KfW Programm 153 und sparen durch besonders günstige Kreditzinsen. Wer ein KfW Effizienzhaus 55 oder 40 baut, erhält zusätzlich einen Zuschuss in Höhe von 5% bzw. 10%.		Energieeffizient Bauen 2: Wer durch Neubau oder Erwerb eines Energiesparhauses den Wert für ein KfW-Effizienzhaus 70 erreicht, schont nicht nur tatkräftig Umwelt und Geldbeutel, sondern wird ab sofort langfristig durch das KfW Programm 154 gefördert.
Energieeffizient Sanieren 1: Wenn Sie energieeffizient sanieren oder den Erwerb eines frisch sanierten Hauses (bzw. Eigentumswohnung) vorhaben, können Sie im Programm 430 bis zu 13.125 Euro pro Wohneinheit Zuschuss erhalten. Vorausgesetzt, Sie bestreiten die Sanierung bzw. den Kauf aus Eigenmitteln...		Energieeffizient Sanieren 2: Sie haben die energetische Sanierung Ihres Wohnraums nach KfW-Effizienzhaus-Standard oder den Erwerb eines frisch sanierten Energiesparhauses (bzw. Eigentumswohnung) vor? Dann fördert die KfW alle Maßnahmen im Programm 151 mit einem zinsgünstigen Kredit bis zu 75.000 Euro (ab 2,02% eff.) und einem Tilgungszuschuss bis zu 12,5% pro Wohneinheit.
Sonder-Bonus für Beratung und mehr Bei qualifizierter Baubegleitung durch Sachverständige unterstützt Sie die KfW mit einem Zuschuss von bis zu 2.000 Euro. Auch der Ersatz von Nachstromspeicheröfen oder die Optimierung Ihrer Heizanlage können im Programm 431 besondere Fördermittel erhalten.		Eintrittskarte fürs eigene Heim Programm 124 unterstützt alle künftigen Bauherren und Bauherren sowie alle, die beabsichtigen, Wohneigentum zu erwerben. Voraussetzung für eine Förderung ist, dass Sie selbst in Ihrem Haus bzw. Ihrer Eigentumswohnung leben möchten.
Förderung von einzelnen Sanierungsmaßnahmen startet wieder ab 01.03.2011		Haben Sie Fragen zu aktuellen Förderprogrammen? Die Experten der DGS erklären Ihnen gerne, welche Förderprogramme Sie nutzen können und wie Sie diese optimal kombinieren (z.B. Effizienzboni des BAFA in Verbindung mit KfW Zuschüssen).
Wahl zwischen günstigem Kredit oder Zuschuss Die KfW Bankengruppe fördert ab 01. März 2011 neben umfassenden Sanierungen auch wieder einzelne hochenergieeffiziente Sanierungsmaßnahmen, die der Energiebilanz eines Wohngebäudes zugute kommen, wie Dämmung, Lüftungsanlage, Austausch der Fenster oder Erneuerung der Heizungsanlage. Hierzu ist eine Bestätigung eines Sachverständigen notwendig.		Kontakt: Koordinator DGS Infokampagne Altbausanierung Dipl. Ing. Gunnar Böttger MSc Gustav-Hofmann-Str. 23, 76229 Karlsruhe Tel.: 0721-3355950, Fax: 0721-3841882 mail: boettger@dgs.de

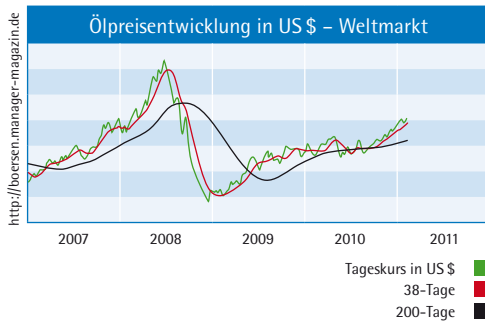
Marktanreizprogramm, Stand Januar 2011

SOLAR									
MASSNAHME		FÖRDERUNG							
		BASIS- FÖRDERUNG im Gebäudebestand	BASIS- FÖRDERUNG im Neubau	Kesseltauschbonus	Kombinationsbonus	Effizienzbonus	Solarpumpenbonus	Innovationsförderung im Gebäudebestand	Innovationsförderung im Neubau
Errichtung einer Solaranlage zur ...	... Warmwasserbereitung bis 40 m² Kollektorfläche	-	-	-	-	-	-	180 €/m² Kollektorfläche	-
	... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung bis 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche	-	-	500 €	0,5 x Basis- förderung	50 €	180 €/m² Kollektorfläche	-
	... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung mit mehr als 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche bis 40 m² + 45 € pro m² Kollektor- fläche über 40 m²	-					-	-
	... zur Bereitstellung von Prozesswärme bis 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche					-	180 €/m² Kollektorfläche
	... solaren Kälteerzeugung bis 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche	-			-		180 €/m² Kollektorfläche	-
Erweiterung einer bestehenden Solaranlage		45 €/m² zusätzlicher Kollektorfläche	-	-	-	-	-	-	-
BIOMASSE									
MASSNAHME		FÖRDERUNG							
		BASIS- FÖRDERUNG im Gebäudebestand	Kombinationsbonus		Effizienzbonus		Innovationsförderung		
Pelletofen mit Wassertasche 5 kW bis max. 100 kW		36 €/kW, mind. 1.000 €	500 €		0,5 x Basis- förderung		500 € je Maßnahme		
Pelletkessel 5 kW bis max. 100 kW		36 €/kW, mind. 2.000 €							
Pelletkessel mit neu errichtetem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW 5 kW bis max 100 kW		36 €/kW, mind. 2.500 €							
Holzhackschnitzelanlage mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW 5 kW bis max 100 kW		pauschal 1.000 € je Anlage							
WÄRMEPUMPE									
MASSNAHME		FÖRDERUNG							
		BASIS- FÖRDERUNG im Gebäudebestand	Kombinationsbonus	Höchstförderbeträge bei Wohngebäuden nach Anzahl der Wohneinheiten (WE)		Höchstförderbeträge bei elektrisch betriebe- nen Luft/Wasser-Wärme- pumpen	Höchstförderbetrag bei Nichtwohngebäuden		
Luft/Wasser-Wärmepumpe gasbetrieben: JAZ ≥ 1,3 elektr. betrieben: JAZ ≥ 3,7		gasbetrieben: 20 €/m² Wohn- oder Nutzfläche elektrisch betrieben: 10 €/m² Wohnoder Nutzfläche	500 €	1 WE	2.400 €	1.200 €	6.000 €		
				2 WE	3.600 €	1.800 €			
				3 WE	4.800 €	2.400 €			
Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpe gasbetrieben: JAZ ≥ 1,3 elektrisch betrieben: JAZ ≥ 4,3		20 €/m² Wohn- oder Nutzfläche		4 WE	5.400 €	2.700 €	3.000 € bei elektrisch betriebenen Luft/ Wasser-Wärme- pumpen		
				5 WE	6.000 €	3.000 €			
				für jede weitere Wohneinheit + 300 €		für jede weitere Wohneinheit + 150 €			

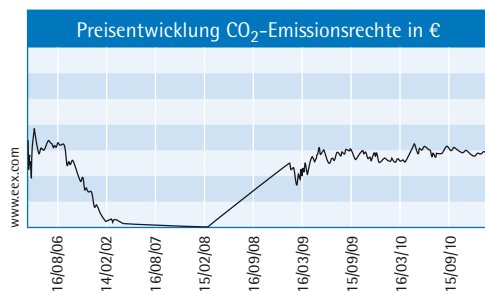
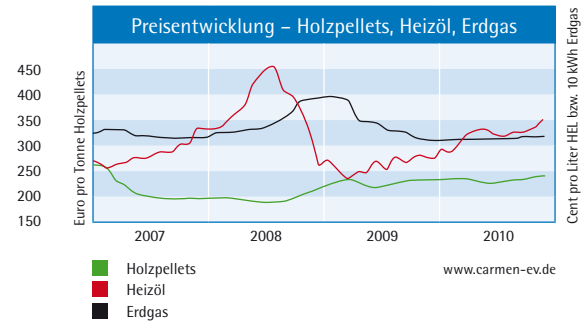
Aktuelle Informationen: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien

Rohstoffpreise

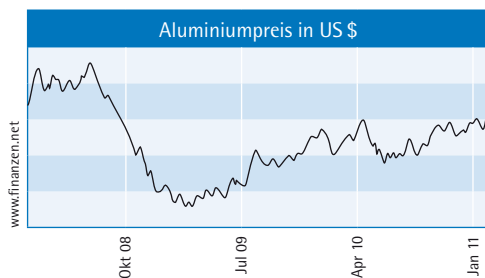
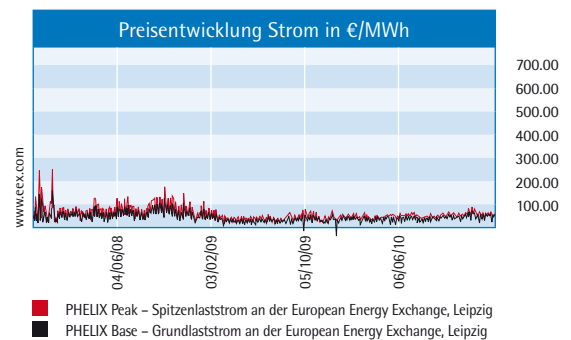
Stand: 10.02.2011



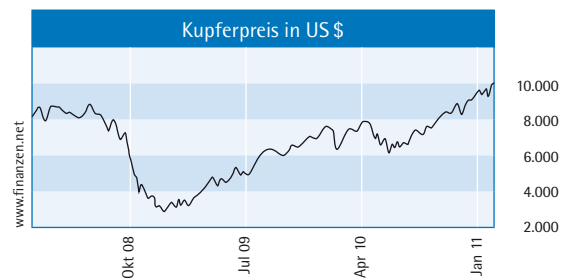
140
120
100
80
60
40
20



30.00
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00

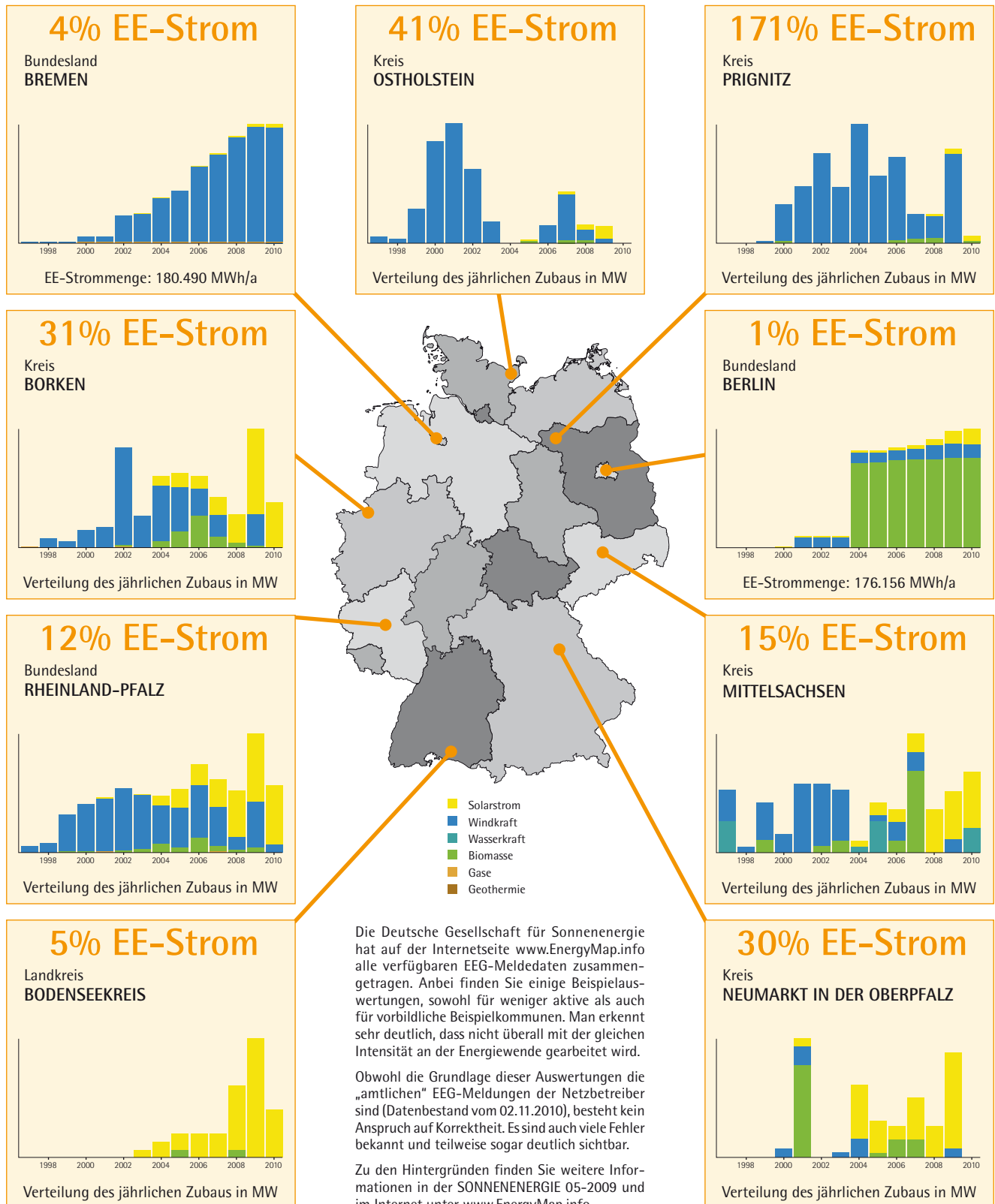


3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland																	
Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie																	
	Einheit	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Rohöl ¹⁾	\$/b	16,86	20,29	18,86	12,28	17,44	27,60	23,12	24,36	28,10	36,05	50,64	61,08	69,10	94,10	60,86	76,35
Einfuhrpreise:																	
– Rohöl	Euro/t	94,94	119,00	127,60	86,88	122,70	227,22	201,60	191,36	190,13	221,74	314,47	379,01	389,24	484,14	324,22	437,28
– Erdgas	€/TJ	1.881	1.863	2.215	1.959	1.671	2.967	3.875	3.238	3.401	3.288	4.479	5.926	5.550	7.450	5.794	5.541
– Steinkohlen	Euro/t SKE	38,86	38,21	42,45	37,37	34,36	42,09	53,18	44,57	39,87	55,36	65,02	61,76	68,24	112,48	78,81	80,70
Verbraucherpreise:																	
Haushalte (einschl. MWSt):																	
– Heizöl leicht	Euro/100 l	21,94	25,92	26,57	22,10	26,52	40,82	38,45	35,14	36,46	40,60	53,59	59,30	58,63	77,13	53,47	64,97
– Erdgas ²⁾	Cent/kWh	3,48	3,35	3,49	3,52	3,38	3,94	4,84	4,53	4,76	4,82	5,34	6,33	6,51	7,10	6,98	6,35
– Strom ³⁾	Cent/kWh	16,36	15,21	15,27	15,48	15,97	14,92	15,44	16,08	16,86	17,51	18,23	18,91	20,15	21,43	22,72	23,40
Industrie (ohne MWSt)																	
– Heizöl schwer ⁴⁾	Euro/t	106,75	117,62	118,82	100,05	117,88	188,92	168,57	184,42	187,34	175,03	242,64	296,13	288,64	394,46	305,65	
– Erdgas ⁵⁾	Cent/kWh	1,27	1,29	1,39	1,33	1,27	1,69	2,14	1,95	2,16	2,12	2,46	2,91	2,77	3,36		
– Strom	Cent/kWh	6,74	6,62	6,37	6,05	5,34	4,40	4,89	5,15	5,79	6,19	6,76	7,51	7,95	8,82		
Verkehr (einschl. MWSt)																	
– Normalbenzin	Euro/l	0,77	0,80	0,83	0,79	0,84	0,99	1,00	1,03	1,08	1,12	1,20	1,27	1,33	1,40	1,28	
– Dieselloststoff ⁶⁾	Euro/l	0,58	0,62	0,64	0,59	0,64	0,80	0,82	0,84	0,89	0,94	1,07	1,12	1,17	1,34	1,09	1,22
Preisindizes																	
– Bruttoinlandsprodukt (nom.)	2005=100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
– Lebenshaltung	2005=100	87,1	88,3	90,0	90,9	91,4	92,7	94,5	95,9	96,9	98,5	100,0	101,6	103,9	106,6	107,0	
– Einfuhr	2000=100	90,1	90,5	93,7	90,8	90,3	99,5	100,1	97,9	95,7	96,7	100,0	104,4	105,1	109,9	100,5	
¹⁾ OPEC Korb																	
²⁾ bei einer Abgabemenge von 1600 kWh pro Monat inkl. aller Steuern und Abgaben																	
³⁾ Tarifabnehmer (bei einer Abgabemenge von 325 kWh pro Monat), inkl. Ausgleichsabgabe, Stromsteuer und Mehrwertsteuer																	
⁴⁾ Durchschnittspreis bei Abnahme von 2001 t und mehr im Monat, ab 1993 bei Abnahme von 15 t und mehr im Monat und Schwefelgehalt von maximal 1%.																	
⁵⁾ Durchschnittserlöse																	
⁶⁾ Markenware mit Selbstbedienung																	
Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, Stand: 08.12.2010																	

KENNEN SIE DEN STAND BEIM AUSBAU DER ERNEUERBAREN ENERGIEN IN IHRER REGION? KENNEN SIE UNSERE ENERGYMAP?



Kurse an den DGS-Solarschulen

Kursdaten der DGS-Solarschulen für 2010

Bundesland	Solarschule / Kontakt	Veranstaltung	Termin	Preis
Berlin	DGS-Solarschule Berlin Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS e.V.) LV Berlin-Brandenburg – Solarschule Erich-Steinfurth-Str. 6; 10243 Berlin Ansprechpartnerin: Liliane van Dyck Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 E-Mail: dgs@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de	► DGS-Fachkraft Photovoltaik	07.-11.02.2011	1065 € + Leitfaden PV 88 €
		► PV Thermographie	14.02.2011	310 €
		► DGS Fachkraft Solarthermie	21.-23.02.2011	630 € + Leitfaden ST 75 €
		► Große Solarthermische Anlagen	24.02.2011	215 €
		► Photovoltaische Inselanlagen	25.02.2011	215 €
		► DGS-Fachkraft Photovoltaik	14.-18.03.2011	1065 € + Leitfaden PV 88 €
		► DGS-Fachkraft Photovoltaik	02.-06.05.2011	1065 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solare Kühlung/Klimatisierung	26.-27.05.2011	690 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	12.-14.09.2011	545 € + Leitfaden ST 88 €
		► Große Solarthermische Anlagen	15.09.2011	215 €
		► DGS-Fachkraft Photovoltaik	26.-30.09.2011	1065 € + Leitfaden PV 88 €
Niedersachsen	DGS-Solarschule Springe Energie und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen Ansprechpartner: Bernd Rosenthal Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 E-Mail: rosenthal@c-u-z.de Internet: www.e-u-z.de	► Solar(fach)berater Solarthermie	07.-10.03.2011 (Mo bis Do)	545 € + Leitfaden PV 75 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	18.-21.05.2011 (Mi bis Sa)	545 € + Leitfaden ST 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	05.-08.10.2011 (Mi bis Sa)	545 € + Leitfaden PV 75 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	23.-26.11.2011 (Mi bis Sa)	545 € + Leitfaden ST 88 €
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung Ansprechpartner: Werner Kiwitt Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 E-Mail: info@artefact.de Internet: www.artefact.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	27.-30.03.2011 (So-Mi)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	10.-13.04.2011 (So-Mi)	545 € + Leitfaden ST 75 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	30.10.-02.11.2011 (So-Mi)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	13.-16.11.2011 (So-Mi)	545 € + Leitfaden ST 75 €
Nordrhein-Westfalen	DGS-Solarschule Unna/Werne Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohhof 18; 59368 Werne Ansprechpartner: Dieter Fröndt Tel: 02389/9896-20, Fax: 02389/9896-229 E-Mail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de	► Solar(fach)berater Solarthermie	01.+02.04.2011 und 08.+09.04.2011 (jeweils Fr/Sa)	545 € + Leitfaden PV 75 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	13.+14.05.2011 und 20.+21.05.2011 (jeweils Fr/Sa)	545 € + Leitfaden ST 88 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	07.+08.10.2011 und 14.+15.10.2011 (jeweils Fr/Sa)	545 € + Leitfaden ST 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	18.+19.11.2011 und 25.+26.11.2011 (jeweils Fr/Sa)	545 € + Leitfaden PV 75 €
Hessen	DGS-Solarschule Kassel Oskar von Müller Schule Weserstr. 7; 34125 Kassel Ansprechpartner: Horst Hoppe Tel: 0561/97896-30, Fax: 0561/97896-31 E-Mail: horst_hoppe@t-online.de Internet: www.ovm-kassel.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	08.+09.04.2011 und 06.+07.05.2011 (jeweils Fr/Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	04.+05.11.2011 und 11.+12.11.2011 (jeweils Fr/Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
Baden-Württemberg	DGS-Solarschule Karlsruhe Heinrich-Hertz-Schule Bundesfachschule für die Elektroberufe Südenstr. 51; 76135 Karlsruhe Ansprechpartner: Reimar Toepfel Tel: 0721/13348-48, Fax: 0721/13348-29 E-Mail: reimar.toepfel@gmx.de Internet: www.hhs.karlsruhe.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	13.+14.05.2011 und 20.+21.05.2011 (jeweils Fr/Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	18.+19.11.2011 und 25.+26.11.2011 (jeweils Fr/Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
Baden-Württemberg	DGS-Schule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51; 79098 Freiburg Ansprechpartner: Detlef Sonnabend Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de	► Solar(fach)berater Solarthermie	26.-29.04.2011 (Di bis Fr)	545 € + Leitfaden ST 75 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	02.-05.11.2011 (Mi bis Sa)	545 € + Leitfaden ST 75 €
Bayern	DGS-Solarschule Nürnberg / Franken Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V. Landgrabenstr. 94, 90443 Nürnberg Ansprechpartner: Stefan Seufert Tel. 0911/376516-30 Fax. 0911/376516-31 E-Mail: info@dgs-franken.de Internet: www.dgs-franken.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	07.-10.03.2011 (Mo bis Do) (zeitlich parallel)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	07.-10.03.2011 (Mo bis Do)	545 € + Leitfaden ST 75 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	02.-05.11.2011 (Mi bis Sa) (zeitlich parallel)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	02.-05.11.2011 (Mi bis Sa)	545 € + Leitfaden ST 75 €
Thüringen	DGS-Solarschule Thüringen Cranachstr. 5; D-99423 Weimar Ansprechpartnerin: Antje Klauß-Vorreiter Tel.: 03643/211027 Fax: 03643/519170 E-Mail: thuringen@dgs.de Internet: www.dgs-thueringen.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	23.-26.02.2011 (Mi bis Sa) 18.-21.05.2011 (Mi bis Sa) 21.-24.09.2011 (Mi bis Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► DGS-Fachkraft Photovoltaik	23.-26.03.2011 (Mi bis Sa) 05.-08.06.2011 (Mi bis Sa) 12.-15.10.2011 (Mi bis Sa)	850 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Biogas	22.-25.06.2011 (Mi bis Sa)	545 € + Leitfaden BioM 55 €
		► Photovoltaik-Projekte rechtssicher ausschreiben und umsetzen	12.04.2011 (Di)	
		► Solar(fach)berater Photovoltaik Inselanlagen in Entwicklungsländern	13.-16.04.2011 (Mi bis Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		Prüfungen zum Solar(fach)berater PV + ST & DGS-Fachkraft PV + ST	28.05.2010 (Sa) 03.12.2010 (Sa)	Prüfungsgebühr je 59 €

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

	Straße/ PLZ Ort	Tel.-Nr./ Fax.-Nr.	e-mail/ Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 6 10243 Berlin Jörg Sutter, Dr. Jan Kai Dobelmann, Dr. Uwe Hartmann, Antje Klauß-Vorreiter, Bernhard Weyres-Borchert	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Sektion Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Dr. Uwe Hartmann	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Franken e.V. Michael Vogtmann	Landgrabenstraße 94 90443 Nürnberg	0911/37651630	vogtmann@dgs-franken.de Mobil: 0176/97110014
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	bwb@solarzentrum-hamburg.de www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V. Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Breiter Weg 2 06231 Bad Dürrenberg	03462/80009 03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
LV Mitteldeutschland e.V. Geschäftsstelle im mitz	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg	03461/2599326 03461/2599361	sachsen-anhalt@dgs.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinrich@rhrk.unikl.de
LV Saarland e.V. Theo Graff	Im Winterfeld 24 66130 Saarbrücken	0163/2882675	tgraff@tgbbsulzbach.de
LV Thüringen e.V. Antje Klauß-Vorreiter c/o Architekturbüro	Cranachstraße 5 99423 Weimar	03643/256985 03643/519170	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 Kinkel/Saar	0172/4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	energie@5gld.de Mobil: 0175/4017554
Frankfurt/Südhessen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Kurze Steig 6 61440 Oberursel	06171/3912	laemmel@fbc.fh-frankfurt.de
Freiburg/Südbaden Dr. Peter Nitz	Schauinslandstraße 2d 79194 Gundelfingen	0761/45885410 0761/45889000	nitz@ise.fhg.de
Göttingen Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	Weender Landstraße 3-5 37073 Göttingen	0551/4965211 0551/4965291	jdeppe@prager-schule.de Mobil: 0151/14001430
Hamburg Prof. Dr. Wolfgang Moré c/o Solargalerie Wohltorf	Börnsener Weg 96 21521 Wohltorf	04104/3230 04104/3250	w.more@alice.de www.etc.haw-hamburg.de/~more
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 DGS, Landesverband Franken e.V.	Landgrabenstraße 94 90443 Nürnberg	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.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
Rheinland Andrea Witzki	Am Ecker 81 42929 Wermelskirchen	02196/1553 02196/1398	witzki@dgs.de Mobil: 0177/6680507
Sachsen Wolfram Löser c/o Löser-Solar-System	An der Hebemärchte 2 04316 Leipzig	0341/6513384 0341/6514919	dsol@t-online.de
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Süd-Württemberg Alexander F.W. Speiser	Espach 14 88456 Winterstettenstadt	07355/790760	a.f.wspeiser@t-online.de Mobil: 0170/7308728
Thüringen Antje Klauß-Vorreiter	Cranachstraße 5 99423 Weimar	03643 /211027 03643 /519170	thueringen@dgs.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Frank Späte c/o REHAU AG	Ytterbium 4 91058 Erlangen	09131/925786 09131/925720	spaete@reha.com
Biomasse Dr. Jan Kai Dobelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel - FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut Dutzenthal Haus 5 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@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 c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Landgrabenstraße 94 90443 Nürnberg	0911/37651630	presse@dgs.de

ARNSBERG ERHÄLT ENERGY INFO CENTER



Foto: Dobelmann

Das ehemaligen Hotel Union wird zu einem überregionalen Energieberatungszentrum umgebaut

In Abstimmung mit der Wirtschaftsförderung Arnberg wurde durch die Käufer bereits seit Sommer letzten Jahres intensiv an dem Konzept eines unabhängigen überregionalen Energieberatungszentrums im ehemaligen Hotel Union am Markt 1 in Hüsten gearbeitet.

Das Amtsgericht Arnberg hat nun am 18. Januar 2011 den Zuschlag für das seit Jahren leerstehende Objekt am Hüstener Markt an die Energy Info Center GmbH erteilt. Das von dem Solar- und Energieexperten Dr. Jan Kai Dobelmann aus Karlsruhe und dem Arnberger Joachim Westerhoff geleitete Unternehmen hat sich zum Ziel gesetzt, ein öffentliches Gebäude zu schaffen, in dem Unternehmen und Bürger unabhängige Beratungsleistungen zu modernen Energieeffizienztechnologien und Solartechnik erhalten können. Ergänzt wird dieses öffentliche

Konzept der Beratung und Schulung mit dem Angebot von modernen Büroflächen für energienahe Unternehmen, die auch als Start-Up-Unternehmen sich zu erschwinglichen Preisen in ein echtes Kompetenzzentrum einmieten können und dabei auf die technischen Möglichkeiten wie Gemeinschaftssekretariat und Veranstaltungsräume zurückgreifen können.

Konzepte, die Beratung und Ausführung in Energiefragen unter einem Dach zusammenbringen, sind mit großem Erfolg bereits in vielen bundesdeutschen Großstädten wie Berlin, Hamburg, München, Karlsruhe und Freiburg verwirklicht worden. Die Entwicklung eines solchen überregionalen Zentrums für Energiefragen in einer ländlichen Region ist aber bundesweit einmalig.

„Uns ist bewusst, dass die Region Arnberg nicht die Bevölkerungsdichte einer

Großstadt aufzuweisen hat. Dennoch ist solch ein Kompetenzzentrum für Energieunternehmen gerade in einer ländlichen Region mit einem so großen Einzugsgebiet und vielen mittelständischen Unternehmen, die von hohen Energiekosten geplagt werden, von höchster Wichtigkeit. Deshalb wird das Energy Info Center nicht nur bundesweit Schulungen anbieten und Konferenzen abhalten, sondern in einer öffentlichen Ausstellung auch bürgernah moderne Energietechnik präsentieren. Schwerpunkte werden hierbei in den Bereichen Lichttechnik, Solarenergieanlagen, dem Heizungsbereich, der effizienten Antriebstechnik von Maschinen und dem neuartigen Bereich Elektromobilität gesetzt.“ so Geschäftsführer Dr. Jan Kai Dobelmann.

Das Unternehmen setzt bei der Sanierung des Objektes ausdrücklich auf die Kooperation mit lokalen Unternehmen. „Wir wollen uns bereits früh eine gute Vernetzung mit den heimischen Fachleuten bemühen,“ so der Arnberger Geschäftsführer Joachim Westerhoff, der die Sanierung und Renovierung des Gebäudes vom Büro im nahen Hotel am Markt koordiniert.

„Besonders freue ich mich als Bürger Hüstens, dass es gelungen ist, dieses für den ländlichen Raum bundesweit einmalige Energiekompetenzzentrum in unsere Stadt zu holen. Dies war keinesfalls selbstverständlich, da auch andere attraktive Standorte wie Weimar bis zuletzt im Rennen waren.“ so Joachim Westerhoff. Die Arbeiten am Energy Info Center werden in den nächsten Wochen beginnen und parallel mit der Umgestaltung der Verkehrsführung am Marktplatz abgeschlossen sein.

Ein erster Mieter ist bereits gefunden. Die DGS-Sektion Arnberg wird voraussichtlich in das Energy Info Center einziehen.

Kontakt:

DGS-Sektion Arnberg

Jochen Westerhoff

westerhoff-energie@t-online.de

KOMPETENZZENTRUM ENERGIE KARLSRUHE GEGRÜNDET



Herr Meurer (links) und Herr Schall (rechts) im neuen Kompetenzzentrum Energie Karlsruhe

Aus dem Expertentisch Energie ist mit Hilfe der Wirtschaftsförderung Karlsruhe und der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) das Kompetenzzentrum Energie Karlsruhe entstanden. Im Showroom des Kompetenzzentrums wird in einer Ausstellung zukunftsweisende Energietechnik gezeigt. Zudem dient es als Anlaufstelle für alle Fragen zum Thema Energie – von der Erzeugung bis zur Nutzung.

Das Kompetenzzentrum stellt die Repräsentanz der Mitgliedsunternehmen des EnergieForum Karlsruhe dar und berät über den Expertentisch Energie Investoren, Projektentwickler, Bauträger und Bauherren gewerblich genutzter Immobilien zu allen Fragen der energetischen Ausrüstung von Gebäuden vor dem Hintergrund des ressourcen- und umweltschonenden Einsatzes von Energie in Gebäuden und technischen Anlagen. Am Ende der Prozesskette stehen individuelle und wirtschaftlich optimierte Systemlösungen, die auf Wunsch auch durch die Mitgliedsunternehmen realisiert werden können. Darüber hinaus kann das Kompetenzzentrum bei möglichen Investitionen in die Bereiche Energiesparen und Energieeffizienz durch eine kostenfreie, unabhängige telefonische Erstberatung

helfen, das richtige Produkt, den richtigen Handwerker und natürlich die optimalen Förderprogramme zu finden.

Zudem hat auch die DGS neben ihrer erfolgreichen Infokampagne Altbausanierung (www.dgs.de/kfw) für Privatreute die Infokampagne Energieeffizienz (www.dgs.de/energiesparen) für Unternehmen gestartet. Hier können Privat- und Geschäftsmann einen Fragebogen ausfüllen. „Der schlaue Energiesparer bekommt dann nach kurzer Zeit kostenfreie Informationen zum persönlichen Einsparpotential sowie zur optimalen Nutzung der verschiedenen Fördermöglichkeiten“, so der Koordinator der DGS Energieeffizienzkampagne für Unternehmen Herr Gunnar Böttger.

DGS Infohotline „Energiemanagement in Unternehmen“ am Kompetenzzentrum Energie Karlsruhe

Das Kompetenzzentrum Energie Karlsruhe hat mit Unterstützung der DGS und der Wirtschaftsförderung Karlsruhe seit Januar 2011 eine Infohotline zum Thema Energiemanagementsysteme in Unternehmen eingerichtet. Hintergrund ist die geplante Voraussetzung von Energiemanagementsystemen nach DIN 16001 für Energiesteuerermässigungen bei Unternehmen, welche die Bundesregierung in ihrem verabschiedeten Energiekonzept ab 2013 vorsieht (siehe auch Artikel in dieser Ausgabe der SONNENENERGIE). Im Kompetenzzentrum Energie Karlsruhe erhalten Firmen schon jetzt eine kostenfreie Erstberatung, wenn diese Informationen zur Einführung von Energiemanagementsystemen nach der DIN 16001, zur Energiesteuerermässigung oder auch allgemein zum effizienten Umgang mit Energie im Betrieb erhalten möchten.

Ansprechpartner:

Herr Meurer oder Herr Böttger
Tel.: 0721-160808-0,
■ www.energie2048.de

ZUM AUTOR:

► Gunnar Böttger
ist Ingenieur für Bau-, Umwelt- und Wirtschaftswesen. Als Vorsitzender der DGS-Sektion Karlsruhe/ Nordbaden leitet er den Fachausschuss Holzenergie.
boettger@dgs.de

Klimaschutzkonzept: 2-2-2 – Karlsruhe ist dabei

Das Klimaschutzkonzept „2-2-2“ ist der Handlungsrahmen für die städtischen Klimaschutzaktivitäten der kommenden Jahre. Der Gemeinderat hat im Dezember 2009 mit der „2-2-2-Formel“ neue Zielvorgaben für den kommunalen Klimaschutz in Karlsruhe definiert. Danach wird bis zum Jahr 2020 eine jährliche Minderung von rund zwei Prozent beim Endenergieverbrauch

(insgesamt 23 Prozent) und bei den CO₂-Emissionen (insgesamt 27 Prozent) sowie eine Verdopplung des Anteils Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch (Anteil von 4,5 Prozent) angestrebt. Diese Ziele beziehen sich jeweils auf das Basisjahr 2007. Kern des Klimaschutzkonzepts ist ein umfangreicher Handlungskatalog mit Empfehlungscharakter.

KOLLOQUIUM „AUSWEGE AUS DER RESSOURCENKRISE“

Aktuelle Konzepte aus den Niederlanden



Bild 1: Diskussionsrunde: (v. links) Harry Loozen, Peter Deininger, Erwin Pieters

Am 25.11.2010 wurde mit Unterstützung der DGS-Sektion Münster im Haus der Niederlande ein Kolloquium mit Gästen aus den Niederlanden durchgeführt.

Im einführenden Vortrag zeigte Frau Prof. Sabine Flamme von der FH Münster die dramatische Entwicklung der Rohstoffsituation und Lösungsansätze auf. Als Lösungsstrategien wurden das Rohstoffkostenmanagement, die Produktrückführung und die Erhöhung der Recyclingfähigkeit und -tiefe von Produkten vorgestellt.

Im anschließenden Referat erläuterte Erwin Pieters, von der van Gansewinkel Group aus Eindhoven, einem in den Niederlanden bekannten Abfallentsorger, dies anhand der Firmenstrategie seines Unternehmens. Van Gansewinkel reagiert direkt auf die Tendenzen zur Rohstoffverknappung und gesetzlichen Entsorgungsvorschriften, was zu einer Verringerung der Abfallmengen, die deponiert oder verbrannt werden, führt. Die Wertschöpfung kommt zunehmend aus der Wiederverwertung der (organischen und nichtorganischen) Abfälle. Das Unterneh-

men hat sich deshalb das Motto „Waste no more“ als Unternehmensphilosophie auf die Fahnen geschrieben und möchte längerfristig eine „Zero-Emission“-Produktion erreichen. Damit reagiert es auch auf die Forderungen nach einer nachhaltigeren Produktion, die sich in der niederländischen Wirtschaft und Öffentlichkeit immer deutlicher artikulieren.

Die Perspektive einer abfallfreien Produktion, wie sie in dem „Cradle to Cradle“-Konzept von Braungart et.al. formuliert ist, wird als langfristiges Unternehmensziel postuliert. Das führt in der Konsequenz zu einer Recyclingtiefe (s. Vortrag S. Flamme) von 100%, also einer Produktion ohne Abfälle. Das setzt aber ein verändertes Produkt-Design der meisten Produkte voraus. Deshalb zielt die Firmenstrategie auch zunehmend auf die Beratung von produzierenden Firmen bei der Veränderung des Produktdesigns und beim Aufbau von Rücknahmesystemen. In der Folge entstehen neue Dienstleistungen und Wissenschafts- und Industriekooperationen bis hin zum Aufbau eigener oder gemeinsamer Firmen, z.B. in der Glasindustrie. Damit sichert sich van Gansewinkel Know-how und bereitet sich systematisch auf zukünftige Geschäftsfelder vor. Erwin Pieters zeigte dies anhand einiger Beispiele aus verschiedenen Produktbereichen wie Papier, Glas, Möbel und Elektrogeräten auf. In den Niederlanden funktionieren die hierfür erforderlichen Unternehmenskooperationen recht erfolgreich.

Harry Loozen – der zweite Referent aus den Niederlanden –, verantwortlich für

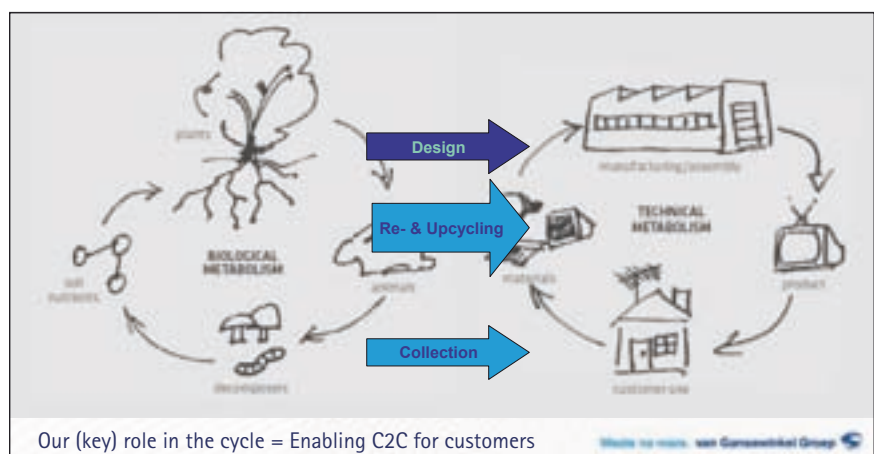


Bild 2: C2C-Strategie des Unternehmens van Gansewinkel Group, Folie aus dem Vortrag von Erwin Pieters



Bild 3: Vortrag von Prof. Dr. Sabine Flamme: Das Ressourcenproblem – Herausforderungen für Unternehmen und Lösungsansätze

Corporate Public Affairs & Sustainability bei Océ, Venlo bestätigte diese Entwicklung anhand der sich wandelnden Produktstrategie bei Océ: Vom Verkauf von kommerziell genutzten Druckern hin zum Verkauf der „Dienstleistung Drucken“ sowie Rücknahme und Instandsetzung von Druckern. Angeregt durch ein Gespräch mit McDonough* hat er darüber hinaus die „Cradle to Cradle“-Strategie übertragen auf die Region Venlo/Provinz Limburg und hiermit ein neues Markenzeichen für die Region geschaffen. Öffentliche Verwaltung und interessierte Unternehmen erarbeiten in regelmäßigen Treffen Projekte und Pläne zur Entwicklung von Cradle-To-Cradle-Kreisläufen, sei es bei geplanten Neubauten oder neuen Produkt-Designs. Damit werden auch

Wissenschaftler und Studenten aufmerksam und finden neue Aufgabenfelder bei der Entwicklung neuer Lösungen. Die im Jahre 2012 stattfindende Floriade in Venlo nimmt diese Impulse auf und wird diese Entwicklung verstärken.

Bei der anschließenden Diskussion wurde deutlich, dass in Münster zwar schon ein beachtliches Niveau bei der Recyclingquote erreicht wurde, dass aber darüber hinausgehende Konzepte der Entwicklung neuer Produkt-Designs und die Profilierung als Cradle-to-Cradle-Region Neuland sind. Es bleibt abzuwarten, ob die Impulse aus den Niederlanden auch in Münster Früchte tragen werden. Erste deutsch-niederländische Kontakte und Diskussionen sind mit der Veranstaltung angestoßen worden.

* Der Begriff der Ökoeffektivität wurde von dem deutschen Chemiker Michael Braungart und dem US-amerikanischen Architekten William McDonough in ihrem Buch „Cradle to Cradle“ (C2C, Von der Wiege bis zur Wiege) geprägt. Darin stellen sie den Begriff in Kontrast zu der betriebswirtschaftlichen Kennzahl Ökoeffizienz bzw. der Ökobilanz, welche den Stoffkreislauf und dessen Umweltwirkungen von der Wiege bis zur Bahre analysiert. (Quelle: Wikipedia)

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Deininger
DGS-Sektion Münster

SOLARPREISVERLEIHUNG DER DGS SEKTION SACHSEN-ANHALT AUF DER SAALEBAU 2011



Besuchen Sie den 14. Merseburger Solartag Sachsen-Anhalts, der im Rahmen der SaaleBAU 2011 durchgeführt wird. Unter dem Motto „Marktplatz der Sonne“ wird die DGS Sektion Sachsen-Anhalt ein vielseitiges Präsentationsprogramm gestalten.

Am 11. März 2011 werden die diesjährigen Solarpreise der DGS Sektion Sachsen-Anhalt verliehen.

Nähere Informationen finden Sie unter:
■ www.saaalebau.halle-messe.de.



25.03. 2011 15-18 Uhr

VHS-Überwasser
Katthagen 7, Münster

BÜRGERBETEILIGUNG AN REGENERATIVER ENERGIE- ERZEUGUNG UND KLIMASCHUTZ IN MÜNSTER

Vorstellung von Modellen und Diskussion mit Politik und Verwaltung



Bürger und Umweltverbände artikulieren ihre Vorstellungen für verstärkte Anlagemöglichkeiten in Energieeffizienz - und Erneuerbare Energien - Projekte in Münster.

„Statt weniger Eigentümer haben wir auf einmal Hunderttausende oder gar Millionen Eigentümer. Die Energieversorgung bekommt eine Demokratisierung.“ Hermann Scheer

Ablauf

Einführung: Umweltforum Münster

Podiumsdiskussion

Moderation: Verbraucherzentrale NRW (angefragt)

Aktuelle und geplante Bürgerbeteiligungen in Münster - Konditionen und Modelle

- Statement Umweltamt (Klimaschutzfonds)
- Statement Stadtwerke Münster
- Statement private Betreiber/Investoren

Fragen und Statements aus dem Publikum

17 Uhr Ausklang: Imbiss und persönliche Gespräche

Kontakt und Anmeldung

Dr. Peter Deininger

Zumsandstr. 15, 48145 Münster

Tel. 0251-136027

E-Mail: muenster@dgs.de

Nr. 1

Photovoltaische Anlagen

DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie LV Berlin Brb
Leitfaden für Elektriker, Dachdecker, Fachplaner, Architekten und Bauherren

komplett neue 4. Auflage, 2010, inkl. DVD
(enthält Demoprogramme, Checklisten, Kapitel Marketing, Übersicht Dachgestelle und Montagevideos)
mehr unter www.dgs-berlin.de

ISBN 978-300-00-030330-2

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.



98,00 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

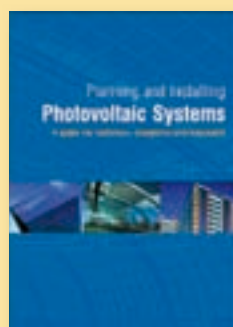
A guide for installers, architects and engineers

(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 Potenzials 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

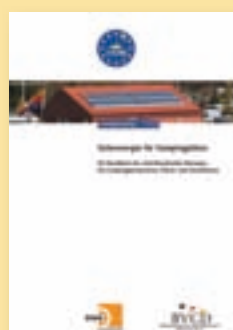
Die CD enthält 431 Folien aus dem Leitfaden „Solarthermische Anlagen“ 7. Auflage und ist hervorragend für den Einsatz in Schulungs- und Weiterbildungsveranstaltungen geeignet.

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) 250 €/Jahr
inklusive Eintrag im Firmenverzeichnis auf www.dgs.de und in der **SONNENENERGIE**



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 und Publikationen 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 gerichtsfest den Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ aufnehmen.

Die RAL Gütegemeinschaft überwacht ihre Mitgliedsunternehmen durch Prüfer neutral auf Einhaltung der technischen Bestimmungen und gibt Kunden so eine unabhängige Vertrauensbasis für die Auftragsvergabe.

Mehr Informationen zum RAL-Gütezeichen und den Kriterien für eine Zertifizierung Ihres Unternehmens finden Sie unter www.ralsolar.de

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

Als außerordentliches DGS Mitglied erhalte ich folgende Sonderkonditionen:

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

Kontaktdaten

Meine Daten

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

Datum, Unterschrift

Bestellung Buchshop

Buch-Nr.	Titel	Anz.	Preis



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

per Fax an: 089-521668

Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

RAL GZ 966



Offizielles Mitgliedsverzeichnis der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Mitgliedsnummer	Firmenname	Adresse	Stadt	Webadresse	Kategorie	Datum der Zertifizierung
G017	Ing. Büro regenerative Energiesysteme	Kügelgenweg 30	D 01108 Dresden		P2, S2	19.06.06
G052	EEG Erneuerbare Energien Großhandel GmbH	Großenhainer Str. 101	D 01129 Dresden		P1	26.03.07
0089	Firma Garten Inh. Rico Garten	Mittelbacher Str. 1	D 01896 Lichtenberg	www.wasser-wärme-solar.de	S3	01.02.07
0140	K-Solar Wärmesysteme GmbH & Co. Photovoltaik KG	Pflaumenbaumweg 3	D 06254 Zöschen	www.kago.de	S1	03.01.09
0092	Solifer Solardach GmbH	Halsbrücker Str. 34	D 09599 Freiberg	www.solifer.de	S3	14.09.07
0154	Solarwerkstatt Berlin GmbH	Rohrbachstr. 13a	D 12307 Berlin	www.richtung-sonne.de	P3	02.12.08
G002	Phönix Sonnenwärme AG	Am Treptower Park 28-30	D 12435 Berlin	www.sonnenwaermeag.de	S1	16.05.06
0146	eleven solar GmbH	Volmer Str. 9A	D 12489 Berlin	www.elevensolar.de	P2, P3	26.01.09
0190	NSE GmbH	Wackenbergstr. 90	D 13156 Berlin	www.nm-solar.de	P3	
0183	Energiepark Brandenburg erneuerbare Energien Vertriebs GmbH	Barkhausenstr. 75	D 14612 Falkensee	www.energiepark-brandenburg.de	P2, P3	
0198	WWF Solar GmbH	Mühlenstrasse	D 16227 Eberswalde	www.wwfsolar.de	P1, P2, P3, P4	31.07.10
0116	Steiner IMMOBILIEN & Bausachverständige & Energieberatung	Postfach 304123	D 20324 Hamburg		P2	
0147	MBT Solar GmbH&Co KG	Hauptstr. 18	D 24800 Elsdorf-Westermühlen	www.mbt-solar.de	P3	02.12.08
0126	Aldra Solar	Marschstr. Gewerbepark	D 25704 Meldorf	www.aldra-solar.de	P2, P3	
G031	Sonnen und Alternativ Technik GmbH	Osterkoppel 1	D 25821 Struckum	www.alternativtechnik.de	P2, P3, S2, S3	01.02.07
0214	WISONA Energietechnik GmbH&CoKG	Heerweg 3	D 25926 Ladelund	www.haer-solartechnik.de	P2, P3	
G034	Arntjen Solar GmbH	An der Brücke 33-35	D 26180 Rastede	www.arntjen.com	P2, P3	27.03.07
G021	Systemhaus C-Solar GmbH	Helmholtzstr. 3	D 26389 Wilhelmshaven	www.corona2000.de	P1, S1	09.02.07
0142	Nordwestsolar Energiesysteme GmbH	Kuhlenweg 11	D 26904 Börger	www.nordwest-solar.de	P2	
0220	Sonnenstrom Montagen Tietjen GmbH	Meerkircher Straße 34	D 26939 Ovelgönne	www.sonnenstrommontagen.de	P2, P3	09.02.11
0108	elektroma GmbH	Reimerdeskamp 51	D 31787 Hameln	www.elektroma.de	P2, P3	07.09.07
0090	E-tec Guido Altmann	Herforder Straße 120	D 32257 Bünde	www.etec-owl.de	P3, S3	10.06.07
0143	Uwe Wiemann Elektrofachgroßhandel	Karl-Arnold-Str. 9	D 32339 Espelkamp	www.wiemann.de	P2	02.11.08
0163	Elektro-Deitert GmbH	Gildestr. 5	D 33442 Herzebrock-Clarholz	www.elektro-deitert.de	P3	
G025	Soltech GmbH	Rachheide 12	D 33739 Bielefeld	www.solartechniken.de	P1	13.03.07
0167	Solartechnik Stiens GmbH & Co. KG	Sonnenweg 3-7	D 34260 Kaufungen	www.solartechnik-stiens.de	P2, P3, P4	03.04.09
G001	SMA Solar Technology AG	Sonnenallee 1	D 34266 Niestetal	www.sma.de	P1	29.03.06
0109	NEL New Energy Ltd.	Birkenstr. 4	D 34637 Schrecksbach	www.solar-nel.de	P2, P3	31.10.07
0221	Elektrotechnik Thomas Münster	Königstr. 1a	D 37696 Marienmünster	www.etmuenster.de	P3	
0211	Nordsolar (UG) haftungsbeschränkt	Hubertusstr. 51	D 38271 Baddeckenstedt		P2	05.11.10
0123	REW Solartechnik GmbH	Berliner Allee 33	D 40212 Düsseldorf	www.rewsolartechnik.de	P2	01.08.08
0215	Flamco Wemefa GmbH	Steinbrink 3	D 42555 Velbert	www.wemefa.de	P1	12.01.11
0196	Stephan Kremer GmbH	Intzestrasse 15	D 42859 Remscheid	www.dach-kremer.de	P3	
0145	BekSolar - Ansgar Bek	Zaunkönigweg 7	D 44225 Dortmund	www.solarplus-dortmund.de	P2, P3	03.04.09
0175	asol solar GmbH	Emil-Figge-Str. 76	D 44227 Dortmund	www.asol-solar.de	P3	
0194	Umwelt und Solarbüro Ulrich Krämer	Am Rundbogen 11	D 44265 Dortmund	kraemer@solarplus-dortmund.de	P2, S2	
0218	ELOSOLAR GmbH	Mainstraße 21	D 45478 Mülheim	www.elosolar.de	P2, P3	
G058	Solarpunkt	Munscheidstr. 14	D 45886 Gelsenkirchen	www.solarpunkt.com	P2, P3	
0187	B&W Energy GmbH&Co. KG	Leiblicher Str. 25	D 46359 Heiden	www.bw-energy.de	P2, P3, P4	
0164	ZSD GmbH Zentralsolar Deutschland	Hovesaatstr. 6	D 48432 Rheine	www.zentralsolar.de	P1, P2, P3, P4	10.01.10
0217	SUNOS Solarpower GmbH&Co. KG	Albert-Brickwedde-Str. 2	D 49084 Osnabrück	www.sun-os.de	P2, P3	
0223	Alexpo Aluminium GmbH & Co. KG	Bentonsstr. 9	D 49324 Melle	www.alexpo-aluminium.de	P1, P2, S1	
0133	Norbert Taphorn GmbH	Fladderweg 5	D 49393 Lohne	www.taphorn-solar.de	P2, P3	27.01.09
0204	Schnaak Elektrotechnik	Lange Straße 9+11	D 49632 Essen	www.schnaak-elektro.de	P3	
0096	E.M.S. Solar GmbH	Dieselstrasse 18	D 49716 Meppen	www.ems-solar.de	P2	11.07.07
0158	Pirig Solarenergie	Gottlieb-Daimler-Str. 17	D 50226 Frechen	www.pirig-solar.de	P3	
0166	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohlmann-Str. 17	D 50829 Köln	www.energiebau.de	P1	30.04.09
0213	Regenerative Generation GmbH	Overather Str. 104	D 51766 Engelskirchen	www.reg-gen.de	P2, P3	
0222	Enerix Lizenzpartner Thorsten Schumacher	Bunsenstr. 5	D 51647 Gummersbach	www.enerix.de	P2	
G056	Karutz Ingenieur GmbH	Mühlengasse 2	D 53505 Altenahr		P2	28.03.06
0136	F&S solar concept GmbH&Co. KG	Malmeyer Str. 28	D 53879 Euskirchen	www.fs-sun.de	P2, P3	02.12.08
0117	Priogo GmbH	Markt 15	D 53909 Züllich	www.priogo.com	P3, S3	02.05.08
G043	Schmidt GmbH	Trierer Str. 52	D 54344 Kenn	www.ServiceCenter-Schmidt.de	P2, P3	10.06.06
0106	Bauer Solartechnik GmbH	Hinter der Mühle 2	D 55278 Selzen	www.bauer-solartechnik.de	P2, P3	01.08.07
0132	intisolar GmbH	Gaustasse 1-7	D 55411 Bingen	www.intisolar.de	P3, S3	
0205	Solpotec GmbH	Hochstraße 9	D 55545 Bad Kreuznach	www.solpotec.de	P2	12.09.10
0160	Solarone Deutschland AG	Von-Galen-Str. 19	D 56076 Koblenz	www.solarone.de	P2, P3	
0150	Elektrotechnik Hellenbrand	Kapellenstr. 7	D 56761 Kaifenheim	www.hellenbrand.biz	P2	
G022	Günther Spelsberg GmbH + Co. KG	Im Gewerbepark 1	D 58579 Schalksmühle	www.spelsberg.de	P1	29.11.07
0179	VM-Edelstahltechnik	Bannerthstr. 6	D 58840 Plettenberg	www.vm-edelstahltechnik.de	P1	14.05.10
0219	Clenergy Germany GmbH	Hahnstr. 38	D 60528 Frankfurt	www.clenergy-de.de	P1	22.11.10
G023	Power Solar GmbH	Daimstr. 1E	D 63303 Dreieich	www.powersolar.de	P2, P3	10.06.06
G024	Ralos Solar GmbH	Unter Hammer 3	D 64720 Michelstadt	www.ralos.de	P1, P2, P3	08.04.06
0212	Men@Work GmbH & Co. KG	Estendstr. 20	D 64319 Pfungstadt	www.work-crew.de	P3	
0186	SGGT Strassenausstattungen GmbH	Bahnhofstr. 35	D 66564 Ottweiler	www.sgggt.de	P1	
0191	EUROSOL GmbH	Am Herrschaftsweiher 45	D 67061 Ludwigshafen	www.eurosol.de	P3	
0088	Kessler Gewerke	Große Kapellenstr. 24	D 67105 Schifferstadt	www.kessler-gewerke.de	P2, P3	17.07.07
0114	einssolar Dach- und Energietechnik GmbH	Sternallee 88	D 68723 Schwetzingen	www.einssolar.de	P2, P3	
G044	WIRSOL Deutschland GmbH	Schwetzingen Str. 22-26	D 68753 Waghäusel	www.wirth-solar.de	P2, P3	12.10.06
0178	ISE GmbH	Rheinstr. 14/1	D 68766 Hockenheim	www.ise-gmbh.net	P2	
0098	Osswald GmbH	Weierweg 21	D 68794 Oberhausen-Rheinhausen	www.osswald-gmbh.de	P3	10.06.07
G019	Sun Peak Vertrieb Unternehmensgruppe Ratio Data GmbH	Auf den Besenäckern 17	D 69502 Hemsbach	www.sunpeak-vertrieb.de	P2, P3	27.04.06
0130	K2 Systems GmbH	Riedwisenstr. 13-17	D 71229 Leonberg	www.k2-systems.de	P1	15.02.09
0102	Diebold Voltaik GmbH	Badtorstr. 8	D 71263 Weil der Stadt	www.diebold-voltaik.de	P3	26.07.07
0180	WALTER konzept	St. Martinus-Str. 3	D 73479 Ellwangen	www.walter-konzept.de	P2	18.05.10
0155	Abele Solar und Gebäudetechnik GmbH	Brühlweg 10	D 73553 Alfdorf	www.abele-solar.com	P3	24.10.08
0099	KACO new energy GmbH	Gottfried-Leibniz-Str. 1	D 74172 Neckarsulm	www.kaco-newenergy.de	P1	10.05.07
0118	Blank Projektentwicklung GmbH	Ringstr. 12	D 74214 Schöntal	www.blankenergie.de	P2, P3	
0172	UPR-Solar GmbH & Co. KG	Pleidelheimer Str. 19	D 74321 Bietigheim-Bissingen	www.upr-solar.de	P2, P3	
0107	Genzwürker Elektrotechnik GmbH	Angelweg 8	D 74706 Osterburken	www.wg-et.de	P3	26.07.07
0216	Wenninger GmbH+Co KG	Ampereweg 1	D 74864 Fahrenbach	www.wenninger.cc	P3	12.01.11

Offizielles Mitgliedsverzeichnis der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Mitgliedsnummer	Firmenname	Adresse	Stadt	Webadresse	Kategorie	Datum der Zertifizierung
G007	Energio GmbH	Postfach 100550	D 75105 Pforzheim	www.energio-solar.de	P2	28.11.06
0104	Elektro-Großhandel Emil Ratz GmbH	Kelterstr. 15-17	D 75179 Pforzheim	www.emil-ratz.de	P2	01.08.07
G005	Miles Wärmetechnik GmbH	Silcherstr. 19	D 76316 Malsch	www.milesgmbh.de	P2, P3, S1, S2, S3	28.11.06
0208	SeH GmbH Solarstromerzeugung Hardt	Lessingstr. 20	D 76351 Linkenheim-Hochstetten	www.solarstrom-hardt.de	P2, P3	23.01.11
0110	W-Quadrat GmbH	Baccarat-Straße 37-39	D 76593 Gernsbach	www.w-quadrat.de	P2, P3	07.09.07
0137	Sonnenfänger GmbH	Hauptstr. 52	D 76831 Heuchelheim-Klingen	www.sonnenfaenger.net	P2, P3	
0209	Kiefer Glas Photovoltaik	Südstr. 2	D 77767 Appenweier	www.kiefer-glas.de	P3	
0138	Neue Energien Projekt GmbH	Erikaweg 36	D 78048 Villingen-Schwenningen	www.neue-energien-projekte.de	P3	
0153	Sikla GmbH	In der Lache 17	D 78056 Villingen-Schwenningen	www.sikla.de	P1, S1	04.05.10
G040	Prentl Solar u. Energietechnik e.K.	Schramberger Str. 12	D 78078 Niederschach	www.prentl-solar.de	P3	21.01.07
G016	Taconova GmbH	Rudolf-Diesel-Str. 8	D 78224 Singen	www.taconova.de	S1	02.05.07
G072	sunways AG	Macairestr. 3-5	D 78467 Konstanz	www.sunways.de	P1	04.04.07
0144	Kleiner Solar	Grünenbergstr. 32	D 78532 Tuttlingen	www.kleiner-solar.de	P3	
0105	Creotecc GmbH	Sasbacher Straße 9	D 79111 Freiburg	www.creotecc.de	P1	17.06.07
G060	Solar Markt AG	Christaweg 42	D 79114 Freiburg	www.solarmarkt.com	P1	10.06.06
0173	gerber energie systeme GmbH	Coulonger Str. 8	D 79346 Emdingen	www.gerber.tv	P3	
0210	EXTRA-Solar Energietechnik	Siegmeier 2	D 79541 Lörrach	www.extra-solar.eu	P3	
0135	Kilotherm GmbH	Reinstr. 52	D 79639 Grenzach-Wyhlen	www.kilotherm.de	P3, S3	
G046	Binkert GmbH	Am Riedbach 3	D 79774 Albstadt	www.binkert.de	S2, S3	02.05.07
0169	REC Solar Germany GmbH	Leopoldstr. 175	D 80804 München	www.recgroup.com	P1	
0087	Ingenieurbüro Dr. Spörner	An der Rehwiese 5	D 81375 München	www.dr-spörner.de	S2	08.03.07
0134	futurasol GmbH	Kühbachstr. 22	D 81543 München	www.futurasol.de	P2, P3	
0193	Eviros Energy Systems GmbH	Aschauerstr. 10	D 81549 München	www.eviros-energy.de	P3	
0141	Elektro Schmid AG	Hartseest. 11-13	D 83128 Halfing	www.schmid-halfing.de	P2, P3, P4	
G003	Leichtmetallbau Schletter GmbH	Heimgartenstr. 41	D 83527 Haag	www.solar.schletter.de	P1	13.06.08
G038	Stuber Energie & Sonnen GmbH	Pfarrer-Schmid-Str. 12	D 84048 Mainburg	www.stuber-energieberater.de	P2, P3	16.03.06
0203	Oberhauser Solar-Befestigungssysteme GmbH	Rohrbach-Bahnhof 18	D 84494 Niederbergkirchen	www.oberhauser-pv.de	P1	03.08.10
0115	Phoenix Solar AG	Hirschbergstr. 8	D 85254 Sulzemoos	www.phoenixsolar.de	P1	23.11.07
G015	Kreitmaier GmbH	Marienstr. 9	D 85298 Scheyern	www.kreitmaier-solar.de	P2, P3, P4, S2, S3	08.04.06
0162	Leit-Ramm Graf von Koenigsmarck GmbH&Co. KG	Vaterstettener Str. 20	D 85598 Baldham	www.leit-ramm.de	P3	
0176	Planungsbüro Strobel VDI für Haustechnik + Bauphysik	Klinkertroplatz 1	D 86152 Augsburg	www.ib-strobel.de	P2	
0195	Solar ND GmbH&Co.KG	Nördliche Grönauerstr. 21	D 86633 Neuburg	www.solarnd.de	P2, P3	
0159	Burkart Klostermann GmbH	Eurishofen 2	D 86860 Jengen	www.bk-solar.de	P2, P3, P4	16.04.09
G051	Varmeco GmbH&Co KG	Apfeltrangerstr. 16	D 87600 Kaufbeuren	www.varmeco.de	S1	26.03.07
G074	Solarzentrum Allgäu GmbH & Co. KG	Gewerbepark 13	D 87640 Biessenhofen	www.solarzentrum-allgaeu.de	P1, P3	01.01.07
0084	ISISun Energiesysteme GmbH	Neuenried 18b	D 87648 Aitrang	www.isisun.com	S1	25.03.07
0080	Pro Terra Friedrich Schmid	Schwabenstr. 6	D 87700 Memmingen	www.pro-terra.de	P2, P3, S2, S3	12.03.06
0085	ProSolar GmbH	An der Bleicherei 15	D 88214 Ravensburg	www.pro-solar.de	S1	25.03.07
G054	Energy Family Co. Ltd.	Mühlweg 13	D 88239 Wangen	www.energy-family.de	P2, P3	01.01.07
0201	Solar Hartmann	Bachstr. 8/3	D 88361 Althausen	www.hartmannmontagebau.de	P2	02.08.10
0131	E.U. Solar GmbH & Co. KG	Zum Degenhardt 19	D 88662 Überlingen	www.e-u-solar.eu	P2, P3	15.04.09
0148	Finasol GmbH&Co KG	Wagnerstr. 34	D 89077 Ulm	www.finasol.de	P2, P3	
G047	Aeroline Tubesystems Baumann GmbH	Im Lehrer Feld 30	D 89081 Ulm	www.aeroline-tubesystems.de	S1	10.06.07
0168	Unsel Solar Technik GmbH	Hinterdenkental 17	D 89198 Westerstetten	www.unsel-solar.de	P3	15.04.09
0188	StH Solare Energiesysteme	Mühlweg 44	D 89584 Ehingen	www.sh-solar.de	P2, P3	
0120	Draka Service GmbH	Wohlauerstr. 15	D 90475 Nürnberg	www.draka.com	P2, P3	22.04.08
0206	PS Service/Projekt GmbH	Ambazacstr. 4	D 90542 Eckental	www.perfectsolar.de	P2	
0207	IRV Montage GmbH	Ambazacstr. 4	D 90542 Eckental	www.montabau.de	P3	
0127	Wärme und Umwelttechnik Weber	Schlossstrasse 14	D 90616 Neuhoof		P3	
G012	Elektro Andreas Merker	Wiesengrundstr. 11	D 90765 Fürth	www.elektro-a-merker.de	P3	07.06.06
0086	Dreyer Haustechnik GmbH	Dresdener Str. 11	D 91058 Erlangen	www.dreyer-gmbh.de	P2, P3, S2, S3	16.03.07
G026	Mundt Energiekonzepte	Conradstraße 3	D 91126 Schwabach	www.mundt-energiekonzepte.de	P3, S3	07.04.06
0079	Pepkon Ltd.	Nordspange 18	D 91187 Röttenbach		P2	07.06.06
0097	Energie Concept, Müller & Mühlbauer GmbH	Im Gässlein 2	D 91230 Happurg	www.energie-concept.de	P2	06.06.07
G014	Ikrotas GmbH	Bahnhofstrasse 1	D 91367 Weißenhohe	www.ikrotas.de	P2, P3, S2, S3	12.10.06
0197	Millenisis.de GmbH	Kronacherstr. 3	D 91522 Ansbach	www.millenisis.de	P2	
G059	Planungsbüro für Versorgungstechnik	Frankenstr. 30	D 91572 Bechhofen		S2	13.12.06
G013	Grammer Solar GmbH	Oskar-von-Miller-Str. 8	D 92224 Amberg	www.grammer-solar.de	S1	03.03.09
0083	Sonnenkraft GmbH Deutschland	Clemont-Ferrand-Allee 34	D 93049 Regensburg	www.sonnenkraft.de	S1	25.03.07
G055	Iliotec Solar GmbH	An der Irlir Höhe 38	D 93055 Regensburg	www.iliotec.de	P2, P3, S2, S3	12.04.06
G030	Proxygen Technologie GmbH	Hüttenstr. 1	D 93142 Maxhütte-Haidhof	www.proxygen.de	P2, P3	
0149	Solarberater Langecker	Auf der Höhe 6	D 93339 Riedenburg		P2, P3	27.01.09
0122	ASA erneuerbare Energien GmbH	Bognerstr. 4	D 94315 Straubing	www.asa-ag.com	P2, P3	
0094	Ideamtec-Deutschland GmbH	Neusling 7	D 94574 Wallerfing	www.ideamtec.de	P1, S1	29.04.07
0192	LAMILUX Heinrich Strunz GmbH	Zehstr. 2	D 95111 Rehau	www.lamilux.de		
0125	Voltage Sun GmbH	Industriestrasse 23	D 97437 Haßfurt	www.voltage-sun.com	P2	17.10.08
0199	Energiekompetenzzentrum Mainfranken GmbH	Sondheimerstr. 26	D 97450 Arnstein	www.ekm-mainfranken.de	P2, P3, S2, S3	02.01.10
G053	Innotech Solar GmbH	Am Marienberg 5	D 97490 Poppenhausen	www.innotech-solar.de	P2, P3	26.10.06
0174	Schneider GmbH	Pointstr. 2	D 97753 Karlstadt	www.schneider-solar.de	P3	
G042	Extrawatt GmbH	Schlachthofstr. 8-10	D 99423 Weimar	www.extrawatt.de	P3	
0170	Solarleben GmbH	Joliot-Curie-Str. 65	D 99423 Weimar	www.solarleben.de	P3	15.06.09
0171	maxx-solarthermie GmbH&Co. KG	EisenacherLandstr. 26	D 99880 Waltershausen	www.sonnenkonto24.de	P2, P3	15.06.09
0119	Solarfocus GmbH	Werkstr. 1	A 4451 Sankt Ulrich bei Steyr	www.solarfocus.at	S1	25.10.08
G029	Fronius International GmbH	Günter-Fronius-Strasse 1	A 4600 Wels	www.fronius.com	P1	13.04.06
G035	ATB/TBB-Antennen-Umwelt-Technik	Dörferstr. 16	A 6067	www.atb-becker.com	P2, P3	10.06.06
0202	Rünzler	Treiet 23/9	A 6833 Weiler		P2	
0082	General Solar Systems	Industriepark	A 9300 St. Veit / Glan	www.generalsolar.com	S1	23.03.07
0177	Sika Services AG	Tüffenwies 16	CH 8048 Zürich	www.sika.com	P1	16.10.09
0185	Versololar Hangzhou Co. Ltd.	901 Creative Community Binjiang District RM 831, Hyundai Etrebeau Bldg, 852 Janghang-dong, Ilsandong-Ku Goyang City	China 310053 Hangzhou	www.versololar.com	P1	
0128	Jung Air Technics Co Ltd		Süd Korea 410-837 Kyunki-Do	www.jungairtechnics.com	P2, S2	
Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.				Kategorie	Photovoltaik	Solarthermie
Marie-Curie-Str. 6, 76139 Karlsruhe, Deutschland dobelmann@gueteschutz-solar.de, www.ralsolar.de				Komponenten	P1	S1
				Konzeption	P2	S2
				Ausführung	P3	S3
				Service/Betrieb	P4	S4
* G = Gründungsmitglied						

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

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

Herausgeber	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Erich-Steinfurth-Str. 6, 10243 Berlin Tel. 030/29381260, 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Buchshop • Leserservice • Abonnementverwaltung		
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München Tel. 089/524071, Fax 089/521668	info@dgs.de www.dgs.de
Chefredaktion		
Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)	DGS, LV Franken e.V., Landgrabenstraße 94, 90443 Nürnberg Tel. 0911/37651630, Fax 0911/37651631	huettmann@sonnenenergie.de
Autorenteam		
Dr. Falk Auer, Gunnar Böttger, Walter Danner, Dr. Peter Deininger, Dr. Jan Kai Dobelmann, Tomi Engel, Martin Feige, Dr. Uwe Hartmann, Ralf Haselhuber, Björn Hemmann, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Matthias Klauß, Markus Metz, Klaus Oberzig, Hinrich Reyelts, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Heinz Wraneschtz		
Erscheinungsweise		
Ausgabe 2011-02 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
Layout und Satz		
Satzservice S. Matthias	Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt	info@doctype-satz.de www.doctype-satz.de
Bildnachweis • Cover		
Pressebüro für Technische Gebäudeausrüstung	Postfach 44 02 21, 80751 München	wsm@tele2.de

MEDIADATEN

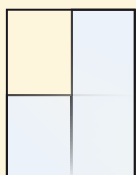
Anzeigenformate



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



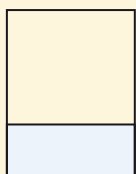
2/3 Seite quer
1.600,-
210 × 175 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



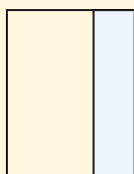
1/2 Seite quer/hoch
1.200,-
210 × 130 mm (quer)
103 × 297 mm (hoch)
(+ 3 mm Anschnitt)



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



1/3 Seite quer
800,-
210 × 85 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
2011-01	03. Januar 2011	01. Dezember 2010	10. Dezember 2010
2011-02	01. März 2011	01. Februar 2011	10. Februar 2011
2011-03	02. Mai 2011	01. April 2011	08. April 2011
2011-04	01. Juli 2011	01. Juni 2011	10. Juni 2011
2011-05	01. September 2011	01. August 2011	10. August 2011
2011-06	02. November 2011	20. September 2011	07. Oktober 2011

Ansprechpartner für Werbeanzeigen

CSMV • Constantin Schwab • Marketing & Vertrieb

In der Fürth 3
D-67098 Bad Dürkheim

Tel. +49 (0)6322/949178
Fax +49 (0)6322/949179
c.schwab@csmv.de
UST-IdNr. DE149877517

MIT RAL WÄRE

DAS NICHT PASSIERT ...

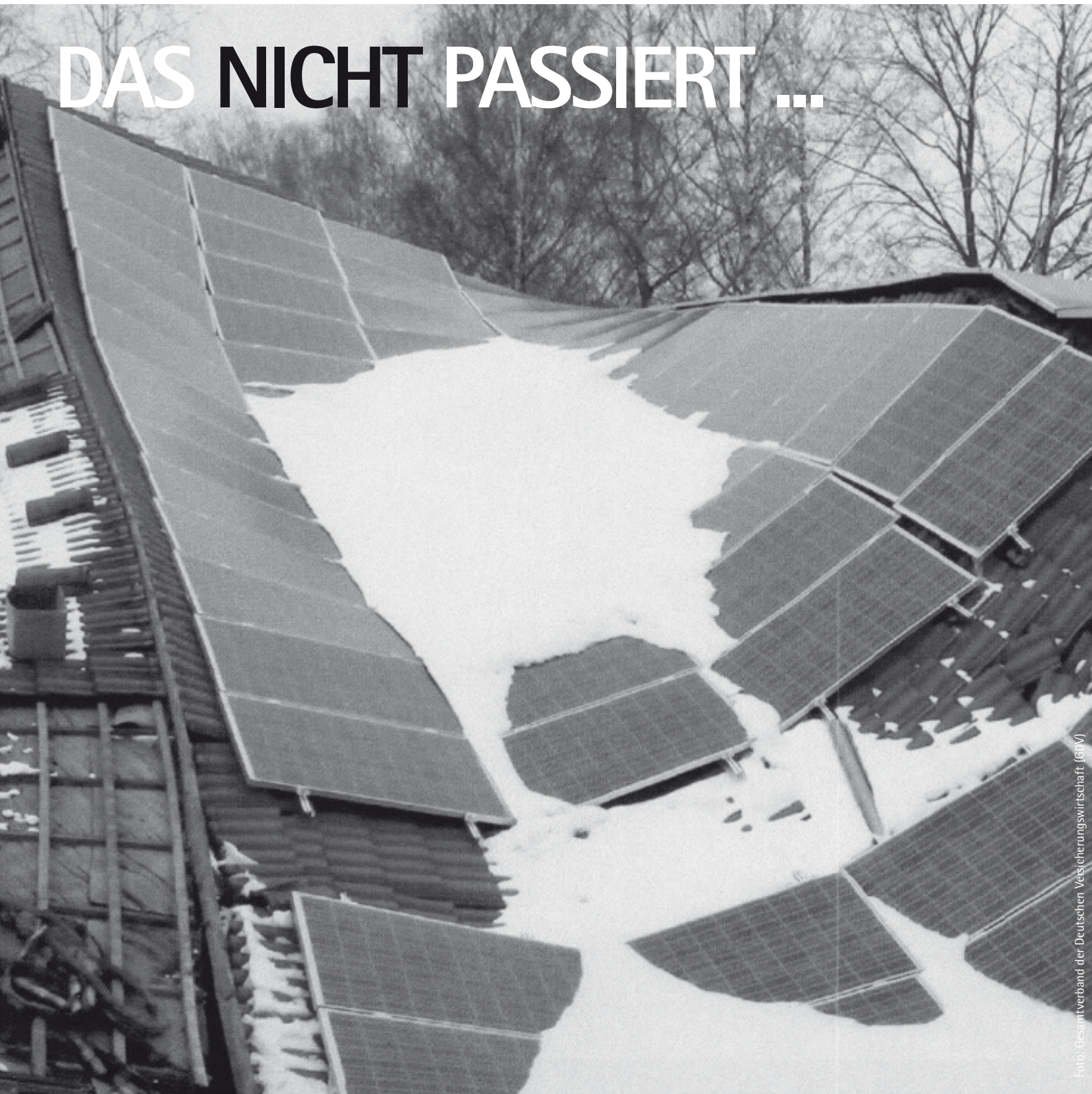


Foto: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)



Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Wahrheit und Klarheit in Lieferbeziehungen

Unter diesem Motto bietet der RAL Güteschutz Solar technische Lieferbedingungen für Kunden und Unternehmen.

In der Vergabe- und Vertragspraxis angewandt, bieten RAL Systeme seit 1925 Klarheit über das vertragliche Leistungsbild für alle Seiten.

Unternehmen mit dem RAL Gütezeichen Solar weisen ihr Bekenntnis zu dieser bewährten Qualitätsphilosophie verbindlich aus und werden unabhängig überwacht.

inter solar

connecting solar business

| EUROPE



8.–10. Juni 2011

Die weltweit größte
Fachmesse der Solarwirtschaft
Neue Messe München



2.000 Aussteller
165.000 m² Ausstellungsfläche
75.000+ Besucher

www.intersolar.de