

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Auswirkungen der Ölknappheit

Die Bundeswehr im 21. Jahrhundert

Das E3-Mobil Projekt

Ziel erreicht oder verfehlt?

Zertifizierte Solarfachberater

Die DGS Solarschule bildet aus

Eine verpasste Chance

Die Kampagne „Solar – so heizt man heute“

Angst vor dem Finanzamt?

PV-Anlagen richtig versteuern (Teil 2)

Schwerpunkt
E-MOBILITÄT

elemo Elektrofahrzeuge



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

[Luft]

[Wasser]

[Erde]

[Buderus]

Gas-Brennwertgerät
Logamax plus GB172

„Buderus Heiztechnik heißt: mehr Effizienz im System!“

Heiner Müller, Technischer Berater Buderus



= bis zu **36%**
Energiekosteneinsparung*

Weil uns größtmögliche Energieeffizienz noch lange nicht genug ist, sind wir mit dem neuen Logamax plus GB172 noch einen Schritt weiter gegangen: Er ist das leistungsstarke Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen unseren Experten und Ihnen, den Heizungsfachleuten. So erfüllt er optimal Ihre Anforderungen sowie die Wünsche Ihrer Kunden an moderne Heiztechnik. Unter www.buderus.de/gb172 erfahren Sie, welche Vorteile die Integration des neuen Logamax plus GB172 in ein Heizsystem bietet.

* Mit diesem regenerativen Brennwert-System von Buderus ist im Modernisierungsfall eine Energiekostensparnis von bis zu 36 % im Vergleich zu einer Altanlage Baujahr 1980 mit konventionellem Gas-Heizkessel möglich.

Wärme ist unser Element

Buderus

FRONTALANGRIFF AUF DAS EEG DIE BUNDESREGIERUNG MACHT ERNST



Dr. Uwe Hartmann

Es ist unbestritten, dass das Erneuerbare Energien Gesetz aus dem Jahre 2000 eine Erfolgsgeschichte ohne Gleichen für die Einführung erneuerbarer Stromwandlungstechnologien ist. Dies lässt sich mit folgenden Zahlen belegen:

Im Jahre 2000 betrug die installierte Leistung aus Windkraftanlagen 6.104 MW, im Jahre 2009 war diese auf 25.777 MW gewachsen. Die entsprechenden Energiemengen betrugen im Jahre 2000 7.550 GWh, im Jahre 2009 38.580 GWh. Im Bereich der Biomasse (ohne den biogenen Anteil des Abfalls) war das Wachstum noch imposanter. Die installierte Leistung im Jahre 2000 betrug hier 579 MW (2.893 GWh), im Jahre 2009 4.489 MW (26.407 GWh).

Diese Zahlen werden von der Entwicklung der Photovoltaik noch weit übertroffen: Im Jahre 2000 war eine Leistung von sage und schreibe 76 MW (64 GWh) installiert. Dies hatte sich bis 2009 auf 9.800 MW (6.578 GWh) etwa ver Hundertfacht. Die letzten Zahlen zur Photovoltaik bis August 2010 zeigen, dass zu den 9.800 MW ca. 4.900 MW hinzu gekommen sind. Ende des Jahres werden kumuliert etwa 18.000 MW installiert sein.

Der Anteil aller Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch stieg von 6,4% im Jahre 2000 auf 16,3% im Jahre 2009. Der Bruttostromverbrauch blieb in dieser Zeit praktisch konstant. Diese Erfolgsgeschichte ist der Bundesregierung und dem Oligopol der großen Energiekonzerne ein Dorn im Auge. Im Energiekonzept der Regierung sind unter anderem folgende Sätze zu finden: „Mit Erreichen der Netzparität wird geprüft, inwieweit Änderungen am bisherigen System (EEG) erforderlich sind.“ Auch kann aus dem Energiekonzept herausgelesen werden, dass die Vorrangstellung der Erneuerbaren Energien angegriffen werden soll.

In Zahlen ausgedrückt lässt sich dieses wie folgt: Laut EWI-Prognos-GWS-Studie für das Energiekonzept wird für die Jahre bis 2020 ein jährlicher Photovoltaik-Zubau von nur 1,7 GW vorgesehen. Für den On-shore Windkraft-Zubau werden nur noch 0,85 GW pro Jahr gerechnet. Zum Vergleich: der Zubau im Jahr 2009 betrug ca. 1,9 GW. Die Zahlen für den jährlichen Biomasse-Zubau lauten ähnlich. Für die Jahre bis 2020 werden nur 70 MW pro Jahr vorgesehen, während der Zubau allein im Jahre 2009 516 MW betrug. So wird klar, dass die Erneuerbaren Energien im Jahre 2020 laut Energiekonzept der Bundesregierung nur zu 35% zum Bruttostromverbrauch beitragen sollen.

All diese Indikatoren deuten darauf hin, dass die Erfolgsgeschichte der Erneuerbaren abgewürgt werden soll. Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie wird alle Möglichkeiten und Kanäle nutzen, um das zu verhindern. Unser Ziel ist und bleibt, bis zum Jahre 2020 mindestens 47% der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien bereit zu stellen. Dafür müssen natürlich auch neue Instrumente gefunden werden, die die Marktfähigkeit unterstützen, besonders wenn bei der Photovoltaik die Netzparität erreicht sein wird.

Die Erfolgsgeschichte muss weiter gehen.

Das Präsidium der DGS (verantwortlich: Dr. Uwe Hartmann)

Mit sonnigen Grüßen

► **Dr. Uwe Hartmann**
Landesverband Berlin Brandenburg

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



- 16 BUNDESWEHRSTUDIE ZU AUSWIRKUNGEN EINER ÖLKNAPPHEIT
Herr Minister, die westliche Welt ist bedroht (Teil 1)
-



- 22 DAS E3-MOBIL PROJEKT
Ziel erreicht oder verfehlt?
- 24 SOLARES FORSCHUNGSSCHULSCHIFF FÜR DEN WERBELLINSEE
Solarschiff gibt Schülern Lehrstunden in Sachen Nachhaltigkeit
- 26 DIE NETZINTEGRATION VON ELEKTROFAHRZEUGEN
Teil 7: Die drei Bausteine der technischen Netzintegration
-



- 30 NETZWERK E-MOBILE THÜRINGEN
Nachhaltige Mobilitätskonzepte für Kommunen und Gemeinden
- 33 EINE VERPASSTE CHANCE
Die Kampagne „Solar – so heizt man heute“
- 36 KEINE ANGST VOR DEM FINANZAMT
Photovoltaikanlagen richtig versteuern, Teil 2: Praxistipps
-



- 40 VOLLVERSORGUNG MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN
Institute des FVEE erarbeiteten Energiekonzept 2050
- 44 DIE DGS-SOLARSCHULEN
Zertifizierte Qualität in der Solarberatung
-

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

EnergyMap	59
Ausgetankt? Oder: Was kommt nach dem Öl?	62
Von autofrei zu abgasfrei	63
Eine Bauteilbörse auch in Münster?	64
Mexikanische Sonne	65
Nordhessen vorn beim SolarMobil Deutschland	66
DGS Mitgliedschaft	69

DGS AKTIV

NUTZERINFORMATION SOLPOOL	48
DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	48
STRAHLUNGSDATEN	54
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	56
ROHSTOFFPREISE	58
DGS SOLARSCHULKURSE	60
DGS ANSPRECHPARTNER	61
BUCHSHOP	67
SONDERSEITEN DER RAL-GÜTEGEMEINSCHAFT	70
IMPRESSUM	74

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



Die DGS: seit 1975 auf dem Weg in die Solare Zukunft

Möchten Sie uns auf unserem Weg finanziell unterstützen?

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie ist als gemeinnütziger Verein berechtigt, Spenden anzunehmen und im Sinne des Gesetzes Spendenbescheinigungen auszustellen.

Sollten Sie unsere Vereinsarbeit für finanziell unterstützenswert halten, können Sie dies einmalig oder im Rahmen einer längeren projektgebundenen Förderung tun.

Bei Interesse an Projektpatenschaften oder einer Kampagnenförderung für Erneuerbare Energien wenden Sie sich bitte an:

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
Dr. Uwe Hartmann
Tel.: 030/29381260
E-Mail: praesidium@dgs.de

Bei Fragen bezüglich einer Unterstützung unserer Vereinsarbeit wenden Sie sich bitte an die:

Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie e.V.
Frau Gisela Michael
Tel.: 030/29381260
E-Mail: michael@dgs.de

Sie können gerne auch direkt an die DGS spenden:

Kontonummer: 163013691
BLZ: 820 510 00
Sparkasse Mittelthüringen
Verwendungszweck „Spende“



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

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

► ...

Ihre Zeitschrift und Ihre Web-Site ist für mich ein hervorragendes Informationsportal, weil es über alle Erneuerbaren Energien berichtet.

Im neusten Heft interessierten mich vor allem zwei Artikel, jener über „PORTAFERM“ und „Netzintegration von Elektrofahrzeugen“.
Diesbezüglich ein Kompliment über Ihre Diversität der Berichterstattung.

Beste Grüsse aus der Schweiz

Beat Ackermann
ecoHAUS Beat Ackermann EnergieXpert
CH-5034 Suhr



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

BUCHVORSTELLUNG

Radnabenantriebe – die „Revolution im Fahrzeugbau“?

von Heinz Wraneschitz

Friedbert Pautzke, der vom Nordrhein-Westfälischen Innovationsministerium zum „ersten deutschen Professor für Elektromobilität“ ernannte Forscher der Hochschule Bochum, hat dieser Tage das Buch „Radnabenantriebe – Studie zur Abschätzung der Verfügbarkeit, des Entwicklungsstandes und des Potentials von Radnabenantrieben in der Elektromobilität“ veröffentlicht.

Seit 10 Jahren beschäftigen sich Forscher der Hochschule Bochum mit allen Facetten der Elektromobilität. Sogar ein namensgleiches Institut für dieses Thema gibt es dort: Dr.-Ing. Pautzke ist einer unter drei gleichberechtigten Leitern, zuständig für die Elektromobilität; seine Leitungspartner kümmern sich um Automobilelektronik und -informatik.

Für die Studienmacher haben „zentrale Antriebskonzepte, die aus derzeitigem Automobilbau für elektrisch betriebene Fahrzeuge übernommen wurden, keine Zukunft.“ Dagegen bietet „der Radnabenmotor die Chance, das Design von PKWs völlig neu zu gestalten, da platzraubende Komponenten wie zentraler Motor, Getriebe oder Kardantrieb wegfallen.“

„Der Motor im Rad revolutioniert den Fahrzeugbau“, sind die Bochumer Hochschulingenieure sicher: Diese Erkenntnis ist aber scheinbar bei den Herstellern

„konventioneller“ Autos noch nicht angekommen. Bleibt zu hoffen, Fahrzeugkonstrukteure bekommen die Radnabenantriebsstudie in die Hände und lesen sie ernsthaft durch.

Das 148-Seiten-Heft behandelt nicht nur das Thema „vierrädriges Fahrzeug“, sondern auch Zweiräder: Gerade hier ist diese Elektro-Antriebstechnik zurzeit schwer im Kommen. Pautzke und Co. beleuchten und ordnen die Grundlagen dieser Antriebsart, die unterschiedlichen E-Motortypen, die verschiedenen Einbauvarianten in Vor- und Nachteilen ein. Zudem gehen Sie auch auf andere Möglichkeiten der Integration von E-Motoren in Fahrzeugen ein.

Viel Raum nimmt auch die Art der Gewinnung der Energie für die Elektromobile ein: Ein Thema, das z.B. die zurzeit laufende RWE-Werbekampagne für E-Mobil-Strom überhaupt nicht erläutert. Zwar habe „die Gesamtkette für das Verbrennerfahrzeug 15%, für das E-Mobil beim aktuellen deutschen Kraftwerksmix bereits 27% Wirkungsgrad“, doch mit Sonnen-, Wind- oder Biostrom gehe die Effektivität nochmals steil nach oben, stellt die Studie heraus. Sie geht außerdem auf viele Sicherheitsaspekte ein: Berührungsschutz bei Kurzschlüssen, Unfallgefahr bei Blockierung eines Mo-



„Radnabenantriebe“

ISBN 978-3-8322-9186-0

Preis: 45,80 Euro

Verlag: Shaker Verlag, Aachen

tors sind Beispiele dafür.

An einzelnen Stellen weichen die Studienmacher jedoch ab: So wird die Antwort auf die Frage, ob ein Elektromobil zu leise für den Straßenverkehr ist, von einem Buch mit dem Titel „Radnabenantriebe“ nicht erwartet. Konzentration auf das Wesentliche wäre nicht nur hier sinnvoller gewesen.

Dennoch: Die Studie ist ein guter Einstieg für angehende wie erfahrene Mobilitäts-Konstrukteure, aber auch hilfreich für die Argumentation „Pro Solar- und Elektromobilität“ allgemein. Nur der Preis dürfte potenziell Interessierte abschrecken.



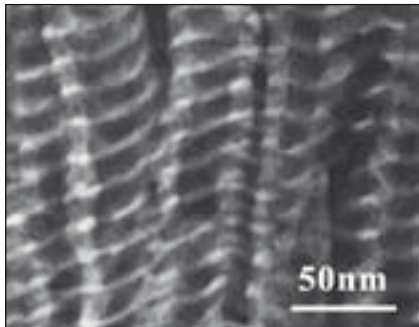
Von allem nur das Beste

Stark durch Innovation und Qualität

Bei alfasolar haben wir eine einfache Unternehmensphilosophie: Von allem nur das Beste! Das gilt für unsere innovativen Produkte und wachsenden Produktionskapazitäten ebenso wie für unsere motivierten Mitarbeiter, Zufriedene Kunden, wachsende Umsatzzahlen und die entsprechenden Zertifizierungen geben uns Recht. So lässt sich die Sonnenenergie souverän nutzen.

www.alfasolar.de

MACHEN NANORÖHREN FARBSTOFFSOLARZELLEN WIRKUNGSVOLLER?



Die neue Generation (Seitenansicht im Transmissionselektronenmikroskop) mit alternierenden TiO_2 / Ta_2O_5 Oxidwänden

1,25 Millionen Euro Förderung bekam kürzlich der Werkstoffwissenschafts-Lehrstuhl „Korrosion und Oberflächentechnik“ an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) Erlangen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG. Davon dürften auch Farbstoffsolarzellen („Graetzel-Zellen“) einen Schub bekommen. Das „Koselleck-Programm“ der DFG unterstützt „besonders innovative und im positiven Sinn risikobehaftete Forschungsvorhaben“. Wie zum Beispiel jenes mit den Nanoröhren aus Titan-Dioxid: Mit denen beschäftigt sich Patrik Schmuki seit Jahren.

Das Team um den Schweizer Professor, der in Erlangen forscht, will mit Nanoröhren aus Titan-Dioxid (TiO_2) die Trennung und den Transport von Ladungsträgern in „Solarzellen mit Flüssigelektrolyten“ beschleunigen. Das ist für die Effektivität jener auch als Graetzel-Zellen bekannten Stromerzeuger wichtig: Diese sind nach dem Deutschen Michael Graetzel benannt, welcher an der Technik-Hochschule von Lausanne in der Schweiz forscht. Auch „Blättgrün-“ oder „Titan-

dioxid-Zellen“ werden jene Solarzellen genannt, die Prof. Graetzel erstmals vor fast zwei Jahrzehnten entwickelt hat. Deren Problem: Die Langzeitstabilität. Doch deren Vorteil: Selbst großflächige Fenster in Wohn- oder Geschäftshäusern könnten dadurch zur Solarstromproduktion genutzt werden.

Das Prinzip: Trifft Licht auf den Halbleiter TiO_2 , entstehen Elektron-Loch-Paare – Elektronen lösen sich also. Wenn diese Ladungsträger an umgebendes Wasser (deshalb „Solarzellen mit Flüssigelektrolyt“) abgegeben werden, kommt es zu einer „Photokatalytischen Wasserspaltung in Wasserstoff und Sauerstoff. Ein alter Chemiker-Traum, weil damit die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in den Brennstoff der Zukunft erreicht werden kann: Wasserstoff“, erklärt Prof. Schmuki. Er gibt zu: „Die Effizienz muss besser werden!“ Doch in seinen „Nanoröhren mit eingebauten p-n Übergängen ist der Ladungstransport besonders schnell – so wenigstens in der Theorie. Aber wir werden es bald wissen!“, ist der Wissenschaftler sicher. Fünf Jahre hat Schmuki Zeit für seine Koselleck-geförderten Forschungen. „Eine riesige Erleichterung“ bedeute die Summe für seinen Lehrstuhl. Denn immerhin entspreche sie „5 bis 10 erfolgreichen, normalen DFG-Anträgen. Wir können unseren Einsatz damit fast verdoppeln.“

Natürlich arbeitet Schmuki auch mit den anderen Kapazitäten für Organik-Solarzellen zusammen, die in Nordbayern aktiv sind. Einer ist der Österreicher Prof. Christoph Brabec, der ebenfalls in Erlangen einen Werkstoffwissenschafts-lehrstuhl leitet (NN-Campus berichtete). Die (im Elektronenmikroskop aufgenommenen) Nanoröhren bestehen aus

TiO_2 plus Wolfram-Oxid, welches die Ladungsträgertrennung nochmals beschleunigt: Und es stabilisiert die etwa 100 Mikrometer (μm) langen Röhren im Durchmesser von 10 bis 200 Nanometern (nm). Die „Wandstärken sind nur wenige Nanometer. Wir haben schon fünf Jahre daran gearbeitet“, erklärt Schmuki. Und genau „diese Risikobereitschaft belohnt das Förderinstrument Koselleck“, für das „ein kurzes Proposal reicht. Die Hoffnung ist, dass fundamental Neues geschafft wird“ – auch bei ihm.

Info:

Prof. Dr. Patrik Schmuki
Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Werkstoffwissenschaften
„Korrosion und Oberflächentechnik“

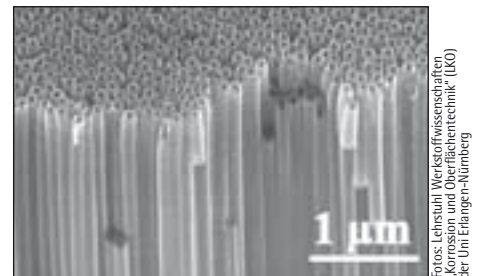
www.lko.uni-erlangen.de

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Heinz Wraneschitz*
ist Journalist für Texte und Bilder.

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

heinz.wraneschitz@t-online.de



Die bisherigen hochgeordneten TiO_2 Nanoröhrenschichten (im Rasterelektronenmikroskop)

SCHLETTER

GmbH

Park@Sol® - Sichert Ihre Investition in die Zukunft!

- schneller und problemloser Aufbau
- optimale Flächenausnutzung
- geeignet für alle Modularten
- Fundamentierungsarten nach Wunsch
- 10 Jahre Haltbarkeitsgarantie

Park@Sol® - das modulare Carportsystem

Weitere Informationen und Garantieerklärung unter www.schletter.de



OFFLINE TROTZ SONNENSCHEN



Foto: Hüttmann

Viele Geräte buhlen um die Sonne am Fenster (in der Mitte das S7550)

Das Samsung Blue Earth versprach viel, bereits Anfang 2009 konnte man davon lesen. Bis das „Öko-Handy“ bei uns erhältlich war, dauerte es allerdings ein wenig. Das Solartelefon erzeugt selbst ausreichend elektrische Energie, mithilfe der man, so Samsung, immer erreichbar sei. Das Handy ließ auch sonst aufhorchen: Sein Gehäuse besteht aus aufbereitetem Kunststoff (PCM) von recycelten Wasserflaschen, zudem ist es frei von schädlichen Substanzen wie bromierten Brand Flammschwermetallen, Beryllium und Phthalaten. Im genügsamen Betrieb werden nur mehr 0,03 Watt benötigt. In der Realität stellte sich jedoch heraus, dass das Handy neben dem leider etwas schwer zu bedienenden Touchscreen in Sachen Autarkie nicht das hält, was man sich vielleicht erwartet hatte. Auch bei sehr geringer Benutzung und ausschließlichen Stand-By-Betrieb entlud sich das Gerät nach 3 Tagen vollständig. Und das trotz stetigem Platzieren der Zellen in der Augustsonne. In der Betriebsanleitung ist dazu ein Hinweis zu finden: „Zum Laden mit Sonnenlicht setzen Sie die Solarzellen dem direkten Sonnenlicht aus, ohne dass Schatten darauf fällt. Um ein ausreichendes Laden zu gewährleisten, ordnen Sie das Telefon so an, dass die Solarzellen direkt zur Sonne gerichtet sind“. Das ist zwar nett gemeint, jedoch wäre dazu eine entsprechende Halterung notwendig. Ein Handy, das liegt leider in der Natur der Sache, ist meist mit seinem mobilen Benutzer unterwegs, ein solares Aufladen erscheint grundsätzlich sehr schwierig. Das Samsung S7550 geht vom Konzept her gesehen, sicherlich in die richtige Richtung, ohne Steckdose geht jedoch auch hier noch nichts.

DIE DGS AUF DER BIOENERGY DECENTRAL 2010

Vom 16. bis zum 19. November 2010 findet auf dem Messegelände in Hannover die BioEnergy Decentral 2010, die internationale Ausstellung für Bioenergie und dezentrale Energieversorgung statt. Fachleute und Investoren können sich während der vier Messetage umfassend über die Produkte und Dienstleistungen dieser Branche informieren. Es wird inhaltlich ein einzigartiges Angebot rund um die Bioenergie und die dezentrale Energieversorgung geben. Das Ausstellungsangebot zeigt die gesamte Wertschöpfungskette dieser Branche, wie die Herstellung der Biomasse, die Technik zur Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer und fossiler Energien sowie verschiedene Energiedienstleistungen.

Auch der Landesverband Thüringen der DGS wird sich auf der diesjährigen BioEnergy Decentral 2010, Halle 25 Stand L 31, mit der „PORTAFERM“-Gülle-Kleinbiogasanlage vorstellen und präsentieren. Die DGS ist bei dem Projekt Portafarm für das Management und die Kommunikation zuständig.



Foto: BioVAG GfR

Die PORTAFERM-Anlage

PORTAFERM ist eine containerbasierte Kleinbiogasanlage für flüssige und damit pumpfähige landwirtschaftliche Substrate (z.B. Rinder- und Schweinegülle) mit bis zu 10% Trockensubstanz. Die containerbasierte Bauweise der PORTAFERM-Anlage ermöglicht eine schnelle, unkomplizierte Installation im landwirtschaftlichen Betrieb, da die Komponenten bereits vormontiert geliefert werden (siehe SONNENENERGIE 5/2010).

VERANSTALTUNGSTIPP

Symposium Photovoltaische Solarenergie

Vom 2. bis 4. März 2011 findet auf Kloster Banz (Bad Staffelstein) das mittlerweile 26. Symposium Photovoltaische Solarenergie statt. Das Symposium ist das wichtigste deutschsprachige Anwendersymposium zur photovoltaischen Solarenergie.

Die Branchenvertreter aus Forschung, Industrie und Politik werden sich wie jedes Jahr im Kloster Banz treffen, um sich über die aktuellen Fragen der Photovoltaik auszutauschen. Die netzgekoppelte Photovoltaik hat in Deutschland mittlerweile eine energiewirtschaftlich relevante Größenordnung erreicht. Bei einer Spitzenleistung von deutlich über 10 Gigawatt wird beispielsweise an sonnigen Sommerwochenenden mittags schon bis über 25 Prozent der elektrischen Last in Deutschland von Solarzellen versorgt.

Die Photovoltaiksysteme müssen ihrer steigenden Bedeutung im Netzbetrieb gerecht werden. Im Kloster Banz soll deshalb dieses Mal ein besonderer Schwerpunkt auf die Fragen der Netzintegration und auf Netzdienstleistungen gelegt werden. Weitere wichtige Themen

sind die architektonische Integration, Qualität und Sicherheit von Produkten und Anlagen sowie Technologie und Finanzierungsmodelle für die netzferne Elektrifizierung. Traditionell werden auch die Forschungsförderung und die Weiterentwicklung der Marktanzreizprogramme mit Vertretern der Politik ausführlich diskutiert. Hierbei spielen die Einspeisevergütung und die Anreizmodelle für den Eigenverbrauch von Solarstrom eine wichtige Rolle.

Die Vorträge sowie die Poster- und Fachaussstellung werden auch dieses Mal wieder Gelegenheit zum intensiven Erfahrungsaustausch geben. Die Diskussionen beim gemeinsamen Essen und natürlich beim gemütlichen Beisammensein im Bierstübli bis tief in die Nacht runden das traditionsreiche Symposium ab.

Nähere Informationen:

■ <http://www.otti.de/pdf/cfpsol3667.pdf>



ERNEUERBARE ENERGIEN UND DAS SANKT-FLORIAN-PRINZIP

Kommentar von Matthias Hüttmann



Foto: Hüttmann

Desertec liefert maximal 15% des europäischen Stroms:
Eine dezentrale Energieversorgung gerade im Wärmebereich lässt sich dadurch nicht ersetzen

Mit dem Sankt-Florian-Prinzip bezeichnet man bekanntlich Verhaltensweisen, potentielle Bedrohungen oder Gefahrenlagen nicht zu lösen, sondern auf andere zu verschieben. Dieses Prinzip kann man grundsätzlich in Zusammenhang mit Veränderungen anwenden. Man spricht sich dabei am besten generell für Reformen aus, betont aber gleichzeitig, dass es sinnvoller sei, diese an anderer Stelle durchzuführen.

Anhänger dieses Prinzips freuen sich deshalb auch über Meldungen, die ihr Nicht-handeln wissenschaftlich untermauern. So meldete kürzlich das Handelsblatt, dass einer Studie von McKinsey zufolge, nationale Alleingänge in der Energiepolitik die EU mehrere Billionen Euro kosten und dass Energiekonzepte, wie sie die Bundesregierung plant, ineffizient seien. Hierbei ging es nicht um die glorreiche Verlängerung der Kernkraftwerkslaufzeiten, sondern vielmehr um den unkoordinierten Ausbau von Wind- und Solarenergie. Ein radikaler Umstieg auf Erneuerbaren Energien (EE) würde die EU-Staaten, so die Unternehmensberater, von 2020 bis 2050 mindestens 6,6 Billionen Euro kosten. Man solle, so der Vorschlag, den grünen Strom besser dort produzieren, wo die Sonne am meisten scheint, in Südeuropa, oder sich die Windräder am besten drehen, in Küstenregionen.

Die Nürnberger Nachrichten schlossen daraus, dass bei uns die Sonne einfach zu wenig scheine. Die Solaranlage auf dem deutschen Reihenhaus-Dach sei unwirtschaftlich in den meisten Fällen. Un-sinn, das koste viel Geld, das an anderer

Stelle fehle, wird dort RWE-Strategiechef Leonhard Birnbaum zitiert.

Wie es der Zufall will, ist RWE einer der Mitunterzeichner der Desertec Industrial Initiative Planungsgesellschaft (DII). Mit Desertec, so konnte man vielfach lesen, könnten unsere Energieprobleme gelöst werden. Ökologische Stromproduktion in Gebieten mit hohem Direktstrahlungsanteil, das ist sicherlich faszinierend. Auch wenn es durchaus sehr sinnvoll ist, mit Hilfe dieser solarthermischen Kraftwerke Strom zu produzieren, sollte das unser lokales Handeln nicht bremsen. Manch einer kommt durch diese Meldungen auf den Gedanken, so weiter machen zu können wie bisher. Ist die Energie sauber, bedarf es keiner großartigen Einsparung. Von einem Überfluss an grünem Strom sind wir jedoch noch weit entfernt und Desertec ist aktuell auch nicht mehr als eine Vision. Abgesehen davon, dass wir in Deutschland nach wie vor nicht mit Strom heizen und Desertec in der letzten Ausbaustufe nur 15 % des europäischen Stroms liefern soll, folglich auf der Wärme-seite ebenso handeln müssen, ist das Potential für Solarstrom in Deutschland noch enorm.

Der McKinsey-Studie stehen jedoch viele andere Studien entgegen. Im Energiekonzept 2050 des Forschungsverbunds Erneuerbare Energien heißt es beispielsweise, dass der Ausbau der EE zwar zunächst Mehrkosten sowohl in der Strom- und Wärmeerzeugung als auch im Verkehrssektor verursacht, bei einer jahresspezifischen Betrachtung das Maximum der Mehrkosten aber bereits im

Jahr 2015 mit einer Summe von rund 17 Mrd. Euro erreicht wird. EE sind eine Investition in die Zukunft. Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der EE im Wärme- und Strombereich erfasst das Fraunhofer ISI seit 2008. Fazit: Mehr Nutzen als Kosten. Für das Jahr 2009 steht konkret fest: EE wurden mit rund 7,5 Mrd. Euro gefördert. Dem steht ein Nutzen allein durch vermiedene Umweltschäden von 7,8 Mrd. Euro gegenüber. Außerdem haben rund 300.000 direkt und indirekt Beschäftigte 16 Mrd. Euro „unmittelbar beschäftigungsrelevanten Umsatz“ generiert. Und nicht zuletzt wurden Energieimporte im Wert von 5,1 Mrd. Euro vermieden.

Das man heute bereits Häuser baut, in denen man solarautark leben kann, ist im Übrigen der Tatsache geschuldet, dass es damit heute schon möglich ist, unabhängig von Preissteigerungen von konventionellen Energieträgern die Energiekosten der Zukunft zu kalkulieren. Wie rentabel genau eine solche Investition ist, hängt natürlich ganz von den jährlichen Energiepreissteigerungen ab.

Als Prämisse sollte deshalb immer gelten: regionales Handeln vor solarer Globalisierung. Thermische Kraftwerke in der Wüste sind sinnvoll, der Strombedarf für Europa kann jedoch vor Ort erzeugt werden, dazu steht uns vor der eigenen Haustür mehr als genügend Fläche und Technik zur Verfügung. Das Stichwort für die heimische Wirtschaft heißt „Dezentrale Energieversorgung“.



Foto: Hüttmann

Deutschland braucht Wärme:
Solarautark leben ist keine Utopie mehr



Kasimir Sewerinowitsch Malewitsch – „Schwarzes Quadrat auf weißem Grund“
1913, Russisches Museum, Sankt Petersburg

Malewitsch lieferte mit seinem konstruktivistischen Werk „Schwarzes Quadrat auf weißem Grund“ die künstlerisch-philosophische Vorlage für die Produktion amorpher Solarzellen.

Das Werk setzt zunächst den Anfang vom Ende der gegenständlichen Welt, indem er eine transzendierte, sich als Erregung äußernde Vibration der „Weltenergie“ hervorruft, die alle Unterschiede und Widersprüche auflöst und eine Einheit schafft, die noch über das Gleich-

heitspostulat der Revolution hinausgeht. So rational und klar die geometrische Form sich auch behauptet, so undefiniert bleibt indessen der weiße Grund. Er kennzeichnet eine potenziell unendliche Ausdehnung, der Ort an dem das Quadrat erscheinen kann.

Solare Oskuritäten*

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]*

WIRKUNGSGRAD IST NICHT ALLES

Organische Photovoltaik ist international: Bayern Innovativ trifft mit erstmaliger Veranstaltung in Würzburg den Nerv des Publikums



Foto: Heinz Wraneschtz

OPV-Zelle von Heliatek

„Können wir bei organischen Solarzellen 20 Prozent Wirkungsgrad erreichen? Ich sehe keinen Grund, warum nicht. Bisher haben wir nur wenig an der Spannung getan. Von 0,5 zu 1 Volt pro Zelle wäre eine Verdoppelung des Wirkungsgrads“ Sehr optimistisch gab sich Professor Niyazi Serdar Sariciftci von der Linzer Universität. Er stimmte die knapp 300 Teilnehmer auf die 1. Internationale Würzburger Konferenz über Organische Photovoltaik (OPV) ein.

Sariciftci ist im deutschsprachigen Raum so etwas wie die „Graue Eminenz“ unter den forschenden und lehrenden OPV-Wissenschaftlern. So entstammen die beiden Professoren Vladimir Dyakonov (Uni Würzburg) und Christoph Brabec (Uni Erlangen) seiner Linzer Kaderschmiede. Diese zwei – der Österreicher Brabec eher der Praktiker, der Russe Dyakonov mehr der Theoretiker – waren maßgeblich beteiligt, die Veranstaltung des Bayerischen Energieclusters vorzubereiten. Und sie stehen auch für die starke Stellung des Zentrums für Angewandte Energieforschung ZAE Bayern in der deutschen OPV-Szene: Dyakonov, als Sprecher des Forschungsverbunds Erneuerbare Energien (FVEE) bundesweit bekannt, ist gleichzeitig ZAE-Sprecher und leitet die Würzburger Abteilung, Brabec ist Chef der Erlanger ZAE-Dependance. Das ZAE wiederum arbeitet stark mit Dr.

Jens Hauch und dessen Europäischer Zentrale des OPV-Herstellers Konarka in Nürnberg zusammen. Auch kein Wunder. Brabec war vor der 2009 erfolgten Rufannahme zum Erlanger Uni-Lehrstuhl Technikchef im US-basierten Konarka-Konzern. 1.000 Megawatt Produktionskapazität habe seine Firma inzwischen in New Bedford, Massachusetts aufgebaut, berichtete Hauch: Aktuell sicherlich die weltgrößte OPV-Fertigung.

Dass OPV auch für die deutsche Chemieindustrie ein Thema ist, machte BASF-Forscher Peter Erk deutlich. Erk sieht den Chemieriesen seit Jahren in der Spitzengruppe der weltweiten OPV-Forschung. In Würzburg überraschte er das Publikum mit Ergebnissen seiner „festen Farbstoff-solarzelle“. Mit 6,6% Wirkungsgrad wartete Erk auf – auf zugegeben nur 1,1 cm². Doch sein Labor habe bereits 10x10 cm² große Module hergestellt, zeigte er an Hand von Fotos.

„Aufziehbar bis zu Quadratmetergröße“ sei das Produktionsverfahren, erklärte Erk auf Nachfrage. Aber als PV-Hersteller werde BASF nicht auftreten. Das Unternehmen bleibe Materialhersteller und wolle künftig Zellen an Systemintegratoren liefern. Die Technik von BASF mit Titan-Dioxid TiO₂ als Träger der organischen Farbstoffe baut auf der „Graetz-zelle“ aus der Hochschule Lausanne auf. Doch bei BASF ist der organische „Elektronenlochträger“ ein Feststoff, bei Michael Grätzels Urform war es ein Flüssigelektrolyt.

Während BASF oder die Dresdner Heliatek GmbH TiO₂ nutzen, setzt die Mehrzahl von Entwicklern und Produzenten als Basis ihrer OPV-Zellen Fullerene ein. In diesen festen Organik-Bausteinen – sie sehen laut Prof. Sariciftci aus wie ein Fußball – können Photonen (Lichtteilchen) immens viele Exzitonen produzieren. Wer es nicht weiß: Laut Wikipedia

ist ein „Exziton ein gebundener Zustand von Elektron und Loch in einem Isolator bzw. einem Halbleiter.“

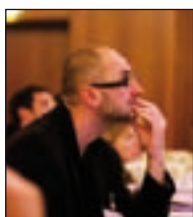
In Würzburg wurde deutlich: Ideen für OPV-Zellen gibt es viele – und grundsätzlich herstellbar sind auch die meisten. Doch der Niederländer Dr. David Kronholm bremste die Euphorie: Wollte man relevant große Solarzellen-Mengen im Gigawattbereich produzieren, sei es wichtig, sich über die eingesetzten Stoffe viele Gedanken zu machen. Der Entwickler vom Unternehmen Solenne BV aus Groningen hielt seinen, meist auf besten Wirkungsgrad fixierten Wissenschaftlerkollegen den Spiegel vor. Etwa tausend Kilogramm schwerer Kohlenstoff-Isotope – egal ob C60 oder C70 – seien notwendig, um nur ein Gigawatt OPV-Zellen auf Fullerenebasis zu produzieren. Mit dem Isotop C60 sei zwar ein schlechterer Wirkungsgrad zu erzielen. Doch nur wenn man den in Kauf nehme, dann sieht Kronholm Chancen, die notwendigen C-Mengen am Weltmarkt zu wirtschaftlichen Preisen zu bekommen. Beim vielfach in Labors benutzten C70 sei der Preis schon heute wegen geringerer Verfügbarkeit sehr viel höher als bei C60. Und bei noch schwereren C-Isotopen steige der Preis stärker, als die Ressourcen abnehmen. Kronholm glaubt deshalb nicht daran, mit solcherart teuer produzierten Zellen wirklich in den Strommarkt vorzudringen.

Es geht also nicht nur um Wirkungsgrad bei OPV-Solarzellen – egal ob auf TiO₂- oder Fullerenebasis.

ZUM AUTOR:

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

heinz.wraneschtz@t-online.de



Fotos: Heinz Wraneschtz

v.l.n.r.: Dr. Jens Hauch, Europa-Chef von Konarka, Prof. Niyazi Serdar Sariciftci, Prof. Vladimir Dyakonov, Forschungsverbund Erneuerbare Energien / Uni Würzburg, Prof. Christoph Brabec, Uni Erlangen / Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung ZAE, Dr. David Kronholm, Solenne B.V. Groningen, Dr. Peter Erk, BASF

PERSPEKTIVE DER PELLETSNUTZUNG

Industrieforum Pellets diskutierte aktuelle Themen



Foto: Solar Promotion GmbH

Experten beim Industrieforum Pellets in Stuttgart

Mit „Thank You and good luck“ beendete Dr. Colib Campell, Experte aus Irland seinen Einführungsvortrag „Peak Oil: Ein Wendepunkt der Menschheit“. Dabei bezog sich das „good luck“ auf seine Hoffnung, dass die Menschheit die gravierende Umstellung der Energieversorgung weg von den fossilen Energien schaffen wird. Unter dieser Hoffnung wurden beim 10. Industrieforum Pellets in Stuttgart die Trends und Perspektiven der Branche vorgestellt und diskutiert. Die aktuellen Entwicklungen des Pelletsmarktes wurden im Vortrag von Richard Sikkema von der Universität Utrecht vorgestellt. Dabei wurde deutlich, dass sich die Erzeugungs- und Verbrauchsstruktur in den europäischen Ländern gravierend unterscheidet: Während Deutschland einen ansehnlichen Anteil der Produktion exportiert, können Länder wie die Niederlande und Schweden den Pelletsbedarf nur durch Importe decken. Auch die Preise unterscheiden sich dabei signifikant: Während im Juli 2010 Pellets in Deutschland und Österreich zwischen 200 und 220 Euro pro Tonne erhältlich waren, lagen die Preise in Schweden bei 250, in der Schweiz sogar umgerechnet bei 280 Euro pro Tonne.

Dr. Haslinger von Bioenergie 2020+ aus

Österreich zeigte die Herausforderungen für die Branche auf. Unter anderem nannte er den Bedarf an Pelletssystemen für Niedrigenergiegebäude. Diese benötigen einen Brenner mit weniger als 5 Kilowatt Leistung. Die weitere Erhöhung der Wirkungsgrade und die Reduzierung der Emissionen seien weitere Ziele, denen sich die Forschung und Entwicklung stellen muss.

Die genannten Ziele standen auch im Mittelpunkt der Präsentation des renommierten Institut für Solartechnik SPF Rapperswil aus der Schweiz. Während die Effizienz des Kessels in einer Pellets/Solar-Kombination bei Vollastbetrieb rund 80% erreicht, sinkt das bei einem Teillastbetrieb (35% Leistung) auf 75%, in taktender Betriebsweise sogar auf 70% ab, so das SPF. Bei den untersuchten Systemen konnte die Effizienz durch bessere Dämmung des Speichers sowie ein gutes Speichermanagement verbessert werden. Einige Emissionen können zum Teil vermindert werden, indem eine Leistungsmodulation ausgenutzt wird und damit die Zahl der Kesselstarts reduziert wird. Das Zusammenspiel ist jedoch komplex: Eine Reduzierung der Brennerstarts bedeutet daher nicht gleichzeitig eine entsprechende Verringerung der Emissionen.

Beate Schmidt vom Deutschen Energieholz- und Pelletverband (DEPV) stellte die Entwicklung des deutschen Marktes vor. Nachdem hierzulande nur 12% der Heizungen jünger als 10 Jahre sind und damit dem Stand der Technik entsprechen, ergibt sich ein großes Potential auch für Pelletsheizungen. Bei der inländischen Pelletsproduktion ist es erstaunlich, dass für das Jahr 2010 eine Produktion von 1,7 Mio. Tonnen einem Verbrauch von 1,3 Mio. Tonnen gegenübersteht. Die gesamte Produktionskapazität liegt in diesem Jahr sogar noch 1 Mio. Tonnen höher bei 2,7 Mio. Tonnen.

Die Begleitausstellung des 10. Industrieforums bot dem Besucher einen Querschnitt durch die Pelletsbranche: Von den Verbänden wie DGS und dem DEPV bis zu Anbietern von Pelletskesseln und Brennstoff war ein ansprechender Querschnitt von internationalen Anbietern, unter anderem aus Österreich, Schweden, den Niederlanden und Polen vertreten.

ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter
Präsident der DGS.

sutter@dgs.de

RENEXPO – MEHR E-MOBILITÄT, EINIGE NEUHEITEN, VIEL ALTES



Die Suche nach Details – inovativ? Der Kleinrotor von Wittenbauer Windkraft

Auch wenn es auf den ersten Blick auf Messekatalog oder Hallenplan nicht auffiel: Die Renexpo am Augsburger Messgelände fand in diesem Jahr bereits zum 11. Male statt.

Was jedoch sofort auffiel: Das vom Veranstalter REECO formulierte Ziel, „die Renexpo bildet das ganze Spektrum der Regenerativen ab“, wird weiterhin erfüllt. Mit Ausnahme der Holzenergie verlagern sich aber die Schwerpunkte über die Jahre – auch das fällt auf. Beispiel Mobilität. Um die Jahrtausendwende waren Pflanzenölautos umlagert – 2010 war kein einziges mehr ausgestellt. Diesmal erfreuten sich Elektrofahrzeuge regen Zuspruchs, wie das SAM, das in der Schweiz entwickelte und in Polen produzierte Zweisitzer-Dreirad. Zumal zeigten neben altbekannten Ausstellern wie dem Bundesverband Elektromobilität mit „echtem“ Ökobewusstsein diesmal auch die Energieriesen RWE und eon mit Pedelec, E-Roller oder Elektroautos. Ist es schlicht „In“, auf Regenerativmessen präsent zu sein? BMW oder Fiat mit Erdgasautos seien hier beispielhaft genannt. Immer breiter, so scheint es, wird das (kostenpflichtige) Tagungsprogramm. Weshalb sich Besucher immer schwerer tun bei der Frage: „Soll ich lieber den Kongress des Bundesverbands Bioenergie BBE besuchen oder eine der zahlreichen Tagungen, die REECO organisiert hat?“

Dazu kommt die fast unendliche Reihe der (kostenlosen) Ausstellervorträge und

Thementage. Besonders viel Interesse fand diesmal der Bürgermeistertag. Dort las Arno Zengerle (CSU), der inzwischen weithin bekannte Ortschef von Wildpoldsried in Bayern, in einem vielbeachteten Impulsreferat seinen zögerlichen KollegInnen die Leviten.

Dass die Energieverbände mit der Bundesregierung mehr als unzufrieden sind, wurde bei der Pressekonferenz des BBE deutlich. Selbst Dr. Heinz Kopetz, der anwesende Chef des europäischen Bioenergieverbandes, stimmte in die BBE-Kritik mit ein.



Elektromobile und Holzenergie: hier Elemo-Stand mit SAM

Um wirklich neue Produkte zu finden, ist fast Detektivarbeit nötig. Meist liegen die Verbesserungen im Detail.

So setzt die BAF Solar GmbH aus Bobingen/BaWü auf Ganzheitlichkeit bei der Modulherstellung: „CO₂-neutral: Photovoltaik aus Wasserkraft“ verspricht das Unternehmen „mit Stolz – und aus einer Hand“.

Alte, bestehende Flussturbinen bis 100 Kilowatt können übers Jahr gesehen knapp 20 Prozent mehr Strom gewinnen. Zumindest dann, wenn zwischen Generator und Einspeiseschrank der nagelneue Drehzahlumrichter der Peter Electronic GmbH aus Berg/Oberpfalz eingebaut wird. Das Gerät macht Niedrigwasser nutzbar. Bislang müssen Francis-Turbinen gerade im Sommer oft abgeschaltet werden.

Ebenfalls für Flusskraftwerke: Ein Fischschonrechen mit glatter Oberfläche aus gebördeltem Stahl von der Klawa Anlagenbau GmbH aus Gudensberg/Hessen. Er basiert auf einem Patent der Uni Kassel: Selbst wenn der Reinigungsrechen am Kraftwerkseinlauf zum Einsatz kommt, würden die Fische keinen Schaden mehr nehmen, hieß es.

Eine – zumindest auf den ersten Blick – altbekannte Kleinwindkraftanlage war wieder einmal neu zu besichtigen. Doch diesmal, so verspricht die Wittenbauer-Windkraft GmbH aus Osterhofen, wird der waagrecht laufende Schraubenflügler mit 600 Watt tatsächlich in ihrer Werkstatt gebaut: Im nächsten März sei das futuristisch scheinende Gerät am Markt.

Im Solarthermiebereich war der Hingucker ein nicht mehr ganz neuer Aufdackkollektor aus Österreich: Die Sonnenkraft AG hatte ihren SKR500 so geschminkt, dass er aussah wie ein Apple-Ipod-Mobiltelefon. Ob er sich auch so gut verkauft, war nicht zu erfahren.

ZUM AUTOR:

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

heinz.wraneschtz@t-online.de

ÜBERFÜLLTE WELTKONFERENZ UND HALBLEERE BEGLEITMESSE IN VALENCIA



Abendempfang auf der PV-SEC

Foto: Haselhuhn

Im sonnigen Valencia traf sich die Photovoltaikfachwelt in der zweiten Septemberwoche nach 12 Jahren wieder in Europa zur 5. Weltkonferenz „Photovoltaic Energy Conversion“. Der Münchner Veranstalter WIP organisierte das wichtigste Treffen von Forschern, Wissenschaftler und Fachleuten als Zusammenlegung der 25. „Europäischen PV-Solarenergie-Konferenz PV-SEC“, der 36. „US IEEE Photovoltaic Specialists Conference“ sowie der 20. „Asiatischen und Pazifischen PV Science and Engineering Conference“. Die 4.540 Konferenzteilnehmer aus 70 Ländern präsentierten während der fünf Konferenztage mit 312 Vorträgen und 1.817 Postern Forschungsergebnisse in Grundlagen und angewandter Forschung und Entwicklung. Während sich im Konferenzgebäude bei begehrten Sessions die Teilnehmern sogar auf den Gängen, Treppen und an den Türen drängten, ging es auf der angeschlossenen PV-Messe sehr gemütlich zu. Die fast 1.000 Firmenausteller mussten sich die Tage mit wenigen Fachbesuchern begnügen. Der Deckel des königlichen Dekretes für die spanische PV-Einspeisevergütung und das Zusammenbrechen des spanischen Installationsmarktes wird von den Ausstellern dabei als Hauptursache für den Besucherschwund angesehen. Dazu kam noch, dass erstmals ein Messeintritt erhoben wurde. Spontanbesucher wie auch interessierte Bürger aus Valencia scheuten wohl diese 35-Euro-Hürde. Bei der Europäischen PV-Konferenz vor zwei Jahren in der drittgrößten spanischen Stadt verzeichnete auch die Begleitmesse noch einen großen Besucheransturm. Einige Aussteller gewannen dem ausbleibenden Besucherstrom etwas Gutes ab: man habe zwar wenige, aber hochwer-

tige Kontakte gewonnen, Zeit für intensive Geschäftskundenpflege gehabt und die Produkte der Mitaussteller besser kennen lernen können. Den tausenden Konferenzteilnehmern blieb bei dem vollgepackten, fachlich anspruchsvollem und hochinteressanten Programm mit vielen Parallelsessions und zeitgleich laufenden Workshops bzw. Spezialtagungen für einen ausführlichen Messebesuch dagegen nur wenig Zeit.

The Times They Are A-Changin' *

Die Hauptthemen der Tagung waren, neben der traditionellen Präsentation der Neuigkeiten aus den Forschungslaboren, Entwicklungen im Markt wie auch in der Energiepolitik. Mit den Worten „Times are change“* präsentierte Stefan Noack in seinen Vortrag die frisch veröffentlichten Energieszenarien „Energy Technology Perspectives 2010 – Scenarios & Strategies to 2050“ der Internationalen Energie Agentur (IEA). Erstmals erhielt die, für ihr Festhalten an konventionellen Energieträgern berühmte, IEA die Gelegenheit auf der PV-SEC einen Vortrag zu halten. Neben dem konventionellen „Baseline 2050“ Szenarium wurden drei sogenannte „Blue Map 2050“-Szenarien entwickelt und davon eins mit hohem Regenerativ-Anteil: „Blue High Ren 2050“, in dem die IEA 72,5% Erneuerbare Energien – vor allem Solarenergienutzung mit ca. 30% und Wind mit 20% – für möglich hält. In einem anderen Szenarium „Blue High Nuclear 2050“ dominiert der Atomstromanteil mit ca. 40%, die Regenerativen kommen dabei ebenfalls auf einen Anteil von ca. 40% – dabei Sonnenstrom mit ca. 11%. Insgesamt hält die IEA im Jahre 2050 einen Regenerativanteil zwischen 12,5% und 72,5% für realistisch. Beacht-

lich ist, dass die Frage nach einem regenerativen oder atomaren Energiekonzept sich nicht nur in Deutschland zuspitzt sondern auch weltweit. In seinem Vortrag zur PV-Marktentwicklung prognostiziert Gerhardt Stryi-Hipp vom Fraunhofer ISE mittlere PV-Systemkosten ausgehend von derzeit 3.250 €/kW auf 2.362 €/kW im Jahr 2015 und 1.774 €/kW im Jahr 2020. Gleichzeitig hält er in Europa einen jährlichen Zubau ausgehend von 9 GW 2009 über 18 GW 2015 auf 36 GW 2020 für realistisch. Dagegen präsentiert Winfrid Hoffman in den Szenarien der EPIA für 2020 ein Marktwachstum auf eine kumulierte Leistung von 132 GW bis 398 GW in Europa und bis zu 1.000 GW für die Welt. Gleichzeitig prognostiziert er stärker fallende Systempreise von 14% bis 5% pro Jahr bis zum Jahr 2020, so dass sich danach Systempreise im Jahr 2015 von 1.820 €/kW und im Jahr 2020 von 1.334 €/kW für größere PV-Anlagen ergeben. Damit wären dann solare Stromgestehungskosten in Deutschland von unter 6 Cent/kWh möglich. Die Preise für kristalline Siliziummodule würden 2020 bei ca. 60–80 \$Cent/W liegen, während die Dünnschichttechnologien dann bei 30–70 \$Cent/W zu Buche schlagen. Zu begrüßen ist, dass die Modul- und Systemtechnik und die Netzintegration von Photovoltaik einen breiteren Raum als bisher einnahmen: So wurden Strategien zur Netzintegration und administrative Hemmnisse vorgestellt, technische Lösungen zum Netzmanagement und Qualitätskriterien für PV-Module, Modulprüfungen sowie Langzeitverhalten diskutiert. Traditionell dominierten die Grundlagen-Forschung, die Beiträge zur Wafer- und Zell-Prozessierung und zur Modulproduktion. Am Abend traf sich die Fachwelt an den zahlreichen Restaurants und Locations am Strand zum Geschäftsessen oder um einfach das Erreichte zu feiern und um des Nachts in die warmen Mittelmeerfluten zu springen und sich vom vollgefüllten Tagungsprogramm etwas zu erholen.

**The Times They Are A-Changin' ist der Titel eines 1964 veröffentlichten Albums des amerikanischen Songwriters Bob Dylan.*

ZUM AUTOR:

► Dipl. Ing. Ralf Haselhuhn
Vorsitzender des Fachausschusses
Photovoltaik der DGS.

rh@dgs-berlin.de

BUNDESWEHRSTUDIE ZU DEN AUSWIRKUNGEN EINER ÖLKNAPPHEIT

BUNDESWEHRSTRATEGEN:

HERR MINISTER, WIR BERICHTEN, DIE WESTLICHE WELT IST BEDROHT (TEIL 1)



Verteidigungsminister Karl-Theodor zu Guttenberg ist Dienstherr des Dezernats Zukunftsanalyse im Zentrum für Transformation der Bundeswehr

Etwa ein Jahr nach der US-Armee (siehe SONNENENERGIE 4/2009 – Falcken mit grünen Stiefeln) beschäftigt sich auch die deutsche Bundeswehr mit den geopolitischen Bedrohungen, die aus Klimaveränderungen und Ressourcenknappheit bei Erdöl, dem sogenannten Peak Oil herrühren können. Die Studie „Streitkräfte, Fähigkeiten und Technologien im 21. Jahrhundert – Umweltdimensionen von Sicherheit“ des Dezernats Zukunftsanalyse des Zentrums für Transformation der Bundeswehr soll die sicherheitspolitischen Implikationen einer Ressourcenknappheit auf dem Ölsektor aufzeigen.

Ressourcenknappheit gab es schon! Was ist neu?

Laut des Weltbildes der Bundeswehrstrategen sind in der Vergangenheit immer verschiedenste Konflikte ausgebrochen, deren Zustandekommen und Verlauf durch die Verfügbarkeit oder das bloße Vorhandensein von Rohstoffen beeinflusst waren. In den meisten Fällen waren die zum Teil auch militärisch geführten Ressourcenkonflikte jedoch

regional begrenzt und nur eingeschränkt von internationalem Interesse. Für Erdöl aber auch andere strategischen Rohstoffe wie Lithium oder seltene Erdmetalle wird das in Zukunft nicht mehr gelten. Hauptfokus der Studie ist die Auswirkung eines Mangels an Erdöl. Laut den Autoren stellt ein globaler Mangel an Erdöl ein systemisches, gesellschaftliches Risiko dar, denn durch seine vielseitige Verwendbarkeit als Energieträger und als chemischer Grundstoff wird so gut wie jedes gesellschaftliche Subsystem von einer Knappheit betroffen sein.

Peak Oil führt zu geopolitischen Machtverschiebungen

In der Konsequenz dieser Tatsache attestieren die Autoren dem Thema ein zukünftig verstärktes internationales Interesse, weil gleichzeitig mit der Verknappung eine dauerhafte geografische Konzentration der Erdöllagerstätten und der Transportinfrastrukturen stattfindet und damit auch eine geopolitische Machtverschiebung in Richtung derer die Ressourcen haben. Eine Schlüsselrolle für die Beschreibung des Problemauslösers ist das Phänomen des Peak Oils. Dies ist ein Auftreten des globalen Fördermaximums von Erdöl. Hiernach kann die Förderung nicht mehr ausgeweitet werden. Den Zeitpunkt dieses Peak Oil beziffern die Autoren zwar auch nicht zeitlich genau und verweisen diffus auf eine Expertendebatte, die Außenstehenden kaum Möglichkeiten zur unabhängigen Meinungsbildung lasse, begreifen den Effekt jedoch als reell.

Die Bundeswehrstrategen stellen dennoch unumstößlich fest, dass es sicher ist, dass Erdöl endlich ist und ein Fördermaximum existiert. Da es in dieser Studie nicht um die zeitliche Einordnung, sondern die Wirkzusammenhänge nach einem Fördermaximum geht, ist eine Festlegung auf einen präzisen Zeitpunkt nicht notwendig. Allerdings besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass

der Peak Oil bereits um das Jahr 2010 zu verorten ist und sicherheitspolitische Auswirkungen je nach Entwicklung der hierbei global relevanten Faktoren mit einer Verzögerung von 15 bis 30 Jahren erwartet werden können. Die gravierenden Auswirkungen begründen daher die Notwendigkeit, die potenziellen Implikationen für Deutschland zu untersuchen.

OPEC – kein verlässlicher Geschäftspartner Deutschlands

Die Bundeswehrautoren führen aus, dass die Sicherheit von Aussagen über die Verfügbarkeit von Erdöl und entsprechende Ableitungen für das Eintreten eines globalen Peak Oil von mehreren Faktoren abhängen. Bedeutsam dabei ist, dass sie im Namen der Bundeswehr feststellen, dass die offiziell angegebene Höhe der OPEC-Reserven wegen intransparenter Datenerhebung und zum Teil politisch motivierter Falschangaben angezweifelt werden muss. Je höher ein OPEC-Mitglied die nationalen Reserven angibt, desto höher werden auch die von der OPEC zugeteilte Förderquote und damit der Exportgewinn. In der Reservenbewertung spielt es außerdem eine Rolle, nach welchen Schätzverfahren die Reservenberechnung durchgeführt worden sind. Prognosen der Förderentwicklung von Erdölfeldern auf Basis ursprünglich ausgewiesener Reserven wurden in der Vergangenheit oftmals zu niedrig angesetzt und mussten nach oben korrigiert



Kein Freund der westlichen Welt – Hugo Chavez, OPEC-Mitglied und Präsident Venezuelas



OPEC-Vollversammlung: Diese freundlichen Damen und Herren der OPEC sind für die Bundeswehr keine verlässlichen Geschäftspartner

werden. Kurzum wird festgestellt, dass die OPEC ein keineswegs verlässlicher Geschäftspartner Deutschlands sei.

Erdölförderung wird in absehbarer Zukunft den Bedarf nicht decken können

Im Namen der Bundeswehr stellen die Autoren fest, dass die in der politischen Debatte oft als Heilsbringer genannten neuen Fördertechnologien sich zwar positiv auf die Bewertung der Reservemenge auswirken, trotzdem wird Erdöl in absehbarer Zukunft nicht mehr den zu erwartenden Bedarf decken können.

Angesichts der langen Zeiträume einer Anpassung im Energiesektor bis hin zu einer Energiewende ist bis heute notwendig, das Ausmaß der Abhängigkeit von Erdöl umfassend zu analysieren, auf dieser Grundlage mögliche Risiken rechtzeitig zu erkennen und Alternativen für die Nutzung fossilen Öls zu etablieren. Die Bundeswehr steht also auf Ökoenergien. Die vorliegende Studie soll jedoch vor allem dazu beitragen, Entscheidungsträger für die möglichen sicherheitspolitischen Konsequenzen, Risiken und Kaskadeneffekte zu sensibilisieren, die durch ein Überschreiten des globalen Erdöl-Fördermaximums entstehen können.

Dabei sind die beschriebenen Wirkzusammenhänge nicht im Sinne einer Zwangsläufigkeit zu verstehen. Es sollen vielmehr die unterschiedlichen wirtschaftlichen und politischen Faktoren der Abhängigkeit von Erdöl erfasst werden. Damit möchte man zu einem besseren Verständnis der Systemrelevanz von Erdöl und der daraus ableitbaren Bedeutung für Deutschland beitragen. Es soll eine Landkarte der Konsequenzen erarbeitet werden, die der Politik den Handlungsdruck verdeutlicht.

Aufbau der Bundeswehr-Studie

Die Studie beschreibt die Bedeutung des Erdöls für Wirtschaftssysteme, den Prozess der Globalisierung, das internati-

onale System sowie besondere Aspekte der Energiesicherheit Deutschlands. In einem Kapitel werden die Wirkzusammenhänge bei einer moderaten Verlaufsform des Peaks erläutert. Ein weiteres Kapitel befasst sich mit einem potenziellen Sonderfall, bei dem der sogenannte Tipping Point überschritten wird. In diesem Fall schlagen lineare Entwicklungen ins Chaotische um. Dies führt zu einem sicherheitspolitischem Worst-Case Szenario. Ein weiteres Kapitel befasst sich mit den Konsequenzen der beschriebenen Entwicklungen für Deutschland, bevor die Ergebnisse zusammengefasst werden.

Wenn es zu schnell geht – Das Tipping Point Szenario

Die Überschreitung des Fördermaximums von Erdöl (Peak Oil) kann vor allem dann dramatische Konsequenzen für die Weltwirtschaft haben, wenn ein Unterversorgungsszenario so schnell vorliegt, dass eine Anpassung nicht möglich ist. Das Ausmaß dieser Konsequenzen wird sich nicht nur durch einen Rückgang des Wachstums der Weltwirtschaft messen lassen. Die Ausführungen der Autoren zeigen, dass auf der Skala möglicher, Peak-induzierter Wachstumseinbußen ein **Tipping Point** existiert, der von einer langsamen und vorhersagbaren Systematik in eine rasche und chaotische Entwicklung führt. Das Phänomen der Tipping Points in komplexen Systemen ist aus der Mathematik seit langem unter dem Begriff „Bifurkation“ bekannt. In letzter Zeit wird vor allem im Bereich der Klimaforschung auf mögliche „Kipp-Prozesse“ hingewiesen. Tipping Points zeichnen sich dadurch aus, dass bei ihrem Erreichen das System nicht mehr proportional auf Änderungen reagiert, sondern chaotisch. So hätte eine geringe Änderung der Temperatur an einem solchen Punkt einen drastischen Effekt auf ein Ökosystem. Der Golfstrom würde also nicht proportional zur Erderwärmung langsamer, sondern stoppt plötzlich ganz. Ebenso setzt der Monsun ab einem ge-

Erdöl als Determinante der Globalisierung

Laut Bundeswehrstudie hängen 95% aller industriell gefertigten Produkte heute von der Verfügbarkeit von Erdöl ab. Erdöl ist nicht nur der Ausgangsstoff für die Produktion von Treib- und Schmierstoffen, sondern in Form von Rohbenzin auch für alle organischen Polymere (Kunststoffe). Es ist damit der wichtigste Rohstoff bei der Herstellung von so unterschiedlichen Produkten wie Pharmazeutika, Farbstoffen oder Textilien.

Als Ausgangsstoff für verschiedene Treibstoffarten ist Erdöl eine Grundvoraussetzung für den Transport großer Warenmengen über lange Strecken. Containerschiffe, Lastkraftwagen und Flugzeuge bilden neben der Informationstechnologie das Rückgrat der Globalisierung. Die internationale Arbeitsteilung, der viele Länder ihren heutigen Wohlstand verdanken, wäre ohne den kostengünstigen Warentransport im heutigen Umfang nicht denkbar. Auch regional und lokal hat die ölbasierte Mobilität unseren Lebensstil geprägt. Das Leben in Vorstädten, mehrere Kilometer von der Arbeitsstelle entfernt, wäre für viele Menschen ohne die Verfügbarkeit eines Autos nicht möglich. Die klassische Vorstadt verdankt ihre Existenz also ebenfalls zu einem gewissen Grad dem Erdöl.

wissen Punkt aus und wird nicht einfach nur schwächer.

Intuitiv mag es eher einleuchten, dass eine Phase langsam sinkender Ölfördermengen zu einer ebenso langsam sinkenden Wirtschaftsleistung führt. Der Peak Oil würde einfach das Wohlstandsniveau für eine Weile zurückdrehen, während derer dann technologische Lösungen gefunden werden könnten. Diese Intuition täuscht: Ökonomien bewegen sich innerhalb eines engen Bandes relativer Stabilität. Innerhalb dieses Bandes sind Konjunkturschwankungen und andere Schocks möglich, die Funktionsprinzipien bleiben aber die gleichen und sorgen für neue Gleichgewichte innerhalb des Systems. Außerhalb dieses Bandes reagiert aber auch dieses System chaotisch.

Im Gegensatz zur Klimaforschung lässt sich in der Volkswirtschaftslehre zumindest eine Grenze dieses Bandes klar benennen: Ein ökonomischer Tipping Point besteht dort, wo – zum Beispiel in Folge des Peaks – **die Weltwirtschaft auf unbestimmbare Zeit schrumpft**. In diesem Fall wäre eine Kettenreaktion die Folge, die das Wirtschaftssystem destabilisiert und damit allen weiteren sicherheitspolitischen Ableitungen den analytischen Rahmen entzieht.

Bedrohung an der Zapfsäule – Preissteigerung ist systemisches Risiko

Eine starke Verteuerung des Erdöls stellt ein systemisches Risiko dar. Die Bedeutung von Öl liegt in einigen Subsystemen klar auf der Hand. Die gesamte Bandbreite möglicher Herausforderungen, die sich aus dem Überschreiten des Peak Oil ergeben, ist für die Autoren nicht zu überschauen. Deutlich wird jedoch, dass die internationale Gemeinschaft, aber auch jeder Einzelstaat ein vitales Interesse an der Sicherung eines Zugangs zu Öl hat. Heute ist dies relativ noch leicht über den Weltmarkt möglich, die Gefahr des Peak Oil liegt deshalb nicht darin, dass es kein Öl, sondern dass es kein billiges Öl mehr gibt. Dies bedroht die deutsche Wirtschaft und den Wohlstand.

OPEC zeigt sich kooperativ ... wegen der Präsenz des US-Militärs in Arabien

Die OPEC, das maßgebliche Kartell am Ölmarkt, zeigt sich in Krisen zumeist kooperativ: Die beiderseitige Abhängigkeit der Exporteure und der Importeure, verbunden mit einer beträchtlichen Präsenz des US-Militärs im arabischen Raum, fördert eine – zumindest marktwirtschaftlich betrachtet – günstige Atmosphäre. Andererseits zeigt sich auch immer wieder, welche strategische Bedeutung dem Erdöl beigemessen wird und wie weit internationale Akteure gehen, um ihre ressourcenpolitischen Ziele zu erreichen. Konflikte sind selten monokausal und so lässt sich auch die konkrete Bedeutung von Ressourcen für deren Zustandekommen nicht immer zweifelsfrei herleiten.

Rohstoffe wie Erdöl oder Erdgas lassen sich aber auch nur bedingt durch kleine Gruppierungen nutzbar machen. Die Infrastruktur, die zur Förderung und zum Verkauf von Öl notwendig ist, setzt ein stabiles (staatliches) Umfeld voraus. Es reicht nicht, das Ölfeld zu beherrschen, auch der Transportweg und etwaige Umschlagplätze wie Seehäfen müssen frei zugänglich sein. Auch fehlte für Erdöl und Erdgas bislang ein funktionierender internationaler Schwarzmarkt. Ob sich dies bald ändern wird, lassen die Autoren offen.

Meine Pipeline? – Dein Problem! Sicherheitspolitik und Versorgungssicherheit

Laut der Bundeswehrstudie lassen sich Konflikte nicht mehr begrenzen. An-

Der Verlauf eines chaotischen Tipping Point Szenarios

Schritt 1: Die Gesamtfördermenge von Erdölprodukten sinkt.

Der Peak Oil tritt ein und der Rückgang der Fördermengen konventionellen Erdöls kann zumindest in absehbarer Zeit nicht vollständig durch Fördersteigerungen aufgefangen werden. Der Ausdruck „absehbar“ ist hier von besonderer Bedeutung. Er führt im Endeffekt zu einem Verlust des Vertrauens in Märkte.

Schritt 2: Kurzfristig reagiert die Weltwirtschaft proportional zum Rückgang des Ölangebots.

- Steigende Ölpreise senken den Konsum und den Output. Es kommt zu harten Rezessionen.
- Der steigende Anteil der Transportkosten verteuert alle gehandelten Waren. Die Handelsvolumina gehen zurück. Für einige Akteure brechen lediglich Einnahmequellen weg, andere können sich lebensnotwendige Nahrungsmittel nicht mehr leisten.
- Staatshaushalte geraten unter extremen Druck. Die Ausgaben für die Sicherstellung der Nahrungsmittelversorgung (Verteuerung der Nahrungsmittelimporte) oder Sozialausgaben (steigende Arbeitslosigkeit) konkurrieren mit den notwendigen Investitionen in Erdölsubstitute und Green Tech. Die Einnahmen sind durch die Rezession und die notwendigen Steuererleichterungen dabei erheblich gemindert.

Schritt 3: Mittelfristig bricht das globale Wirtschaftssystem und jede marktwirtschaftlich organisierte Volkswirtschaft zusammen.

- Die Wirtschaftssubjekte realisieren die dauerhafte Kontraktion

und müssen von einer nachhaltig schrumpfenden Weltwirtschaft ausgehen.

- **Tipping Point:** In einer auf unbestimmte Zeit schrumpfenden Volkswirtschaft werden Ersparnisse nicht investiert, weil Unternehmen keine Gewinne machen. Unternehmen sind auf unbestimmte Zeit nicht mehr in der Lage, Fremdkapalkosten zu zahlen oder Gewinne an Eigenkapitalgeber auszuschütten. Das Bankensystem, die Börsen und die Finanzmärkte insgesamt brechen zusammen.
- Die Finanzmärkte sind das Rückgrat der Weltwirtschaft und ein integraler Bestandteil moderner Gesellschaften. Alle anderen Subsysteme haben sich co-evolutionär mit dem Wirtschaftssystem entwickelt. Eine Desintegration kann deshalb nicht im Rahmen des heutigen Systems analysiert werden. Es würde sich ein völlig neuer Systemzustand einstellen.

Zur Verdeutlichung sollen trotzdem einige theoretisch plausible Konsequenzen skizziert werden:

- **Banken verlieren ihre Geschäftsgrundlage.** Sie können Einlagen nicht verzinsen, weil sie keine kreditwürdigen Unternehmen finden
- **Vertrauensverlust in Währungen.** Der Glaube an die Wert erhaltende Funktion des Geldes geht verloren. Es kommt erst zu Hyperinflation und Schwarzmärkten, dann zu einer tauschwirtschaftlichen Organisation auf lokalem Level.
- **Kollaps von Wertschöpfungsketten.** Arbeitsteilige Prozesse basieren

auf der Möglichkeit des Handels mit Vorprodukten. Die Abwicklung der dazu notwendigen Geschäfte ohne Geld ist extrem schwierig.

- **Kollaps ungebundener Währungssysteme.** Wenn Währungen ihren Wert in ihrem Ursprungsland verlieren, sind sie auch nicht mehr gegen Devisen eintauschbar. Internationale Wertschöpfungsketten kollabieren ebenfalls.
- **Massenarbeitslosigkeit.** Moderne Gesellschaften sind arbeitsteilig organisiert und haben sich im Verlauf ihrer Geschichte immer weiter ausdifferenziert. Viele Berufe haben nur noch mit der Verwaltung dieses hohen Komplexitätsgrades zu tun und nichts mehr mit der direkten Produktion von Konsumgütern. Die hier angedeutete Komplexitätsreduktion von Volkswirtschaften hätte in allen modernen Gesellschaften einen extremen Anstieg der Arbeitslosigkeit zur Folge.
- **Staatsbankrotte.** In der beschriebenen Situation brechen Staatseinnahmen weg. Die Möglichkeiten der Verschuldung sind stark begrenzt.
- **Zusammenbruch kritischer Infrastrukturen.** Weder die materiellen noch die finanziellen Ressourcen sind für die Aufrechterhaltung der Infrastrukturen ausreichend. Erschwerend kommen die Interdependenzen von Infrastrukturen untereinander und mit verschiedenen Subsystemen hinzu.
- **Hungersnöte.** In letzter Konsequenz wird es eine Herausforderung darstellen, Nahrungsmittel in ausreichender Menge zu produzieren und zu verteilen.

Ich setze auf
Erdgas + Solar!



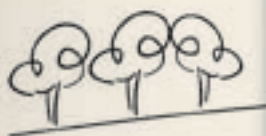
Initiative **ERDGAS**
pro Umwelt



Schade, schon weg!

Bestellen Sie sich eine
neue Broschüre unter:

0180 2 00 06 01*
oder
www.ieu.de



Lohnt sich für Sie und Ihre Kunden.

Ihre Kunden wollen bei der Heizungsmodernisierung CO₂ und Geld sparen. Was liegt da näher als ERDGAS + Solar? Denn in puncto Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit bietet diese Kombination aus Brennwerttechnik und Solarthermie gegenüber anderen Energieträgern viele Vorteile. Die wichtigsten erfahren Sie hier.

Oder unter: www.ieu.de

* 6 Cent/Anruf aus dem Netz der Deutschen Telekom, max. 42 Cent/Min. aus den deutschen Mobilfunknetzen.

ERDGAS 
Natürlich effizient

schläge auf Pipelines in Saudi-Arabien sind auch und vor allem das Problem der Industrieländer, deren Versorgungssicherheit ja auf dem Spiel steht. Zum anderen können Konflikte nicht auf eine militärische Ebene begrenzt werden. Die eventuell als ungerecht empfundene Verteilung von Ressourcenreichtum kann ein Auslöser von Konflikten sein. Dementsprechend müssen angepasste Lösungen unter Nutzung aller zur Verfügung stehenden Mittel gesucht werden.

Die zukünftigen Akteure auf dem Spielfeld der Energiesicherheit werden nicht nur Nationalstaaten sein. Substaatliche Akteure werden wegen ihres zunehmenden Potenzials für gefährliche Überraschungen an sicherheitspolitischer Bedeutung gewinnen. Gleichzeitig nimmt das Gewicht der Nationalstaaten im internationalen System zu: Nur Staaten können wegen der umfassenden Bandbreite ihres politischen Instrumentariums den sicherheitspolitischen Anforderungen einer komplexer werdenden Welt genügen. Vor dem Hintergrund dieses heterogener werdenden Akteurfeldes wird es deshalb nach einem Peak Oil auch zu mehreren Konfliktebenen kommen: Förderländer stehen Nachfragern gegenüber, marktwirtschaftliche Systeme konkurrieren wieder mit Planwirtschaften, Entwicklungsländer werden direkt abhängig von den Industrieländern und Ölkonzerne bekommen einen hohen Einfluss auf die internationale Politik.

Aspekte der deutschen Energiesicherheit

Eine häufig verwendete Definition von Energiesicherheit ist die der verlässlichen Versorgung einer Volkswirtschaft zu vernünftigen Preisen. In Bezug auf Erdöl stand lange – und für Importeure folgerichtig – die Reduzierung von politischen Abhängigkeiten zur Abwehr von Knappheiten im Mittelpunkt der Diskussionen. Neuere Studien erweitern dieses Konzept um Aspekte wie:

- Umwelt- und Klimaschutzziele, die potenziell andere Anforderungen an eine nachhaltige Energiepolitik stellen,
- technologische Rahmenbedingungen für die Transformation von fossilen zu post-fossilen Gesellschaften,
- Unsicherheiten bezüglich der Entwicklung der Energienachfrage, zum Beispiel durch Rezessionen inklusive der damit verbundenen Risiken für Förderländer oder auch
- die Konditionierung nationaler Energiepolitik durch die Einbindung in supranationale Organisationen.



Minister zu Guttenberg: Immer ein Ohr an der kämpfenden Truppe, bei dieser Studie sollte er aber auch einmal auf die Berater an der Heimatfront hören und den Bericht freigeben.

Der Peak Oil beträfe alle hier genannten Aspekte der Energiesicherheit in sehr grundsätzlicher Art und Weise. Zentraler Ausgangspunkt für die weitergehenden Diskussionen ist der zu erwartende Angebotsschock, das heißt die Erschwernis einer verlässlichen Versorgung Deutschlands mit Erdöl durch Importe. 60 Prozent der deutschen Öllieferungen kommen aus Ländern, die ihre nationalen Peaks schon hinter sich haben. Auch wenn die verbliebenen Ressourcen und Reserven von Deutschlands wichtigstem Handelspartner Russland den Ausfall der europäischen Zulieferer ausgleichen könnten, ergibt sich damit nicht zuletzt aus Gründen der Diversifizierung der Herkunftsländer die Notwendigkeit zu einer Schwerpunktverlagerung. Der „Bericht der Bundesregierung zur Öl- und Gasmarktstrategie“ von 2008 mit seiner Strategie zur Sicherstellung der Versorgung Deutschlands mit Erdöl berücksichtigt die Möglichkeit des Peak Oil nicht.

Analyse von Aspekten des Peak Oil ...

Die Studie nimmt eine detaillierte Analyse der Aspekte von Peak Oil vor, die sich mit großen Auswirkungen auf die globale Wirtschafts- und Politikordnung niederschlagen werden.

... der Handel wird weniger

Die Autoren der Bundeswehr Studie stellen fest, dass Öl zu einem entscheidenden Faktor in der (Neu-) Gestaltung der internationalen Beziehungen wird. Der Anteil des auf dem globalen, frei zugänglichen Ölmarkt gehandelten Erdöls wird hiernach zugunsten des über binationale Kontrakte gehandelten Öls abnehmen. Wirtschaftskraft, militärische Stärke oder der Besitz von Nuklearwaf-

fen werden zu einem vorrangigen Instrument der Machtprojektion und zu einem bestimmenden Faktor neuer Abhängigkeitsverhältnisse in den internationalen Beziehungen.

... Aufwertung der Förderländer

In einer Situation des globalen wirtschaftlichen Umbruchs in Folge des Peak Oil sind die verbleibenden Exportländer in einer vorteilhaften Lage: Ihre Industrien können mit relativ moderaten Ölpreisen rechnen und die Haushalte profitieren von steigenden Gewinnen aus Ölexporten. Die relative Bedeutung der Förderländer im internationalen System wächst. Diese nutzen die entstandenen Vorteile, um ihre innen- und außenpolitischen Gestaltungsräume auszubauen und sich als neue oder wieder erstarkende regionale, gegebenenfalls sogar globale Führungsmächte zu etablieren.

... Liberalisierung wird aufgehoben

In gewissem Sinne wird damit die Liberalisierung der Ölmärkte nach den Krisen der 1970er Jahre wieder aufgehoben. Viele Förderländer hatten nach den Ölkrisen westliche Ölkonzerne, die faktisch die Kontrolle über die nationalen Ölressourcen ausgeübt hatten, enteignet. Das Ergebnis war aber zunächst nicht eine wachsende Marktmacht der einzelnen Förderländer, sondern eine Stärkung der Marktmechanismen und die erstmalige Schaffung eines funktionierenden globalen Ölmarktes. Insbesondere das Aufbrechen der vertikalen Integration der Ölindustrie, das heißt die Kontrolle der gesamten Wertschöpfungskette von der Förderung des Öls bis hin zum Betrieb von Tankstellen durch einen einzelnen Konzern, führte zu einer deutlichen Entspannung am Ölmarkt, die unter den damals gegebenen Umständen in beiderseitigem Interesse von Produzenten und Konsumenten war.

... New Seven Sisters streben nach Monopol

Vor dem Hintergrund einer nun abnehmenden Zahl relevanter Ölexporteure, der wachsenden Bedeutung der „New Seven Sisters“, also großer Ölkonzerne aus Entwicklungs- und Schwellenländern, und ihrer finanziellen Potenz, sind alle Bedingungen für die erneute Bildung von Monopolen gegeben.

Ressourcennationalismus ist der Ausdruck eines legitimen Interesses der Bevölkerung an einem gerechten Anteil am Reichtum des eigenen Landes. Mit einer Verstaatlichung von Ölfirmen bei gleichzeitiger up- bzw. downstream-Expansion wüchse aber auch die Gefahr einer politischen Instrumentalisierung von Abhängigkeiten.

... politische Verknappung

Mit dem Bewusstsein um die Überschreitung des Peak Oil und angesichts des natürlichen, gewinnorientierten Strebens von Staaten nach eigenen, möglichst nachhaltigen Vorteilen kann es zu einer gezielten Einschränkung des Angebots kommen, beispielsweise um das nicht geförderte Erdöl nachfolgenden Generationen des eigenen Landes zu erhalten. Je klarer wird, wie knapp Erdöl tatsächlich ist, desto stetiger werden die Preise des Erdöls und damit die Gewinne der Förderländer steigen. Das Kalkül des „Political Peakings“ würde umso nachvollziehbarer werden. Dieses „Political Peaking“ würde die Peak-Oil-induzierte Verknappung des Angebots und die damit zusammenhängende Preissteigerung weiter verstärken. Dieses Verhalten ist bereits jetzt zu beobachten. Bereits im April 2008 hat König Abdullah von Saudi-Arabien verfügt, dass damals neu entdeckte Quellen nicht erschlossen werden sollen.

... Verschwendung als Entwicklungspolitik

Ähnliche Auswirkungen hat ein Trend, der vor allem in industriell weniger gut entwickelten Förderländern zu beobachten ist. Hier wird im Land gefördertes und raffiniertes Öl unter dem Weltmarktpreis angeboten, zum Beispiel um die eher ineffizient arbeitende Industrie wettbewerbsfähiger zu machen oder um die Bevölkerung an den Reichtümern des Landes zu beteiligen. Es ist zu beobachten, dass diese Preisverzerrung zu steigendem Inlandskonsum führt, damit die Exportmengen verringert und allgemein einen ineffizienten Umgang mit Öl fördert. Eine solche Dynamik führt dazu, dass die Exporte langsamer steigen als die Produktion, beziehungsweise im Falle eines Peaks die exportierten Ölmengen noch schneller fallen als die produzierten. Dies kann nach einem Peak das Sinken der globalen Fördermengen ebenfalls zusätzlich beschleunigen.



Pipelines – Lebensader der fossilen Wirtschaft und geopolitisches Machtinstrument



Schreckgespenst der Kriegsjahre – Rationierung von Gütern des täglichen Bedarfs

... Verstärkte Konkurrenz der Nehmerländer

Für Öl importierende Länder bedeutet eine verstärkte Konkurrenz um Ressourcen gleichzeitig verstärkte Konkurrenz um die Gunst der Förderländer. Letzteren eröffnet sich damit ein „Window of Opportunity“, das sie zur Durchsetzung politischer, wirtschaftlicher oder ideologischer Ziele nutzen können. Da dieses Zeitfenster aber aufgrund abnehmender Reserven, erschwelter Förderbedingungen und der fortschreitenden Transformation vieler Länder zu weitgehend post-fossilen Wirtschaften nur für einen begrenzten Zeitraum offensteht, könnte es zu einer offensiveren Durchsetzung eigener Interessen seitens der Förderländer kommen. Die jeweiligen Agenden dieser Länder, die hierbei für die Dauer der Transformation westlicher Industriestaaten zu post-fossilen Gesellschaften in den Mittelpunkt des Interesses rücken würden, sind ebenso unterschiedlich wie die Förderländer selbst.

Konzernen fallen Märkte weg. Gefördertes Rohöl wird beispielsweise nicht an den Meistbietenden verkauft, sondern an andere Konzernteile weitergeleitet. Global gesehen werden damit Marktmechanismen eingeschränkt und es kommt auch zu Ineffizienzen bei der Verteilung der Ressource. Insbesondere Unternehmen in Staatsbesitz priorisieren zunehmend die physische Verfügbarkeit von Ressourcen gegenüber einem gewinnmaximierenden und effizienten Gebrauch. Dieses Phänomen ist nicht auf in Förderländern ansässige Firmen beschränkt, sondern lässt sich ebenso bei Firmen aus Importländern beobachten.

... Neue Akteure haben andere Moral

Im Rückblick traten die nationalen Ölkonzerne der aufsteigenden Schwellenländer erst relativ spät als relevante Akteure auf dem internationalen Ölmarkt auf. Als beispielsweise China Anfang der 1990er Jahre vom Nettoexporteur von Erdöl zum Nettoimporteur wurde, waren die ergiebigsten der noch frei zugängli-

chen Ölquellen bereits von den westlichen Ölkonzernen besetzt bzw. wurden in Form von Joint Ventures gemeinsam mit den nationalen Ölkonzernen erschlossen (insbesondere in der Region des Persischen Golfs). Die westlichen Konzerne und die nationalen Konzerne der Förderländer hatten die „Spielregeln“ des Ölmarktes festgelegt. Firmen wie die chinesische CNPC mussten sich Gebieten zuwenden, die noch nicht erschlossen waren oder aus politischen Gründen von anderen Firmen gemieden wurden. Dies verlangte nach neuen Spielregeln und eigenen Ansätzen, zum Beispiel der Ausweitung der von China seit jeher propagierten Politik der Nicht-Einmischung in innere Angelegenheiten auf die afrikanischen oder zentralasiatischen Handelspartner.

... Energiediplomatie ist kostenintensiv

Insgesamt wird staatliche Energiediplomatie heute als sehr kostenintensiv eingestuft. Zum einen werden regelmäßig Investitionsentscheidungen getroffen, die unter privatwirtschaftlichen Bedingungen nicht gefallen wären. Die Exploration neu entdeckter Vorkommen mag den physischen Bedarf decken, die Explorationskosten sind jedoch oft höher als der Marktpreis. Zum anderen entstehen schwer zu beziffernde politische Kosten durch die Zusammenarbeit mit vom Rest der Welt geächteten Regimen. Durch den Peak Oil ändert sich genau dieses Kalkül zugunsten von ressourcenpolitisch expansiven Schwellenländern wie China. Mit den zu erwartenden steigenden Ölpreisen verbessert sich das Kosten-Nutzen-Verhältnis intensiver und teilweise aggressiver Energieaußenpolitik beträchtlich.



Teil 2 in der kommenden Ausgabe zeigt die möglichen Probleme und Lösungsansätze.

Link zum Download der Studie:

www.dgs.de/fileadmin/download/Bundeswehrstudie-PeakOil.pdf

ZUM AUTOR:

► Dr. Jan Kai Dobelmann
ist Vize-Präsident der DGS.

dobelmann@dgs.de

DAS E3-MOBIL PROJEKT

DAS SEIT 2008 LAUFENDE PROJEKT HAT VIEL BEWIRKT, AUCH WENN AM ENDE NUN DOCH KEINE SAMMELBESTELLUNG FÜR EIN ELEKTRO-HYBRIDFAHRZEUG DURCHGEFÜHRT WERDEN KANN

Wir haben unser Ziel komplett verfehlt und dennoch die meisten Ziele erreicht. So könnte man den aktuellen Endstand des „E3-Mobil“-Projektes umschreiben.

Erinnern wir uns: im Jahr 2006 war „Elektroauto“ ein Schimpfwort und die deutsche Automobilindustrie war froh, dass sie sich mit dieser Technik nicht befassen musste. Auf der DGS-Delegiertenversammlung Anfang 2007 wurde deshalb die Idee zum „E3-Mobil“ geboren. Die Kerninhalte des Projektes waren:

- Der Öffentlichkeit das Thema „Elektromobilität“ schmackhaft machen.
- Die Politik auf fehlende Rahmenbedingungen aufmerksam machen.
- Die Industrie durch den Nachfrage- und Druck einer Sammelbestellung zu neuen Entwicklungen anspornen.
- 5.000 potentielle Käufer bündeln, um ein E-Auto für 20.000 € zu kaufen.

Nachdem weitere Projektpartner gefunden waren und die Kampagne Anfang 2008 starten konnte, änderten sich die Rahmenbedingungen sehr schnell. Länder wie China, Japan, Frankreich, Israel und vor allem die USA überzeugten die Industrie – auch die deutschen Autobauer – durch üppige Fördertöpfe davon, dass E-Mobilität politisch gewünscht ist.

Externe Faktoren

Konnte man im Jahr 2000 noch Elektroautos für rund 20.000 Euro kaufen, so explodierten 2009 nicht nur die Preise, sondern auch die Zahl der potentiellen Akteure. Es ist deutlich schwerer geworden, reine Fahrzeugankündigungen von real verfügbaren Produkten zu trennen. Weiterhin zeigt sich, dass bei bis zu 40% staatlicher Förderung (z.B. in Japan) oder den alleine in Deutschland mit 500 Millionen Euro ausgestatteten Förderprojekten und Modellregionen, ein Verkaufspreis von unter 40.000 Euro je Fahrzeug derzeit nicht zu erwarten ist.

Das „E3-Mobil“ war auch nichts Besonderes mehr, denn überall konnte man auf einmal Vorbestellungen und Anzahlungen tätigen. Auf eine ganz bizarre Weise wurde der Erfolg der Elektromobilität zum größten Problem des „E3-Mobil“ Projektes.

Interne Faktoren

Unser Ziel war die Bündelung von 5.000 Fahrzeugen. Nach einem anfänglich sehr dynamischen Start kam die Zahl der Anmeldungen ab Mitte 2009 praktisch zum Erliegen. Derzeit liegen uns nur 3.500 Interessensbekundungen vor. Bei 20.000 Euro je Fahrzeug wäre dies aber bereits ein Projektvolumen von 70 Mio. Euro. Zur Abwicklung derartiger Summen braucht man eine professionelle Organisation, deren Gründung jedoch gescheitert ist. Ein Grund dafür ist die unerwartet hohe Arbeitsbelastung der meisten „E3“-Initiatoren, denn diese sind seit Anfang 2010 sehr stark mit der Nationalen Plattform Elektromobilität beschäftigt, um so die Rahmenbedingungen für alle deutschen „E3-Mobile“ mit zu gestalten.

Andere „Sammelbestellungen“

Auf der nächsten Seite haben wir einige der aktuell interessantesten Kandidaten zusammengestellt. Für jedes dieser Fahrzeuge läuft die eine oder andere Art von „Sammelbestellung“, an die sich unsere E3-Mobilisten anschließen können.

Vom Preis am interessantesten klingt das Angebot des Renault Kangoo Z.E., der mit einem Kaufpreis von 25.000 € und einer monatlichen Leasingrate für den Akku von 72 € den E3-Zielen am nächsten kommt. Sowohl die Zuladung als auch die elektrischen Fahrleistungen kommen dem E3-Mobil sehr nahe. Die Vermarktung wird, ähnlich wie bei BYD, aber vermutlich anfangs exklusiv über den Atom-Kohle-Konzern RWE laufen.

Technisch entspricht der in der Schweiz entwickelte SwissCleanDrive am ehesten der Idee des E3-Mobils, denn es handelt sich hierbei um ein Elektro-Hybrid-Auto. Leider liegt die rein elektrische Reichweite nur bei 20 bis 30 km und zudem ist nur ein Fiat 500 Umbau verfügbar.

Die Erfolge

Es wäre vermessen zu glauben, dass wir dem Elektroauto zum Durchbruch verholfen haben. Die zentralen Faktoren sind hier ganz klar die weltweit bereitgestellten, gewaltigen staatlichen Fördergelder in mehrfacher Milliardenhöhe.

Aber wir waren der Zeit einen Hauch voraus und somit haben sich vor der „Hy-

pe-Welle“ wohl viele Entscheidungsträger auch mit dem „E3-Mobil“ beschäftigt. Große Autohersteller haben zu uns den Kontakt gesucht, um mögliche Verkaufskooperationen zu klären. Kleine Umrüster haben versucht, sich an den „E3-Mobil“ Zielvorgaben zu orientieren. Ein Forschungsprojekt hat sein Testauto sogar nach unserem „E3“ benannt. Und das Umweltministerium unterstützt seit 2009 sogar offiziell die „Pro E3-Mobil“-Kampagne des Bundesverbandes Solare Mobilität, wodurch die Öffentlichkeit noch mehr auf die Potentiale dieser Technik aufmerksam gemacht werden konnte. Sogar das Fernsehen hat über unser Projekt berichtet.

Beim angestrebten Flottenkauf sind wir ganz klar gescheitert. Aber die Auswahl der potentiellen E-Fahrzeuge wird zur Jahreswende dramatisch ansteigen und somit kann sich jeder „E3-Mobilist“ sein Lieblingsfahrzeug selber aussuchen. Auf politischer und gesellschaftlicher Ebene war das „E3-Mobil“ auf jeden Fall ein voller Erfolg. Wir werden auf unserer Webseite auch weiterhin die Marktentwicklung kommentieren.

Weitere Informationen unter:

www.e3-mobil.de

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel

leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität

tomi@objectfarm.org





Umrüstungen	E3-Mobil „Wunsch“	SwissClean- Drive	CARe „Fiat 500“	German E-Cars „Stromos“	eCars-Now! „Corolla“
Sitzplätze	5	4	4	4	4
Zuladung	400 kg	400 kg	ca. 400 kg	330 kg	unbekannt
Höchstgeschwindigkeit	120 km/h	160 km/h	120 km/h	120 km/h	ca. 120 km/h
Reichweite mit Hilfsmotor	500 km	bis 700 km	—	—	—
rein elektrische Reichweite	100 km	bis 30 km	bis 120 km	über 100 km	bis 150 km
Fahrstrom je 100 km	max. 20 kWh	15–20 kWh	ca. 15 kWh	15–20 kWh	ca. 20 kWh
Batteriepartner	—	dreifels	Alelion	Thunder Sky	Thunder Sky
Batteriepreis	—	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
Verkaufspreis	ca. 20.000 €	ca. 50.000 €	ca. 53.500 €	ab 42.000 €	geplant 25.000 €
Verkaufsstart in der BRD	2010	2010	2010	2010	evt. ab 2011
Herstellungsland	egal	Schweiz	Schweden	Deutschland	Finnland
Anmerkung	Dies wäre das Wunschfahrzeug des E3-Mobil Projektes	Basis ist der „Fiat 500“. Eine Kleinserie soll in Arbeit sein.	Basis ist der „Fiat 500“. Wird in mehreren EU-Ländern angeboten. Umrüster ist die Firma EV-Adapt.	Basis ist der „Suzuki Splash“. Erste Fahrzeuge wurden bereits an Modellregionen ausgeliefert.	Basis ist der „Toyota Corolla“. Sammelbestellung läuft in Finnland.



Serienmodelle	Renault „Kangoo ZE“	Mitsubishi „i MiEV“	Nissan „LEAF“	Citroen „Berlingo First“	Opel „Ampera“
Sitzplätze	2	4	4	2	4
Zuladung	650 kg	330 kg	unbekannt	500 kg	unbekannt
Höchstgeschwindigkeit	min. 100 km/h	130 km/h	130 km/h	100 km/h	160 km/h
Reichweite mit Hilfsmotor	—	—	—	—	ca. 500 km
rein elektrische Reichweite	bis 160 km	bis 140 km	bis 160 km	bis 120 km	bis 50 km
Fahrstrom je 100 km	ca. 20 kWh	15 kWh	15–20 kWh	20–25 kWh	20–25 kWh
Batteriepartner	AESC	GS Yuasa	AESC	MES-DEA	LG Chem
Batteriepreis	72 € pro Monat	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
Verkaufspreis	25.000 € + Akku	ca. 35–40.000 €	ca. 35–40.000 €	ca. 45–50.000 €	ca. 25–30.000 €
Verkaufsstart in der BRD	ab 2011	2010	ab 2011	2011	nicht vor 2012
Herstellungsland	Frankreich	Japan	Japan	Frankreich	Deutschland
Anmerkung	Wurde auf der IAA 2010 vorgestellt und soll u.A. nach Holland geliefert werden.	Wird in Europa ab 2011 auch als Peugeot iOn und Citroen C-Zero vertrieben.	Nissan wird ab Ende 2010 in Japan und dann in den USA ausliefern.	Die ersten 1000 Stück werden an die französische Post geliefert.	Der amerikanische GM Volt wird ab 2010 verkauft, jedoch will GM offenbar erst die USA bedienen.

EIN SOLARES FORSCHUNGSSCHIFF FÜR DEN WERBELLINSEE

IM BIOSPHÄRENRESERVAT SCHORFHEIDE-CHORIN SOLL DAS SOLARSCHIFF SCHÜLERN LEHRSTUNDEN IN SACHEN NACHHALTIGKEIT GEBEN



Bild 1: Eindruck vom Werbellinsee

Innovativ, einzigartig in Deutschland, Pioniervorhaben! Mit diesen Worten lässt sich das Projekt um das Solarschiff „Sonnenschein“ (zurzeit noch ein Arbeitstitel) am Werbellinsee wohl am besten beschreiben.

Nach langer Vorbereitung stand das Konzept des Schiffes zu Beginn 2009 fest. Ideengeber waren Uwe Graumann vom Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin und Wolfram Appel, Ingenieur für Solare Antriebstechnik in Berlin. Fast zeitgleich entwickelten beide Ende 2006 die Idee eines effizienten, solarbetriebenen Schulschiffes sowie dessen Einsatz im Biosphärenreservat. Dr. Uwe Hartmann kam im Laufe des Jahres 2007 mit ins Boot, um bei der Akquise der nötigen Mittel zu helfen. Dies gelang 2009 mit der Bereitstellung von Geldern aus dem Konjunkturpaket II, wobei ein nicht geringer Teil der Kosten über Sponsoren eingeworben wurden bzw. noch eingeworben werden müssen. Als Projektträ-

ger fungiert der Verein „Kulturlandschaft Uckermark“ (KLU) mit Martin Krassuski als Vorstand und Sitz in Angermünde. Felix Fliege vom Schiffbauinstitut der TU Berlin leistete wesentliche Planungsarbeit.

Es ist den Verantwortlichen des Projektes gelungen, ein 100 Prozent solarbetriebenes Schulungsschiff im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin zu konzipieren, bei dessen Einsatz „Learning by doing“ nicht neu erfunden, aber auf eine innovative und interessante Weise neu umgesetzt wird.

Der Standort

Mit einer Fläche von knapp 130.000 ha, übersät mit unzähligen Wäldern, Mooren und über 200 Seen, ist das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin im Nordosten Brandenburgs eines der größten Naturreservate in Deutschland. Geformt von der letzten Eiszeit ist eine Moränenlandschaft entstanden, die vielen gefährdeten

Arten wie z.B. dem Seeadler oder dem Schwarzstorch Zuflucht bietet. Der Werbellinsee ist mit ca. 10 km Länge und im Mittel 1,5 km Breite einer der größten Seen in der Region. Dazu hat er eine Tiefe von bis zu 65 Metern. Andere Biosphärenreservate sind z.B. die Halligen vor der Westküste Schleswig-Holsteins oder die Rhön in Hessen und Bayern.

Laut UNESCO Deutschland ist das Biosphärenreservat Modellregion für eine umweltschonende Nutzung unserer Umwelt. Schritt für Schritt werden seit Jahren Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit in der Region vereint – mit Erfolg. So werden Betriebe und Bürger bei der Umstellung der Energieversorgung auf Erneuerbare Energien unterstützt. Landwirtschaft und Fischerei werden so umweltverträglich wie möglich betrieben. Im Vordergrund steht dabei immer der Erhalt der einzigartigen Fauna und Flora sowie der Landschaft selbst.

Für allgemein bildende und Berufsschulen sowie Weiterbildungseinrichtungen bietet das Reservat nahezu unbegrenzte Forschungs- und Lernmöglichkeiten in Sachen Biologie, Physik, Chemie, Limnologie und Geologie. Hier soll das Schulschiff ansetzen: Plattform zu sein für alle, die Zusammenhänge und Ursachen in den oben genannten Bereichen erkennen und daraus selbst eigene Verhaltensmaximen entwickeln wollen.

Das Schiff

In Deutschland sind zurzeit ein gutes Dutzend Solarschiffe in Betrieb. Eines der neuesten ist die Solon, die als Charter-schiff in Berlin an der Spree stationiert ist. Auch in Hamburg, auf dem Bodensee und in Hannover fahren elektrisch betriebene Schiffe mit Solarmodulen auf dem Schiffskörper. Nicht zu vergessen die Planet Solar, die kürzlich zu ihrer Weltreise gestartet ist.

Die überwiegende Zahl dieser Schiffe

dient als Charterboote, also für den normalen Passagiertransport.

Die „Sonnenschein“ unterscheidet sich von diesen Konzepten entscheidend. Primäres Ziel des Betriebes ist die Durchführung von Aus- und Weiterbildungsstunden.

Das Schiff selber wird in Aluminium als Katamaran gebaut (möglichst recyceltes Material). Die Schwimmkörper sind widerstandsoptimiert; eine Eigenschaft, die für elektrisch angetriebene Schiffe essentiell ist.

Bei einer Länge von ca. 17 Metern und einer Breite von etwa 5 Metern wird das Schiff von zwei Elektromotoren mit je ca. 7 kW Nennleistung angetrieben. Eine Batterie sorgt dafür, dass unter bestimmten Bedingungen die Fahrzeit bis zu 8 Stunden betragen kann. Der Solargenerator befindet sich auf dem Dach und hat eine Nennleistung von etwa 8 kWp.

Die Ausrüstung des Schiffes wird speziell auf die Altersklasse und Bedürfnisse der jeweiligen Schülergruppe abgestimmt sein. Eine modulare Bauweise erlaubt einen einfachen und schnellen Austausch der Komponenten. Neben einer Schiffsstandardausrüstung ist dieser „Dampfer“ mit einer energiesparenden LED-Beleuchtung ausgestattet und verfügt über Einrichtungen, die den Energiekreislauf im Schiff visualisieren und verstehbar machen. Modernste Geräte zum Analysieren und Auswerten von z.B. Wasser- und Sedimentproben (Mikroskope, chemische Analysegeräte etc.) sind an Bord. Ein Gerätedavid wird zur Probenentnahme genutzt. Eine moder-



Bild 2: Der See im Biosphärenreservat

ne Präsentationsausrüstung für Vorträge und Seminare steht allen Schülern zur Verfügung. Und zu guter Letzt: Ein verglaster Boden, durch den man beobachtet, was unter der Wasseroberfläche vor sich geht!

Der Bildungsauftrag

„Das Verantwortungsbewusstsein der Menschen für ein pflegliches Verhalten gegenüber der Natur und Landschaft soll geweckt und zu einem verantwortungsvollen Umgang mit den Naturgütern angeregt werden. Das allgemeine Verständnis für die Natur und die Umwelt ist durch Bildungs-, Erziehungs- und Informationsträger aller Ebenen zu verbessern.“ (vgl. § 1c BbgNatSchG)

Dieser Satz aus dem Naturschutzgesetz bildet die Grundlage für das Bildungskonzept des Schiffes, zugeschnitten auf die Bedürfnisse von Schülern, Studenten und Erwachsenen wie schon weiter oben erwähnt. Das Solarschiff ist ein Ort, an dem themen- und fachübergreifendes Lernen praktisch vermittelt wird. Wissensgebiete wie Energienutzung und Klimaschutz, Geografie, Biologie und Physik sind Grundlage für das Konzept. Wesentlicher Bestandteil des Projektes ist die Entwicklung von speziellen Lerneinheiten für den Unterricht auf dem Schiff. Diese können und sollen in die Lehrpläne der Schulen integriert werden. Neue Materialien und Arbeitsunterlagen für Lehrer sollen erarbeitet werden.

Aktuell befindet sich das Projekt am Ende der Planungs- und am Beginn der Bauphase. Viele Schulen aus der Region und aus Berlin haben bereits Interesse bekundet, das Schiff zu nutzen. Das Projekt ist eng eingebunden in andere Aktivitäten in der Umgebung wie z.B. ErneuerBAR, einem vom BMU geförderten Vorhaben. Dieses hat sich zum Ziel gesetzt, den Kreis Barnim zu 100% mit Erneuerbaren Energien zu versorgen. Der Stapellauf des Schiffes ist für Ende Frühjahr 2011 geplant. Durch den Einsatz des Solarschiffes wird „Learning by doing“ zwar nicht neu erfunden, aber auf eine innovative und interessante Weise vorbildhaft umgesetzt.

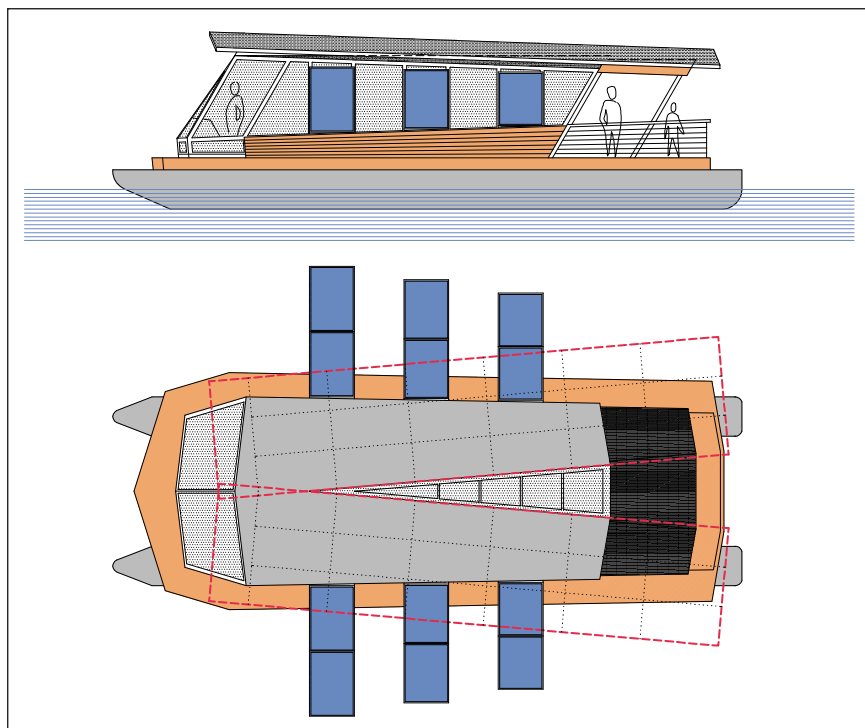


Bild 3: Der Schiffsentwurf

ZU DEN AUTOREN:

► **Dr. Uwe Hartmann**
GF DGS Berlin und Vizepräsident
uh@dgs-berlin.de

► **Jacqueline Koehn**
Praktikantin DGS Berlin im Bereich
projektbegleitendes Marketing, FH Harz

Quelle: Kulturlandschaft Uckermark e.V.

DIE NETZINTEGRATION VON ELEKTROFAHRZEUGEN

TEIL 7 DER SERIE: DIE DREI BAUSTEINE DER TECHNISCHEN NETZINTEGRATION

In der letzten Ausgabe dieser Serie wurden die unterschiedlichen Szenarien vorgestellt, in denen ein Ladevorgang erfolgreich ablaufen muss. Die beiden identifizierten Extrembeispiele waren der öffentliche Großparkplatz und die Almhütte ohne Anschluss an das Stromnetz. Sind am Großparkplatz umfangreiche Regelwerke der Energiewirtschaft sowie der entsprechenden Gesetzgebung und Regulierung zu beachten, so gibt es auf der Alm eigentlich keine „harten“ gesellschaftlichen Vorgaben. Wenn der Besitzer der Almhütte Strom hat, dann kann man sein E-Auto aufladen und wenn er keinen Strom hat, dann geht es nicht.

Auf der Almhütte wird es vermutlich auch kein Internet und meist auch kein zuverlässiges Mobilfunknetz geben. Digitale Kommunikation zur Aussenwelt darf somit für den eigentlichen Ladevorgang des Fahrzeuges nicht erforderlich sein. Damit ist die Almhütte eigentlich der einfachere Fall, wenn es um die Klärung der zwingend erforderlichen Kommunikationstechnik bzw. der Steuerungssysteme und -verfahren für einen Ladevorgang geht. Technisch entspricht das Inselnetz aber dennoch in sehr vielen Aspekten dem Großparkplatz. Denn im Gegensatz zu den Fragen der Bezahlung des Stroms sind die Gesetze der Physik

an beiden Orten identisch. Deshalb werden wir uns gedanklich in diesem Teil unserer Serie erst einmal der Almhütte zuwenden.

Das Stromnetz

Obwohl es uns überall umgibt, ist das Stromnetz und seine Funktionsweise für die meisten Menschen ein Mysterium. Ein relativ gutes Gedankenmodell ist der Vergleich mit einem Wassersystem. Der oft zitierte „Stromsee“ ist als Analogie jedoch weniger hilfreich. Besser ist da das Bild von einem verzweigten Rohrleitungsnetz (Stromnetz) in dem man versucht die Höhe des Wasserstandes (die Stromspannung) auf einem konstanten Niveau zu halten. In diesem Gedankenspiel liegt das Rohrnetz vollkommen waagrecht und ist nie ganz voll. Es gleicht eher einem Kanalisationsnetz als den Trinkwasserleitungen, die immer unter einem Druck stehen.

Ein Stromproduzent erhöht die Spannung (den „Wasserpegel“) und ein Verbraucher reduziert die Spannung. Im Prinzip fließt die Energie (das Wasser) vom „Berg“ ins „Tal“ (siehe Grafik 1). Die Fließgeschwindigkeit entspricht dann der Stromstärke und wenn man diese mit dem Pegelstand multipliziert, erhält man die transportierte Leistung.

Da alle Leitungen miteinander verbunden sind, versucht sich der Pegel immer im gesamten System auf eine einheitliche Höhe einzustellen. Dies erfolgt aufgrund der physikalischen Gesetze und somit ohne jegliches Zutun von Verbraucher oder Produzent.

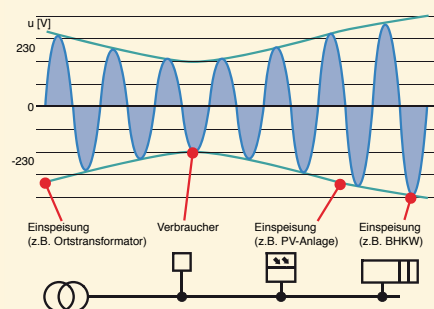
Doch jedes Leitungsnetz hat einen inneren Widerstand, der immer zu Verlusten führt. Im Wassersystem wäre es die Tatsache, dass je nach Material und Verbindungstechnik die Rohre nie ganz dicht sind und somit immer eine bestimmte Menge an Wasser aus dem System entweichen kann. Im Stromnetz ergibt sich ein Abfallen der Spannung ebenfalls aufgrund eines Widerstandes, doch dieser ist hier abhängig vom gewählten Kabelmaterial und dem Leitungsdurchmesser.

Das Wechselstromnetz

In einem Gleichstromnetz wäre die Wasseroberfläche glatt. Doch es hat für ein großes Stromnetz technische Vorteile, wenn man die Energie nicht gleichmäßig, sondern in einer Wellenform in das System einbringt. Im Wechselstromnetz schwankt somit der „Pegel“ (die Spannung) mit einer bestimmten Frequenz. Der Verbraucher wäre im Gedankenbild nicht einfach nur ein Loch im Rohrnetz, sondern eher ein Ventil, dass durch eine

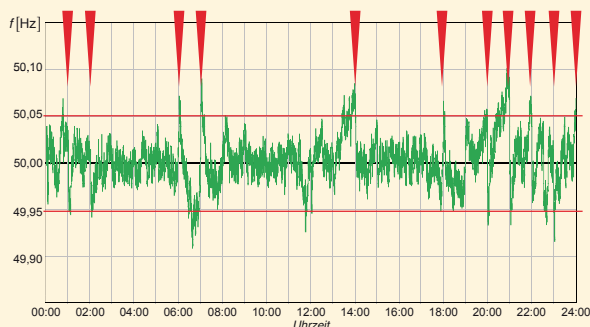
Grundlegende Aspekte eines Wechselstromnetzes

Beispiel: Stark vereinfachter Spannungsverlauf in einem Kabelstrang



Grafik 1: Die Spannung ist im Stromnetz eine sehr lokale Größe. Erzeugungsanlagen heben sie an und Stromverbraucher senken sie ab. Diese physikalischen Effekte stellen eine Form der Kommunikation dar.

Beispiel: Tages-Frequenzverlauf vom 21. Oktober 2009



Grafik 2: Die Frequenz gibt im Wechselstromnetz eine genaue Auskunft über den globalen Zustand des Netzes. Steigt die Frequenz so hat man zu viel Angebot. Im sinkenden Fall gilt das Gegenteil. Wie bei der Spannung „redet“ auch hier die Physik von sich aus mit den Kraftwerksbetreibern.

Quellen: Tomi Engel und Universität Stuttgart (IfK)

an der Oberfläche schwimmende Boje auf und zu gezogen wird. Die Stromverbraucher sind für eine saubere und klar definierte Welle gebaut worden und damit auch auf diese angewiesen. Für eine saubere Welle müssen jedoch alle Einspeiser im gleichen Takt arbeiten, denn ansonsten arbeiten sie gegeneinander und die Energie würde verpuffen (die Wellen würden sich gegenseitig aufheben).

In unserem Stromnetz herrschen je nach Leistungsebene unterschiedliche Spannungen. Im Hausnetz sind es 230 Volt und im europäischen Verbundnetz 380.000 Volt. Doch überall im ganzen Netz, an jeder Steckdose in ganz Europa, hat man im Normalfall die gleiche Frequenz von 50 Schwingungen pro Sekunde (Hertz).

Frequenzabweichungen

Im Gegensatz zum Wasser, das durch sein Gewicht auch eine Trägheit mit sich bringt, vollziehen sich im Stromnetz alle Änderungen nahezu ohne jede Zeitverzögerung und das selbst über extrem weite Entfernungen.

Während also im Wassernetz ein Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch erst nach einiger Zeit auffällt wird es im Stromnetz sofort sichtbar. Wenn das Angebot größer ist als die Nachfrage, dann erhöht sich die Frequenz, da sinnbildlich weniger Bojen die Wellenausbreitung dämpfen als im Gleichgewichtszustand. Die zweite Variante ist, dass mehr Nachfrage vorliegt als momentan angeboten wird. Hier sinkt dann die Frequenz entsprechend.

Aufgrund der schnellen Reaktion im Stromnetz kann man sagen, dass praktisch zu jeder Millisekunde im ganzen Jahr Angebot und Nachfrage ausgewogen sein müssen. Ist das nicht der Fall, so beginnt die Frequenz vom Sollwert abzu-

weichen. Grafik 2 zeigt einen typischen Tagesverlauf im Stromnetz. Es fällt auf, dass Frequenzschwankungen absolut normal sind.

Als interessante Randbemerkung sei hier kurz auf die roten Markierungen hingewiesen. Diese zeigen die großen Abweichungen von über 50 Millihertz, die mit einer erstaunlichen Genauigkeit immer zu vollen Stunden auftreten. Der Grund hierfür sind weder die berühmten Kühlschränke, die in der Fernsehwerbung gepause geöffnet werden und dann schlagartig zu einem Verbrauchsanstieg führen, noch die Windräder, deren Angebot unvorhersehbar zurückgeht, weil „pünktlich zur vollen Stunde“ der Wind mal kurz nicht bläst. Eines der größten Probleme im Stromnetz ist schon lange der Stromhandel und das nicht nur wegen der undurchsichtigen Art in der dort Strompreise manipuliert werden können. Es ist schlicht die Tatsache, dass an den Strombörsen Strom immer für ganze Stundenscheiben gehandelt wird und somit zu jeder vollen Stunde relativ unkoordiniert große Verbraucher und große Erzeugungsanlagen abgestellt oder hochgefahren werden.

Regelenergie und Kommunikation

Damit ein unerwartetes Ungleichgewicht das Stromnetz nicht zum Zusammenbruch bringt, werden sogenannte Regelenergiesdienstleistungen bereitgestellt. Verschiedene Akteure verpflichten sich bei Bedarf entweder kurzfristig Strom zu erzeugen oder auf den Verbrauch zu verzichten.

Die gerade im Erneuerbaren System auftretenden Angebotsschwankungen zwischen Sommer und Winter fallen nicht unter den Begriff der Regelenergie. Hier ist eher eine Planung des zu bauenden Kraftwerksmixes erforderlich. Doch

sobald man in die Größenordnung von Stunden kommt, beginnt das technisch komplexe Feld der Regelenergie. Einige Details hierzu finden Sie in Grafik 3.

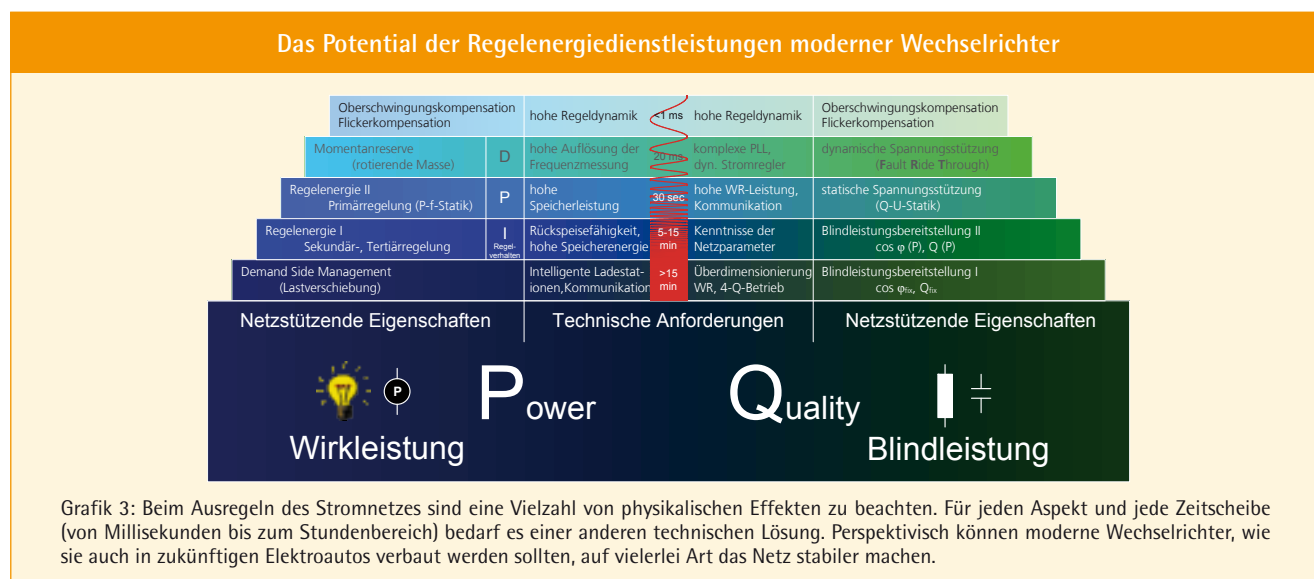
Sehr große Regelenergiemengen werden auch heute noch per Telefon angefordert. Hier dauert es oft viele Minuten bis eine Reaktion erfolgt. In anderen Bereichen bleibt jedoch keine Zeit zum Telefonieren, da sofort gehandelt werden muss. Das Schöne am Stromnetz ist jedoch, dass man eigentlich gar nicht viel reden muss, denn „das Netz“ redet mit allen, die zuhören wollen. Schaut man z.B. auf die Netzfrequenz, so kann man sofort sagen, ob Europa einen Strommangel oder einen Überschuss hat. Es gibt deshalb auf der Basis der Netzfrequenz klar festgelegte Verhaltensregeln, die eine bestimmte Reaktion vorschreiben. Selbst die netzgekoppelte Photovoltaikanlage muss sich an solche Regeln halten.

So wie die Frequenz den globalen Zustand des gesamten Netzes beschreibt, liefert die Netzspannung eine Information über den lokalen Zustand. Und je genauer man auf die exakte Form der Wellen oder die Geschwindigkeit von Änderungen achtet, desto mehr kann man über den Netzzustand erfahren.

Das Stromnetz einer Almhütte

Sofern es auf unserer fiktiven Almhütte ein Stromnetz gibt, so wird man sich auch dort mit all den geschilderten Aspekten auseinandersetzen müssen. Auch die Almhütte braucht Regelenergie. In sehr kleinen Netzen werden bestimmte Probleme sogar noch schneller sichtbar und noch schneller zu einer „Krise“.

Unsere energieautarke Almhütte hat ein Stromnetz mit einem kleinen Windrad am Berghang, einer Solarstromanlage auf dem Dach und einem kleinen Blockheizkraftwerk im angrenzenden Schuppen. Als



Regelenergiekraftwerk tritt hier meist ein netzgekoppelter Batteriespeicher in Aktion. Auch in diesem Stromnetz muss das Angebot genau der Nachfrage entsprechen. Schaltet man also das elektrische Bügeleisen an, so muss genau die dafür benötigte Energie bereitgestellt werden – nicht mehr und nicht weniger.

Elektroautos sind keine Bügeleisen

Im Vergleich zu anderen Stromverbrauchern bietet ein Elektroauto viele Vorteile. Es kommt automatisch mit einem Stromspeicher, denn ohne Akku fährt ein Elektroauto nicht. Zudem sind hier der eigentliche Stromverbrauch (das Laden) und des Erbringen der Dienstleistung (das Fahren) voneinander entkoppelt. Im Gegensatz zum Bügeleisen ist es bei einem Elektroauto vollkommen egal, wann und mit welcher Leistung der Stromverbrauch erfolgt. Hauptsache, der Akku ist voll sobald man mit dem Fahrzeug fahren will.

Ein Elektroauto eignet sich somit optimal zum Ausgleichen von Angebotschwankungen im Stromnetz, weil es viele Freiheitsgrade der Anpassung der Nachfrage bietet. Wie in vorherigen Teilen dieser Serie schon erörtert, gilt dies natürlich nur, wenn das Elektroauto nicht an einer Stromtankstelle betankt wird, sondern wenn der Energieübergang im Rahmen einer Netzintegration erfolgt.

Prognose und Planung (1)

Auf der Alm ist es immer gut, wenn man weiss, wie das Wetter wird und was man in der nächsten Zeit alles erledigen muss. Mit einfachen technischen Hilfsmitteln kann man das potentielle Energieangebot auch im kleinen Umfeld hinreichend genau planen. Man kennt die typischen Verbraucher und man kennt die Leistungsfähigkeit der Erzeugungsanlagen und des Regelenergiesystems.

Nun wäre es natürlich unklug, wenn das Elektroauto genau dann seinen Akku aufladen würde, wenn der hauseigene Regelenergieakku in einer windlosen Sommernacht fast leer ist. Hier müßte notgedrungen das Blockheizkraftwerk anspringen und würde, ohne sinnvolle Nutzung der Abwärme, kostbaren Biokraftstoff verbrennen, den man immer mühevoll zur Alm hochbringen muss.

Dass in zehn Stunden die Sonne wieder vom Himmel herunterbrennen wird, weiss das E-Auto leider nicht (Grafik 4). Diese Information muss von aussen kommen.

Die manuelle „Lastverlagerung“ besteht heute meist darin, dass man das E-Auto erst am sonnigen Mittag in die Steckdose steckt oder diesen Vorgang einer Zeitschaltuhr überläßt. So kann man

auch mit dummen Elektroautos „reden“.

Im Zeitalter der Computer würde man sich natürlich intelligente Autos wünschen. Diese haben einen berührungsempfindlichen Bildschirm auf dem man nicht nur den Radiosender sondern auch den gewünschten Ladezeitpunkt auswählen kann. Noch automatischer kann dieser Vorgang ablaufen, wenn das Auto erkennt, wo es ist und vor Ort nachfragt, was denn ein sinnvoller Ladezeitpunkt wäre. Hierzu könnte es sich bereits heute problemlos über gängige Hausfunknetze (WLAN, Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, Homeplug, ...) mit einer privaten, häuslichen Regelenergiezentrale verbinden und entweder genaue „Ladezeiten“ erfragen oder sich Informationen zu zeitvariablen „Stromtarifen“ besorgen. Diese sind auf einer Alm zwar eher fiktive Kosten, beschreiben aber dennoch mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit die Zeitpunkte an denen ein Energieüberschuss oder ein Energiemangel erwartet wird.

Bandbreitenmanagement (2)

Moderne E-Mobile werden Ladeleistungen von 11 kW und mehr bieten. Doch wenn man so ein Fahrzeug in das Netz einer Almhütte integriert, dann wird sofort klar, dass es nie mit 11 kW laden darf, wenn die Erzeugungsanlagen in Summe nur z.B. 3 kW anbieten können. Die Tatsache, dass sowohl der Ladestecker und das Autoladekabel mühelos 22 kW übertragen können, ändert nichts an der Tatsache, dass das Kabel von der Almhütte zum Parkplatz nur für 2 kW ausgelegt ist. Zudem kann sich die Begrenzung auch mit der Zeit ändern. Hängt am gleichen Kabel auch noch die Waschmaschine, so reduziert sich während deren Betrieb die maximale für das E-Auto verbleibende Leistung noch weiter. Von all diesen Einschränkungen weiss das E-Auto aber leider nichts. Auch diese Informationen müssen von aussen kommen.

Bei dummen Elektroautos fliegt in solchen Fällen leider immer sofort die Haussicherung. Sie wissen nichts und man kann es ihnen auch nicht sagen. Dies führt in der Regel zur Überlastung von bestimmten Stromkreisen und damit umgehend zum Auslösen des Leitungsschutzes (die Sicherung).

Intelligenten Autos kann man mitteilen, wo die Grenzen liegen. Wenn sie dann auch noch ihre Ladeleistung stufenlos anpassen können, wären sie in der Lage sich innerhalb der vorgegebenen Grenzen – die sich oft auch noch über die Dauer eines Ladevorgangs ändern können (Grafik 5) – optimal zu verhalten.

Wie bei der groben Lastplanung sind auch hier technisch verschiedene Lösungen denkbar. Letztlich unterscheidet sich

dieser Aspekt von der Lastplanung vor allem dadurch, dass die Zeitintervalle kürzer werden und neben den Grenzen des Gesamtsystems nun auch noch die Grenzen eines ganz bestimmten Kabelstrangs hinzukommen.

Dynamische Netzstützung (3)

Schaltet nun jemand spontan den Wasserkocher an, während das E-Auto lädt und die Waschmaschine arbeitet, so entsteht auf der Alm ein neues Problem. Im Prinzip läuft die Stromproduktion optimal und das Kabel zum Auto ist auch nicht überlastet. Dennoch fehlt jetzt kurzfristig elektrische Leistung. Auf der Alm wird ein Wasserkocher damit vergleichbar zu einem gewaltigen Stahlwerk im normalen Stromnetz. Diese Überlastung gleicht einem Wasserrohrbruch und wird im Netz unmittelbar zu einem Spannungseinbruch führen. Wenn kein Netzteilnehmer hier unverzüglich netzstützend entgegen wirkt, also zusätzliche Leistung einspeist oder auf die Entnahme von Leistung verzichtet, bricht das Stromnetz binnen kürzester Zeit komplett zusammen.

Die notwendige Information, das SOS-Signal, wurde faktisch durch das Stromnetz an alle Teilnehmer kommuniziert. Diese müssen eigentlich nur auf den „Pulsschlag“ des Netzes hören. Genau für solche Situationen wurde auf der Alm der Regelenergieakku eingebaut. Dieser könnte nun zusätzliche Leistung bereitstellen. Damit würde man nun aber den kostbaren, vor allem für die Nachtstunden zwischengespeicherten Strom anzapfen.

Eine zweite Option wäre, dass das Elektroauto in dieser Situation spontan seine Ladeleistung so weit zurückfährt, bis wieder ein stabiler Zustand erreicht ist. Sobald das Teewasser heiß ist, kann das Auto seinen normalen Ladevorgang wieder fortsetzen. Die Dauer der Beladung des Akkus verlängert sich durch so ein Ereignis nur unwesentlich. Für die Stabilität des Stromnetzes und den Komfort der Almbewohner hätte das intelligente und netzstützende Verhalten des Elektroautos aber einen großen Beitrag geleistet.

Im nächsten Teil werden wir die gleichen drei Bausteine noch einmal betrachten, dann aber am Beispiel des Großparkplatzes und mit einem stärkeren Fokus auf die tatsächlichen technischen Lösungen.

ZUM AUTOR:

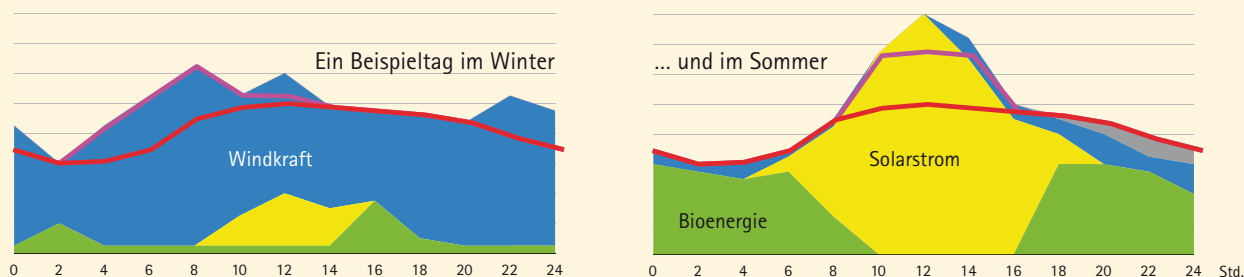
► Tomi Engel

leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität

tomi@objectfarm.org

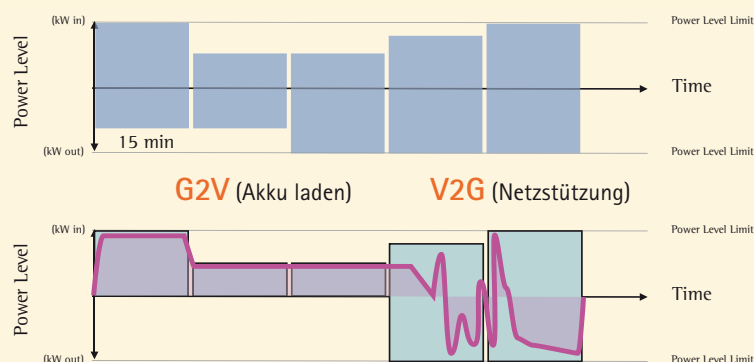
Die drei technischen Bausteine der Netzintegration

Baustein 1: Prognose und Planung



Grafik 4: Im Bereich von Tagen und Stunden geht es um Lastverlagerung auf der Basis von Prognose und Planung des Stromangebotes. Optimal wäre es, wenn es gelingt das Aufladen der Fahrzeuge in die Zeiten des regional überschüssigen Angebotes von Erneuerbaren Energien zu verlagern. Dieser Zeitpunkt kann abhängig von der Region und der Jahreszeit sehr stark schwanken. In den obigen Grafiken ist „rot“ der normale Lastgang der Bundesrepublik angedeutet. Die rosa Linie soll den Verbrauch der Elektrofahrzeuge symbolisieren. Die Hauptakteure sind hier: das gesamte Stromnetz, der Energieproduzent und der Fahrstromversorger.

Baustein 2: Bandbreitenmanagement

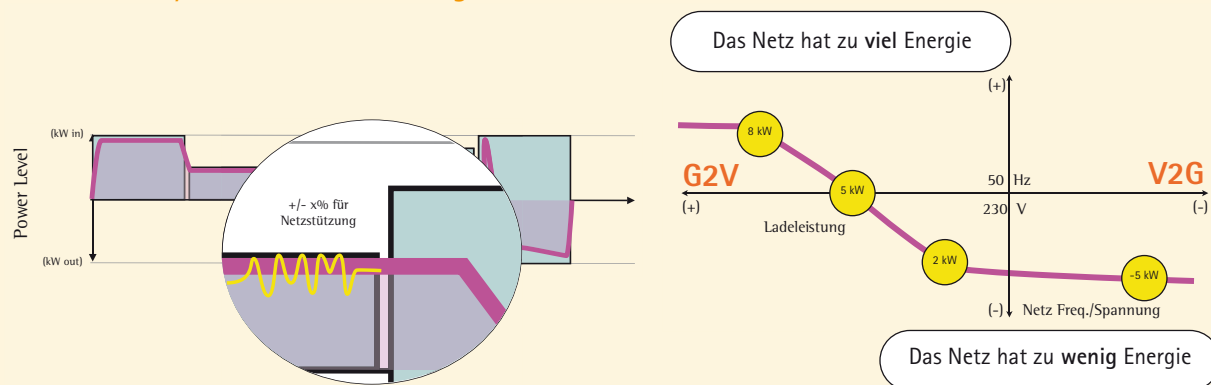


Phase 1: Das "Stromnetz" macht dem Auto ein Angebot. Dieses richtet sich nach den vor Ort verlegten Kabeln, der Höhe der Absicherung und anderen, eventuell vorgelagerten, begrenzenden Faktoren.

Phase 2: Das Fahrzeug nutzt die "gebuchte" Bandbreite in diesem Beispiel in den ersten 50 Minuten für das Aufladen des Akkus und dann für die nächsten 25 Minuten um Energiedienstleistungen zu erbringen (z.B.: Netzstützung und Rückspeisung).

Grafik 5: Im Bereich von Stunden und Minuten gilt es durch Bandbreitenmanagement im Niederspannungsnetz sicherzustellen, dass die verfügbaren Stromleitungen und sonstigen Betriebsmittel des lokalen und vorgelagerten Stromnetzes nicht überlastet werden. Die Fahrzeuge dürfen dann im Rahmen der zugeteilten (oder gebuchten) Bandbreite frei agieren (also das Auto laden). Das Bandbreitenmanagement macht das Verhalten des Systems sowohl für das Netz als auch das E-Fahrzeug planbarer. Die Hauptakteure sind hier: das lokale Stromnetz und der Stromstellenbetreiber.

Baustein 3: Dynamische Netzstützung



Grafik 6: Unterhalb von Minuten geht es um Fragen der Netzstützung. Moderne Wechselrichter können die Energie aus dem Netz nicht nur mit einer fest vorgegebenen Leistung in die Elektroautos übertragen (Grid to Vehicle, G2V). Eine dynamische und stufenlose Anpassung der Ladeleistung ist heute möglich. Faktisch kann moderne Technik mit geringem Zusatzaufwand auch die Energie aus dem Fahrzeug wieder zurück in das Netz übertragen (Vehicle to Grid, V2G). Würde das Fahrzeug die Anpassung der Ladeleistung an den Zustand des Netzes knüpfen – und hierzu das Verhalten der Netzfrequenz und Netzspannung beobachten – so hätte dies einen positiven Effekt auf die Stabilität des Stromnetzes und auf die dezentrale Einspeisung von Erneuerbaren Energien. Der Hauptakteur ist hier: das intelligente Elektroauto mit seiner Messtechnik und Leistungselektronik.

NETZWERK E-MOBILE THÜRINGEN

NACHHALTIGE MOBILITÄTSKONZEPTE FÜR KOMMUNEN UND GEMEINDEN



Bild 1: Ausstellung „Klima wandelt Thüringen“ mit der Heinrich-Böll Stiftung Thüringen

Mit dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP) vom 5. Dezember 2007 hat die Bundesregierung die Weichen für eine moderne, sichere und klimaverträgliche Energieversorgung auf Basis von mehr Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien in Deutschland gestellt. Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang die langfristige Sicherung der Mobilität, die hocheffiziente Fahrzeuge – betrieben mit regenerativen Energien – erfordert. Hier bieten elektrische Antriebe große Potenziale zur Verringerung der Abhängigkeit von Ölimporten sowie zur Reduzierung von CO₂- und lokalen Schadstoffemissionen. Plug-In- und Batterie-Elektrofahrzeuge sind dabei erste Wahl: Die CO₂-Bilanz für ein batteriebetriebenes Elektrofahrzeug ist mit 35% der Emissionen eines Referenzfahrzeuges mit Ottomotor bereits sehr günstig, beim Einsatz von regenerativen Energien kann der CO₂-Ausstoß sogar nahezu vollständig vermieden werden.

Die Skepsis beim Verbraucher abbauen

Fasst man die zahlreichen Aussagen aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

zusammen, so besteht weitgehend Einigkeit darüber, dass Elektrofahrzeugen die Zukunft gehört. Die entscheidenden Weichen für den Strukturwandel hin zum Elektrofahrzeug stellt nicht zuletzt der Verbraucher. Dieser möchte sich in erster Linie sicher, bequem und preisgünstig fortbewegen. Aufgrund von Vorurteilen steht er der Elektromobilität momentan noch eher skeptisch gegenüber. So sind häufig Aussagen wie „Mit dem Elektroauto kann man keine weiten Strecken zurücklegen“, „Die Fahrzeuge sind zu teuer“ oder „Wo bleibt denn da der Fahrspaß“ zu vernehmen.

Genau hier setzt die Projektidee des Netzwerkes „E-Mobile Thüringen“ an: Mit der Idee einer individuellen, solaren Elektromobilität in Thüringen soll dem entgegenengewirkt werden. Dabei setzt man vor allem auf Verbraucherinformation. Ein Ansatz: Thüringer Kommunen mit Vorbildcharakter. Dort sollen vermehrt eigene Elektrofahrzeuge eingesetzt werden, Ladestationen mit Erneuerbarer Energie betrieben, Sonderparkplätze ausgewiesen und Imagekampagnen mit Unterstützung von Städten und Energieversorgern durchgeführt werden. Diese Maßnahmen sollen dazu beitragen, Unsi-

cherheiten und Skepsis zu verringern und somit einen entscheidenden Beitrag zur Nutzerakzeptanz der Elektromobilität leisten.

Individuelle Konzepte

Das Angebot des Netzwerkes richtet sich sowohl an kommunale und öffentliche Verwaltungen als auch an regionale Stadtwerke, Wirtschaftsunternehmen und private Endkunden. Es werden spezielle Konzepte für Kommunen wie auch für das Gewerbe entwickelt. Diese beinhalten sowohl die Versorgung mit Elektrofahrzeugen als auch die entsprechende Infrastruktur.

Die Entwicklung und Realisierung eines intelligenten Mobilitätskonzeptes beinhaltet:

- Aufbau einer Ladeinfrastruktur auf Basis Erneuerbarer Energien,
- Integration von Elektro-Fahrzeugen in den regionalen Umweltverkehrsverbund (Gehen, Radfahren, MIV, öffentlicher und gewerblicher Personennahverkehr),
- Verkauf, Vermietung, Leasing von Elektrofahrzeugen,
- Angebot für Carsharing,
- Service von Elektrofahrzeugen,
- PR und Werbekampagnen zur Solaren Elektromobilität.

2020: 1,6 Mio. Elektrofahrzeuge

Das Thema Elektromobilität, da sind sich alle gesellschaftlichen Gruppen einig, wird bereits in naher Zukunft global eine große Bedeutung erlangen. Ist bereits 2012 mit dem Einstieg in den Massenmarkt zu rechnen, werden 2020 etwa 1,6 Millionen Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen unterwegs sein. Hier entsteht ein bedeutender Markt für Automobil- und Batteriehersteller, Energieversorger, Ladeinfrastrukturanbieter, Abrechnungsdienstleister und weitere Wirtschaftszweige. Auch für die Städte in Deutschland ist Elektromobilität wichtig: Sieben von zehn Städten mit mehr als 20.000 Einwohnern schätzen die Bedeu-

tung der Elektromobilität in den nächsten zehn bis 15 Jahren generell als sehr hoch oder hoch ein, etwa jede vierte Stadt engagiert sich hier schon.

Städte können profitieren

Es ist unbestritten, dass sich die bundesdeutschen Städte zunehmend mit dem Thema Elektromobilität zu beschäftigen werden müssen. Möchte die Stadt die Bedürfnisse ihrer Bürger und der Wirtschaft nicht ignorieren, sollte sie den Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur zumindest ermöglichen, sofern gesetzliche Vorgaben dies nicht ohnehin vorschreiben werden. Sicherlich kann man aus Sicht der Kommunen zunächst ordnungspolitische Rahmenbedingungen abwarten, doch sind die wirtschaftlichen Vorteile ungleich höher, profiliert man sich bereits heute mit entsprechenden progressiven Maßnahmen. Der Vorsprung gegenüber anderen Kommunen ist entsprechend höher, je früher – und somit einzigartiger – die kreative Auseinandersetzung mit diesem Thema im Rahmen der Stadtentwicklung bzw. des Stadtmarketing erfolgt. Und das auch ohne „Modellregion Elektromobilität“ geworden zu sein.

Bedeutung der Elektromobilität in den kommenden zehn bis 15 Jahren

Sieben von zehn deutschen Städten mit mehr als 20.000 Einwohnern schätzen die generelle Bedeutung der Elektromobilität in den nächsten zehn bis 15 Jahren als hoch oder sehr hoch ein. Die Bedeutung des Themas für Städte und Kommunen selber wird von ähnlich vielen ebenso als hoch oder sehr hoch bewertet, nämlich von 62%.

Bei einer nach Regionen differenzierten Betrachtung der Ergebnisse stellt man fest, dass mit deutlichem Abstand vor allem die Städte aus dem Osten Deutschlands die Bedeutung der Elektromobilität in den kommenden zehn bis 15 Jahren generell als hoch oder sehr hoch einschätzen. In Bezug auf die Bewertung der Bedeutung der Elektromobilität für die Städte selber sind sich die Regionen in Deutschland allerdings einig: Die Städte aus dem Osten messen dem Thema die größte Bedeutung bei, dicht gefolgt von den übrigen Regionen. Der Osten legt den Fokus auf die Generierung der Nutzerakzeptanz.*

Veränderte Wertschöpfungskette und mehr

Elektromobilität führt bezüglich der heute etablierten Wertschöpfungskette zu maßgeblichen Veränderungen. Dies beginnt bereits bei den Rohmaterialien, bei denen für die Lithium-Ionen Batterien oder die Elektromotoren andere Rohstoffe erforderlich sind, beschafft und veredelt werden müssen. Zudem wird es notwendig sein neue Fahrzeugtypen, Komponenten (für den Elektroantrieb, die Stromnetze und die Speicher, die Wandler sowie für die Elektrifizierung der Nebenaggregate bis hin zum



Bild 2: Klimaschutzwoche in Jena



Das Multitalent – DeltaSol® MX

Entdecken Sie die neue Generation der Systemregler für solarthermische Anlagen. Einfache Kombination und Parametrisierung von vorprogrammierten Funktionsblöcken für mehrere Millionen Hydraulikvarianten.

- ✓ Intuitive Benutzerführung und Zustandsvisualisierung
- ✓ Kontrastreiches Vollgrafikdisplay
- ✓ SD-Karteneinschub für integriertes Datenlogging und Übertragung von Einstellwerten sowie Aktualisierung der Firmware – auch ohne PC
- ✓ Integrierte Ansteuerung von bis zu 4 Hocheffizienzpumpen über PWM-Ausgänge
- ✓ Bis zu 5 Erweiterungsmodule über RESOLVBus® (insgesamt 45 Sensoren und 39 Relais)
- ✓ Energieeffizientes Schaltnetzteil



gesamten Energiemanagement), neue Infrastrukturen (z.B. Stromladestationen) und modifizierte bzw. neuartige Angebotsstrukturen und Geschäftsmodelle zu entwickeln. Des weiteren liegt einer der wesentlichen ökonomisch relevanten und langfristigen Vorteile der Elektromobilität in dem Beitrag der Elektrofahrzeuge zum intelligenten Management des Stromnetzes. Erst durch die Nutzung dieser Möglichkeiten kann das Potential der Technologie voll genutzt und der angestrebte Anteil an Erneuerbaren Energien im deutschen Strommix unterstützt werden (z.B. durch Ausgleich fluktuierender Windenergie). Außerdem kann infolge der Einbeziehung neuer Akteure auch die Markteinführung der Fahrzeuge beschleunigt werden. Elektromobilität ist zwar zunächst nur eine technische Innovation, sie wird jedoch darüber hinaus die Mobilität der Zukunft entscheidend verändern.

Aufbau und Entwicklung einer individuellen solaren Elektromobilität in Thüringen

Das Netzwerk E-Mobile Thüringen präsentierte sich 2010 bereits zum zweiten Mal auf der Thüringenausstellung und war zudem auf anderen Messen präsent, das Interesse war sehr groß. Im bundesweiten Vergleich spielt Thüringen bislang noch eine untergeordnete Rolle. Zwar werden für Forschung und Entwicklung durchaus Mittel zur Verfügung gestellt. Für weiterführende Projekte fehlt es jedoch sowohl von öffentlicher als auch von privater Seite nach wie vor an Akzeptanz und Entscheidungswillen. Vielmehr hört man hierzulande: „Wir warten lieber noch ab, bis die konventionellen Akteure (Autoindustrie oder EVU) Angebote unterbreiten.“ Hier setzt E-Mobile Thüringen an und zeigt auf, dass bereits jetzt schon bezahlbare Serienprodukte am Markt sind.

Das Konzept des Netzwerks: Alle Mobilitätsformen wie Gehen, Radfahren, Nutzung öffentlicher umweltfreundlicher Verkehrsmittel müssen sinnvoll mit der Elektromobilität verknüpft werden. Nur so kann es zu einer nachhaltigen



Bild 4: Umweltmesse in Gera

Reduktion der Schadstoffbelastung einer Stadt bei gleichzeitiger Befriedigung des Mobilitätsbedürfnis der Stadtbewohner kommen. Dabei orientiert sich das Netzwerk auf den gewerblichen und industriellen Einsatzbereich von Pkws und Elektrorollern sowie auf jenen Teil der Bevölkerung, der sich vom Umland in die Stadt bzw. von der Stadt in das Umland bewegt.

Das Ziel ist es, zukünftig Dienstleistungen anzubieten, die eine individuelle solare Elektromobilität ermöglichen, also:

- Vertrieb und Service von Elektrofahrzeugen,
- Vertrieb und Montage von Solarladestationen,
- Dienstleistungen rund um diese Produkte (Energieberatung, Finanzierung, Versicherung, etc.),
- Vermietung und Leasing von Elektrofahrzeugen,
- Vernetzung und Betreuung regionaler Akteure.

Hierzu fanden in den letzten beiden Jahren zahlreiche Aktionen statt. Das Netzwerk ist zunehmend bei Kinder- und Schulfesten präsent. Bei den Fahrten mit den Kindern durch die Innenstädte und Schulhöfe ist immer wieder festzustellen, dass die Kleinsten die größten Befürworter der Elektromobilität sind. Es ist offensichtlich so, dass kommende Generationen mit dem Thema offener umgehen. Wichtig ist es jedoch, aus der „Probier- und Testecke“ heraus zukommen und Elektromobilität in die Alltags-tauglichkeit zu transportieren.

Integration von Elektro-Fahrzeugen in den regionalen Umweltverkehrsverbund

Konkret versucht das Netzwerk momentan folgende Zielgruppe für die Nutzung von Elektro-Fahrzeugen zu gewinnen:

- Fuhrparkbetreiber auf betrieblicher und kommunaler Ebene,
- Private Fahrzeugnutzer und Unternehmen in der Stadt und im städtischen Umland.

Die zweite Gruppe umfasst vor allem Personen, die Pkws lediglich für tägliche Kurz- und Mitteldistanzen benötigen und für die eine Nutzung öffentliche Verkehrsmittel aus unterschiedlichen Gründen nicht möglich ist.

Die Demonstration eines gesamtheitlichen Mobilitätsansatzes, die Schaffung von Energiedienstleistungen für Mobilität, die dezentrale Erzeugung Erneuerbarer Energie für Elektro-Mobilität und



Bild 3: Autofreier Tag in Erfurt mit der Stadtverwaltung

die Anwendung von Energiespeicherkonzepten wie „vehicle to grid“ sind u.a. Bestandteile der Konzepte. Außerdem spielt die Schaffung und Vernetzung mit der Ladeinfrastruktur eine wichtige Rolle zur Nutzung von Elektrofahrzeugen.

Aufbau einer Ladeinfrastruktur auf Basis Erneuerbarer Energien

Das Themenfeld „Schaffung einer erneuerbaren Elektro- und Batterielade-Infrastruktur“, ist ein weiterer Schwerpunkt der Konzepte, um eine erfolgreiche Einführung von individueller solarer Elektromobilität zu gewährleisten. Entsprechend der Lebens- und Arbeitsmerkmale der Bewohner einer Stadt sollen Ladestationen auf Basis von Erneuerbaren Energieträgern (insbesondere Photovoltaik, Windstrom oder Kleinwasserkraft) zusätzlich errichtet werden.

Die Welt der (Elektro-)Mobilität ist bunt und vielschichtig. Die Ansätze gehen weit über das „Elektroauto“ hinaus. Die sich daraus ergebenden Chancen müssen einer größeren Bevölkerungsschicht bekannt gemacht werden. Nur so kann die notwendige Akzeptanz der Elektromobilität erreicht werden.

*Studie: Elektromobilität – Städte und Kommunen als Partner der Energieversorger; con|energy 2009

ZUM AUTOR:

► Michael Welz
ist Freier Bildungsreferent im Bereich Klimaschutz und Erneuerbare Energie.
info@solarevisionen.de

EINE VERPASSTE CHANCE

DIE KAMPAGNE „SOLAR – SO HEIZT MAN HEUTE“ WIRD IHREN EIGENEN ANSPRÜCHEN NICHT GERECHT



Bild 1: Internetseite www.solarwaerme-info.de

Die Aussetzung der Förderung solarthermischer Anlagen nach dem Marktanreizprogramm MAP im Frühjahr dieses Jahres war für uns absolut kontraproduktiv“, urteilt Stefan Söhnle vom Solarenergie Kompetenzzentrum solid gemeinnützige GmbH in Fürth. Solid betreut eines von drei Kompetenzzentren, die im Rahmen der Kampagne „Solar – so heizt man heute“ seit Jahresbeginn eingerichtet wurden und die den Bau großer solarthermischer Anlagen, kurz GroSol, in Deutschland voran bringen sollen. Mit der Kurzformel GroSol sind Solarwärmanlagen für Miethäuser mit drei bis zwölf Wohneinheiten gemeint, die zumeist von Kleinanbietern und Privatleuten betrieben werden. Sie machen in Deutschland rund 90 Prozent der Mehrfamilienhäuser aus und beherbergen immerhin 80 Prozent aller Mietwohnungen. Die Zentren sollen Hilfestellung für Investoren und Schulungen für Fachleute aus Handwerk, Energieberatung und Planung bieten. Im Internet gibt es auf Mehrfamilienhäuser zugeschnittenes Informationsmaterial.

Schnittstellen: Handwerker und Vermieter

Während die solare Wärme bei Ein- und Zweifamilienhäusern weit verbreitet

ist, gibt es in Deutschland noch zu wenige Anlagen, die Gebäude mit mehr als zwei Wohneinheiten versorgen.

Da in diesem Marktsegment die Beratung und somit auch vielfach die Kaufentscheidung über ein enges Verhältnis des Hausbesitzers zu einem vertrauten Installationsbetrieb läuft, zielt die erste Phase der breit angelegten Kampagne auf die Information der Handwerksbetriebe und die zweite, die nun nach den Querelen um das MAP, im Frühjahr 2011 starten soll, auf die Vermieter. Finanziert wird dies zu jeweils 50 Prozent vom Bundesumweltministerium (BMU) und den beiden Verbänden Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. (BDH) und Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) bzw. deren Mitgliedsfirmen.

Die Koordination der Öffentlichkeitsarbeit von „Solar – so heizt man heute“ liegt bei der Sunbeam GmbH aus Berlin. Auch eine Reihe anderer durch das BMU geförderter Aktivitäten soll der „Marktbelebung“ dienen. Dazu zählen Ausarbeitungen zu den Themen Technik und Recht. Hauptverantwortlich für den Bereich Technik ist die Solarpraxis AG, für den Bereich Recht die Anwaltskanzlei Geiser & von Oppen. Die Ergeb-

nisse dieser Arbeiten finden Eingang in die Webseite www.solarwaerme-info.de. Zentral ist neben der Webseite vor allem die Informationsbroschüre „Solarwärme – Informationen für Vermieter“.

Erste Erfahrungen

Betrachtet man die Erfahrungen der Kampagne nach einem knappen Jahr, so bietet sich ein durchwachsenes Bild. Als positiv bewertet Vera Neuhäuser von Sunbeam die Resonanz in der Fachpresse sowie den Tages- und Wochenmedien. Das Thema sei dort zum ersten Mal breit verhandelt worden. Auch Stefan Söhnle meint, das sei für seine Veranstaltungen und Workshops hilfreich, allerdings ließe es sich schwer quantifizieren, wie viele der Interessenten nun direkt durch die Kampagne motiviert wurden. Bei der Berliner Energieagentur GmbH (BEA), die das Kompetenzzentrum Region Ost betreut, berichtet Susanne Berger, dass über 250 Handwerker sich das Informationsmaterial bestellt hätten. Auch die Broschüre komme gut an, „es gab ja bisher nichts.“

Darüber hinaus seien die Handwerker aber noch sehr zurückhaltend, hört man aus allen Kompetenzzentren. Besser sei die Erfahrung bei Planern und Energieberatern. Die Veranstaltungen, Workshops und Exkursionen – in Berlin sind fünf bis sechs pro Jahr im Angebot – würden von diesen gut angenommen. Schwierig sei es allerdings, von der Großstadt Berlin in die Fläche zu kommen, so Bergers Erfahrung. Auch falle auf, dass es zwar regelmäßig Anrufe bei der Hotline gebe, selten aber konkrete Fragen gestellt würden. Insgesamt sei es wohl so, dass vor allem die Hauseigentümer wenig bis schlecht informiert seien. Interesse sei zwar vorhanden, aber das Thema brauche wohl eine lange Vorlaufzeit, meint sie. Für die zweite Stufe der Kampagne ab dem kommenden Frühjahr lässt Söhnle Skepsis durchscheinen, es werde wohl „ein Neuanfang mit unsicherem Ergebnis“.

Die Kampagne ist noch nicht der Renner

Sicher hat das zeitweilige Einfrieren der Förderung aus dem MAP der Kampagne ebenso geschadet wie der gesamten Bran-

Quelle: www.solarwaerme-info.de

Zehn Kriterien für eine Auswahl großer Solaranlagen

- 1 Solarwärmeanlagen sind Hybridsysteme, die die Heizung und die Warmwasserversorgung beliefern, reine WW-Anlagen lassen sich wirtschaftlich nicht abbilden.
- 2 Als Hybridsysteme müssen sie mit allen anderen Energieträgern – also Öl, Gas, KWK-Fernwärme, Pellets und Erwärme – kombinierbar sein.
- 3 Keine Vorwärmanlagen sondern solche, die eine direkte Belieferung der Verbraucher (WW und Heizung) mit der Sonnenwärme vornehmen und nur Überschüsse speichern.
- 4 Wärmemengenzähler als Teil der Anlage, die den Verbrauch im solaren wie im konventionellen Teil der Anlage abbilden und überwachen können.
- 5 Monitoring, am besten per Internet, zur Überwachung und Fernparametrierung der Anlage und zur dauerhaften Sicherstellung der Einsparziele bzw. der Gesamteffizienz.
- 6 Klare Aussagen von Hersteller/Installateur/Planer über Einsparziele des Gesamtsystems auf Basis einer Wirtschaftlichkeitssimulation; keine blumigen Ansagen über Solarerträge.
- 7 Daraus abgeleitet eine belastbare Rentabilitätsberechnung, mit Aussagen zur Höhe der notwendigen Modernisierungsumlage, also der zukünftigen Nettokaltmiete.
- 8 Plus Berechnung des Break even points und Darstellung des Zeitpunktes, mit kumuliertem Ertrag der erhöhten Nettokaltmiete für einen Zeitraum von 20 Jahren.
- 9 Plus Berechnung der verminderten Heiz- und WW-Kosten (Warmmiete) mit Bewertung der Warmmietenneutralität, als Grundlage für eine veränderte Heizkostenpauschale.
- 10 Möglichkeit zum Wechsel des Versorgers bzw. der Energieart im Zusammenhang mit dem Einbau einer Solarwärmeanlage.

che. Dass die Kampagne nicht unbedingt zum Renner geworden ist, liegt jedoch nicht unmittelbar an der Arbeit der Kompetenzzentren oder an der PR-Arbeit von Sunbeam. Untersucht man das Konzept und die Argumentationslinien der Kampagne, entsteht der Eindruck, dass es sich in etwa um den kleinsten gemeinsamen Nenner handelt, auf den sich die beteiligten Geldgeber einigen konnten. So wird auf die Tatsache, dass große Solaranlagen kein allzu gutes Image haben und auf Skepsis bis Ablehnung bei den Zielgruppen stoßen, nicht eingegangen. Eine Erläuterung des „Wo stehen wir heute?“ wird nicht geboten. Es wird vielmehr so getan, als ob sich große Solaranlagen per se rechnen. Folglich wird auch nicht versucht, Antworten auf die Frage zu geben, ob die früheren Probleme der ersten GroSol-Anlagengeneration inzwischen gelöst und aktuelle Angebote nicht mehr mit diesen Problemen behaftet seien.



Bild 2: Praxisbeispiel Altbau

Imagewerbung

Dazu lohnt ein kurzer Blick zurück. Die Entwicklung großer Solarwärmeanlagen hat später eingesetzt als der solare Anlagenbau für Einfamilienhäuser. Damals glaubten viele Hersteller, ihre im EFH/ZFH bewährten Standardanlagen nach oben skalieren zu können, haben aber die damit einher gehenden Probleme unterschätzt. Eine konventionelle Solaranlage wurde in der Regel als Vorwärmanlage konzipiert und indirekt über Pufferspeicher an die vorhandene Haustechnik angeschlossen. Diese Auslegung und eine fehlende übergeordnete Steuerung führten vielfach dazu, dass die Kessel über lange Perioden zum Nachheizen gezwungen wurden, was zu unwirtschaftlichen Heizintervallen führt und den Jahresnutzungsgrad verschlechtert. Der Imageschaden hatte also durchaus seinen Hintergrund. Auf der Webseite www.solarwaerme-info.de findet man dazu lediglich den unauffälligen Hinweis auf „Nebeneffekte der Rücklaufanhebung“ und dazu den Satz „Die Anhebung der Rücklaufteperatur kann bei bestimmten Wärmeerzeugern zu unerwünschten Nebeneffekten führen“.

Studiert man das Informationsmaterial von „Solarwärme – so heizt man heute“, so entsteht der Eindruck, hier wird zwar eine Imagebildung in guter Absicht gefördert, allerdings wohl wissend, dass nicht alle Anlagen den Anforderungen genügen, und das sollte besser nicht

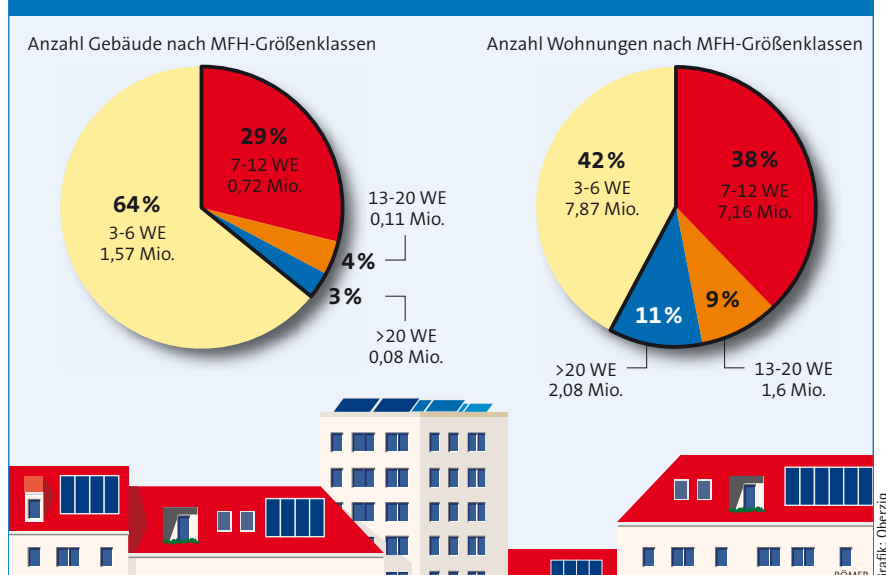
bekannt werden. Schaut man in die Liste der geldgebenden Unternehmen, die über ihre Verbände beteiligt sind, wird schnell klar, warum. Die Kampagne soll keinen der Wettbewerber – es handelt sich schließlich um die Creme de la Creme der Solarbranche – in ein schlechtes Licht rücken. Das ist verständlich und nachvollziehbar, ist aber zugleich eine der Schwächen der Kampagne, die ihr Überzeugungskraft kostet.

Deutlich wird das bei den „technischen Informationen“, die auf der Webseite www.solarwaerme-info.de angeboten werden. Da man schlecht hingehen und sagen kann, die Anlage A von Anbieter B ist besser als die von C, wird Hilfsweise mit fünf, scheinbar objektiven Funktionsprinzipien jeweils für Warmwasser bzw. Warmwasser mit Heizungsunterstützung gearbeitet. Und das schön übersichtlich in Tabellenform, der Interessent soll sich also die für ihn richtige Anlage aussuchen können. Doch was ist für ihn die Beste? So werden neben die Stichworte „Bezeichnung“, „Einsatzgebiet“, „Checkpunkt Gebäude“ und „Checkpunkt Technik“ kurze Charakterisierungen gestellt, die in ihrem Informationsgehalt derart unklar oder nichtssagend sind, dass sie den Betrachter ratlos lassen. Was hilft es einem Hausbesitzer, wenn er in der Zeile „Checkpunkt Technik“ Antworten wie „Zapfprofil, sommerliche Nachheizung“ oder „Zapfprofil, Auslegung der Trinkwasserstation“ liest. Die danebenstehenden Bildchen machen die Sache nicht besser, im Gegenteil, manch interessierter Hausbesitzer oder auch Installateur dürfte die Seite fluchtartig verlassen.



Bild 3: solare Sanierung, Plattenbau in der Kreuztaler Straße, Nauen

Bild 4: Gebäudestrukturen in Mehrfamilienhäusern



Kollektorfläche: Viel hilft viel?

Dass dies keineswegs ein zufälliger Fehler im Informationsmaterial ist, erschließt sich bei der Betrachtung der wirtschaftlichen Aspekte. Unter der Rubrik „Förderung, Finanzierung, Wirtschaftlichkeit“ fällt auf, dass sehr allgemein argumentiert wird, große Solaranlagen sparten mehr Energiekosten, als sie Kapitalkosten verursachen. Das ist eine Zeitraum-Betrachtung, die die Überprüfung einer fernen Zukunft überlässt. Dabei wird so getan, als ob der Kollektorertrag die Einsparung sei. Das ist die zentrale Botschaft der gesamten Imagekampagne. Je mehr Kollektorfläche auf dem Dach installiert werden, desto besser, dies erhöht nämlich den Kapitalwert der Immobilie und nützt dem Klima. Deutlich wird dabei nicht, dass die Höhe der Investitionen sich an der Höhe der daraus folgenden Modernisierungsumlage zu richten hat und darin bzw. in der Mietobergrenze eines Miet spiegels ihre Begrenzung findet. Nicht jeder Besitzer eines Mehrfamilienhauses kann schließlich die Investition in eine große Solaranlage aus eigener Tasche bezahlen, er muss sie stattdessen per Umlage aus den Einnahmen aus der Nettokaltmiete refinanzieren. Genau darin besteht ja einer der Unterschiede zum EFH.

Dabei fällt auf, dass die Möglichkeit der Modernisierungsumlage zwar rechtlich korrekt dargelegt wird, aber immer wieder herunter gespielt wird, so als ob man sie gar nicht wirklich propagieren wollte. Das wird im Übrigen auch von Mitarbeitern aus den Kompetenzzentren bestätigt, das Thema solle man klein halten. Der Grund dafür ist einfach. Eine Modernisierungsumlage erfordert den Nachweis der tatsächlichen Einsparung. Das würde, im Gegensatz zur Zeitraum-Betrachtung

eine Zeitpunkt-Betrachtung erfordern, also die Frage aufwerfen, was spart der einzelne Mieter konkret pro Monat. Zugespitzt würde dies seinen Ausdruck in einer veränderten monatlichen Heizkostenpauschale finden. Genau dies würde aber wieder zur Frage zurück führen, welche Anlage die beste, sprich die ökonomischste ist. Thematisiert würde das optimierte Zusammenspiel von solarer und fossiler Komponente bei der Gesamtanlage, also letztlich die Frage der Gesamteffizienz der solaren Heizungsanlage. Bei genauer Analyse würde man dann schnell feststellen, dass es sehr wohl technisch-konzeptionelle Unterschiede bei den auf dem Markt angebotenen Anlagen gibt, und dass diese zu deutlich unterschiedlichen wirtschaftlichen Ergebnissen führen. Aber dies will bzw. muss man ja vermeiden.

Die verpasste Chance

So entsteht eine Argumentation, die nicht Fisch nicht Fleisch ist. In der Realität wird eine Investition nach kaufmännischen Gesichtspunkten getätigt. Das ist auch bei Amateurvermietern so, mögen sie noch so wohlhabend und klimafreundlich sein. Es hilft wenig, darauf

hinzuweisen, dass die Investitionskosten im Verlauf von 20 Jahren schon wieder rein kämen, per Umlage natürlich. Entscheidend ist, dass die Refinanzierung kaufmännisch konkret nachgewiesen werden kann, und dem Investor einsichtig wird, dass auch er vom Einbau einer großen Solaranlage profitiert. Und zwar nicht nur bei der Steigerung seines Kapitalwertes, sondern in seiner Bilanz. Der Verweis auf den Kapitalwert bleibt letztlich abstrakt und materialisiert sich eh nur bei der Veräußerung einer Immobilie. Konkret geht es um die Erhöhung der Nettokaltmiete, die, wenn die Anlage amortisiert ist, für ihn als Surplus in der Tasche bleibt. Und das bei einer möglichst sofortigen Warmmietenneutralität. Das mag banal oder auch utopisch klingen oder für manchen unschicklich sein. Aber auch Solarwärmeanlagen werden letztlich nur verkauft, wenn sie profitabel sind, in Euro und Cent, und wenn dies konfliktfrei mit der Mieterschaft realisiert werden kann. Das ist etwas anderes als die blumige Versprechung, es würde sich im Laufe der Zeit schon rechnen.

Fazit

So bleibt festzustellen, dass die ökonomischen, klimapolitischen und sozialen Vorteile einer solaren Modernisierung im ganzen PR-Material der Kampagne nicht deutlich herausgearbeitet werden. Der grundsätzliche Unterschied zwischen einem schlichten Kesseleratz und der Investition in große Solaranlagen, dass nämlich das eine Geld kostet und das andere zu einer langfristigen Erhöhung der Nettokaltmieten bei gleichzeitiger Warmmietenneutralität führen kann, wird nicht deutlich. Die Kriterien, die sowohl ein Hausbesitzer, wie auch ein Installateur für eine richtige Wahl brauchen, werden nicht entwickelt und propagiert. Der Paradigmenwechsel, den große Solaranlagen bedeuten, so sie denn laufen und zu einer nachweisbaren Steigerung der Gesamtenergieeffizienz führen, wird nicht deutlich. Die Kampagne „Solar – so heizt man heute“ wird ihrem eigenen Anspruch bislang kaum gerecht, eine verpasste Chance.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

Scienzz.Communication

oberzig@scienzz.com



Bild 5: Solardach in der Swinemünder Straße, Berlin (DEGEWO)

Foto: Oberzig

KEINE ANGST VOR DEM FINANZAMT

PHOTOVOLTAIKANLAGEN RICHTIG VERSTEUERN TEIL 2: PRAXISTIPPS



Zwei Zähler im Haus, der rechte zählt die erzeugten kWh der PV-Anlage

Wenn Privatpersonen durch ihre neue Solarstromanlage plötzlich zu Unternehmern werden, stellen sich viele Fragen. Im zweiten Teil unseres Beitrages gibt der Photovoltaik-Experte Thomas Seltmann einen Leitfaden für die Vorgehensweise und Hinweise auf nützliche Hilfen.

Stiefmütterlich behandeln viele frisch gebackene PV-Anlagenbetreiber die steuerliche Behandlung ihrer Anlage. Dabei lässt sich der dazu notwendige Aufwand durch systematisches Vorgehen auf ein Minimum reduzieren. Hier eine empfehlenswerte Vorgehensweise:

Vor Inbetriebnahme der Anlage

Schon wenn klar ist, wann die Anlage voraussichtlich ans Netz gehen wird, sollte der künftige Betreiber mit dem Finanzamt Kontakt aufnehmen. Als erstes ist ein „Fragebogen zur steuerlichen Erfassung“ auszufüllen. Darin ist auch eine Entscheidung über die Umsatzsteuerpflicht zu

treffen. Wer die beim Kauf bezahlte Umsatzsteuer zurückerhalten möchte, muss sich der Umsatzsteuerpflicht unterwerfen und dies im Fragebogen durch den „Verzicht auf die Kleinunternehmerregelung“ erklären.

Manche Finanzämter verlangen die Vorlage eines Einspeisevertrages mit dem Netzbetreiber. Da laut EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) ein Vertrag ausdrücklich nicht notwendig ist und Juristen von solchen Verträgen abraten, ist dieser Wunsch kaum sinnvoll und sollte mit Verweis auf das Gesetz (EEG § 4, Abs. 1) beantwortet werden. Legen Sie dem Fragebogen stattdessen eine Kopie von Auftrag oder Rechnung des Anlagenkaufs bei. Manchmal wird auch nach der Gewerbeanmeldung gefragt, doch auch diese ist bei Anlagen im privaten Bereich unüblich.

Nach der Abgabe des Fragebogens beim Finanzamt erhält der Betreiber in der Regel eine neue Steuernummer. Inzwischen werden manchmal auch die bisherigen Steuernummern für die unternehmerische Tätigkeit weiterverwendet. Die neue Zuordnung der Steuernummer ist u.a. zur Abgabe von Umsatzsteuervoranmeldungen notwendig.

Weitere Hinweise:

- Stellen Sie vor der Auftragsvergabe eine Anschluss-Anfrage an den örtlichen Netzbetreiber.
- Sie müssen sich entscheiden für eine Volleinspeisung des erzeugten Solarstroms oder Direktverbrauch im Haus mit Überschusseinspeisung. Dies hat auch steuerliche Folgen.
- Haben Sie geprüft, ob für die Anlage eine Baugenehmigung zu stellen ist? (sicherheitshalber formlos beim Bauamt nachfragen)
- Wurde geklärt, ob eine Gewerbeanmeldung notwendig ist? (sicherheitshalber formlos beim Ordnungsamt nachfragen, Stichwort „Bagatelle“)

- Wurde für die Anlage bereits für die Installationsphase eine Haftpflichtversicherung einschließlich Bauherrenhaftpflicht abgeschlossen? Oft kann beides über die private Haftpflichtversicherung abgedeckt werden, aber das muss zuvor schriftlich bestätigt werden! Außerdem sollte der Anlagenwert über eine Sachversicherung abgedeckt werden, das kann auch innerhalb einer bestehenden Gebäudeversicherung erfolgen.
- Prüfen Sie, ob es in Ihrem Fall neben dem EEG weitere mögliche Fördermöglichkeiten gibt, in Form von Zuschüssen, günstigen Krediten o.ä. und stellen Sie Förderanträge bevor Sie die Anlage kaufen und den Installationsauftrag vergeben.

Nach der Inbetriebnahme

Sobald die Anlage läuft und Rechnungen an den Installateur bezahlt wurden, müssen Umsatzsteuervoranmeldungen eingereicht werden. Mit der ersten Voranmeldung nach Inbetriebnahme der Anlage erhält der Betreiber eine dicke Rückzahlung vom Finanzamt, aufgrund der Vorsteuer aus Rechnungssummen, die an den Anlagenlieferanten bezahlt wurden.

Die Vorsteueranmeldungen sind in den ersten beiden Kalenderjahren monatlich abzugeben, danach je nach Jahresumsatz monatlich, vierteljährlich oder nur eine jährliche Umsatzsteuererklärung. Vorgeschieden ist eine elektronische Abgabe per Internet. In Ausnahmefällen (wenn kein Rechner oder Internetanschluss vorhanden ist), gestattet das Finanzamt auch eine Abgabe auf Papier.

Weitere Hinweise:

- Melden Sie die Anlage bei der Bundesnetzagentur an. Das ist Voraussetzung für die Vergütungspflicht des Netzbetreibers.
- Teilen Sie dem Netzbetreiber die Umsatzsteuerpflicht (ob ja oder nein) und zugleich ihre (neue) Steu-

Beispielrechnungen für die monatliche Umsatzsteuer-Voranmeldung

Beispielmonat September (hier der Monat der Inbetriebnahme, die Rechnung für die Lieferung und Installation der Anlage wurde in diesem Monat bezahlt)		
	Art der Umsätze	Umsatzsteuerbeträge (+ eingenommene Umsatzsteuer, - bezahlte Vorsteuer)
erhaltene Umsatzsteuer aus Stromverkauf	monatliche Abschlagszahlung des Netzbetreibers für Einspeisevergütung 100,- € plus 19% USt.	+ 19,-
bezahlte Umsatzsteuer aus	Lieferantenrechnung für die Anlage 12.000,- € plus 19% USt.	- 2.280,-
	Wartung und Sonstige (Fachbuch für 19,- € inkl. 7% USt)	- 1,24
Summe der Umsatzsteuer		+ 19,-
Summe der Vorsteuer		- 2.281,24
Saldo: an das Finanzamt zu zahlen (+) oder vom Finanzamt zu erstatten (-)		- 2.262,24
Beispielmonat Januar (hier wurde die Jahresabrechnung erstellt und vom Netzbetreiber in diesem Monat bezahlt)		
	Art der Umsätze	Umsatzsteuerbeträge (+ eingenommene Umsatzsteuer, - bezahlte Vorsteuer)
erhaltene Umsatzsteuer aus Stromverkauf	monatliche Abschlagszahlung des Netzbetreibers für Einspeisevergütung 100,- € plus 19% USt.	+ 19,-
	Schlusszahlung aus der Abrechnung des Vorjahres 50,- € plus 19% USt.	+ 9,50
bezahlte Umsatzsteuer aus	Zählergebühr 30,- € plus 19% USt.	- 5,70
Summe der Umsatzsteuer		+ 28,50
Summe der Vorsteuer		- 5,70
Saldo: an das Finanzamt zu zahlen (+) oder vom Finanzamt zu erstatten (-)		+ 22,80

Beispiel für die Einnahmen-Überschuss-Rechnung der Jahre 2010 und 2011

	2010	2011
Betriebseinnahmen		
Einspeisevergütung	400,-	1.250,-
zuzüglich USt.	76,-	237,50
erhaltene Vorsteuererstattung	2.281,24	-
Summe (+)	2.757,24	1.487,50
Betriebsausgaben		
für die Anlage gezahlte USt. (Vorsteuer)	2.280,-	-
Abschreibung	400,-	1.000,-
Zählergebühr	-	30,-
zuzüglich USt.	-	-
Versicherung	39,-	39,-
Wartung und Sonstiges	17,24	-
zuzüglich USt.	1,76	-
Schuldzinsen	-	-
an das Finanzamt abgeführte USt. (aus Einspeisevergütung)	76,-	237,50
Summe (-)	2.814,-	1.306,50
Betriebsergebnis	-54,52	181,-

ernummer und die eigene Bankverbindung mit, damit die Vergütung ggf. plus Umsatzsteuer bezahlt wird. Die Vergütungshöhe laut EEG gilt dabei netto, zuzüglich Umsatzsteuer.

Im laufenden Betrieb

Umsatzsteuervoranmeldungen müssen pünktlich beim Finanzamt sein, bis spätestens 10. des Folgemonats: die Voranmeldung für September also beispielsweise bis 10. Oktober. Bis zu diesem Datum muss die ans Finanzamt zu zahlende Umsatzsteuer dann auch bereits dort eingegangen sein. Auch deshalb empfiehlt es sich, dem Finanzamt eine Einzugsermächtigung zu erteilen und um „Dauerfristverlängerung“ zu bitten, dann verlängert sich die Frist um einen Monat, im Beispiel bis zum 10. November.

Grundlage für die Voranmeldung sind steuerpflichtige Umsätze, also einerseits die Einnahmen aus der Stromeinspeisung und andererseits Kosten wie bezahlte Rechnungen für die Installation der Anlage, Wartung, Zählergebühren, Fachliteratur, Fahrtkosten, Steuerberater- und Anwaltskosten, Telefonkosten, wenn jeweils nachweisbar ist, dass diese Kosten für den Betrieb der Anlage notwendig waren. Eine pünktlich abgegebene Voranmeldung ist auch notwendig in Monaten ohne steuerpflichtige Kosten oder Einnahmen (sogenannte „Nullmeldung“).

Sammeln Sie alle Belege, Rechnungen, Kontoauszüge, Verträge und Korrespondenz im Zusammenhang mit der Solarstromanlage für die Steuererklärung und bewahren Sie diese Unterlagen mindestens 10 Jahre auf.

Weitere Hinweise:

- Falls Sie einen eigenen Zähler zur Abrechnung des eingespeisten Stroms verwenden, denken Sie auch an die gesetzlich vorgeschriebene Nach-Eichung nach 16 Jahren (bei elektromechanischen Zählern) bzw. 8 Jahren (bei elektronischen Zählern).
- Kleine Anlagen haben oft kein aktives Überwachungssystem, das Anlagenausfälle meldet. Ausfälle können dabei oft über Wochen oder Monate unbemerkt bleiben und erhebliche Ertragseinbußen verursachen. Deshalb mindestens einmal monatlich Zähler ablesen und die Erträge auf Plausibilität prüfen.

Zu Jahresbeginn

Das Wichtigste: Lesen Sie den Einspeisezähler ab und stellen Sie dem Netzbetreiber die Einspeisevergütung für das

Beispiel für einen Anlagenspiegel			
2010	Buchwert zum 01.01.	Abschreibung	Buchwert zum 31.12.
Photovoltaikanlage, geliefert von Firma Sonnenschein, Inbetriebnahme am 3. September, bezahlt am 9. September	Zugang am 09.09. 12.000,- €	400,- € (linear, jahresanteilig im Jahr der Inbetriebnahme)	11.600,- €
2011	11.600,- €	1.000,- € (linear)	10.600,- €
usw.			

Vorjahr in Rechnung. Im EEG ist eine Frist bis 28. Februar genannt, die Sie einhalten müssen. Auch wenn Sie den Netzbetreiber beauftragt haben, die jährliche Abrechnung durchzuführen, teilen Sie ihm den Zählerstand schriftlich mit und bitten Sie um zeitnahe Abrechnung. Formal juristisch sind nämlich Sie als Lieferant zunächst einmal selbst für die ordnungsgemäße Messung und Abrechnung verantwortlich.

Bis Ende Mai haben Sie Zeit, den Jahresabschluss für das Vorjahr zu erstellen und die Steuererklärung beim Finanzamt einzureichen. Auf Anfrage verlängern die Finanzämter diese Frist um einige Monate. Zum Formular der Einkommensteuererklärung kommt noch eine Anlage G für gewerbliche Einkünfte sowie die Umsatzsteuererklärung. Ob Sie noch weitere Formulare ausfüllen müssen, erfragen Sie am besten bei Ihrem zuständigen Finanz-

amts-Sachbearbeiter.

Der Jahresabschluss besteht aus der Einnahmen-Überschuss-Rechnung und dem Anlagenspiegel. Zur Erinnerung: Bei Einnahmen-Überschuss-Rechnung gilt als Buchungsdatum jeweils die tatsächliche Zahlung also beispielsweise das Überweisungsdatum auf dem Kontoauszug – nicht jedoch das Datum auf einer Rechnung. Eine Rechnung aus dem Dezember 2010, die Sie erst im Januar 2011 bezahlen, erscheint also erst im Jahresabschluss für 2011.

Besonderheiten beim Direktverbrauch

Wird ein Teil des Solarstroms selbst verbraucht und nur der Überschuss ins Netz eingespeist, schreibt das Bundesfinanzministerium dafür ein spezielles Abrechnungsverfahren vor (siehe Merkblätter des Bundesverband Solarwirtschaft). Rech-

nerisch wird der gesamte Solarstrom ins Netz gespeist und der selbst verbrauchte Anteil wieder vom Netzbetreiber zurückgeliefert. In der abgebildeten Muster-Abrechnung der N-ERGIE würden in der Einnahmen-Überschuss-Rechnung als Einnahmen 4.277,77 Euro sowie 812,78 Euro (Umsatzsteuer) erscheinen. Der privat verbrauchte Solarstrom, hier mit 558,90 Euro plus 106,19 Euro Umsatzsteuer in Rechnung gestellt, ist natürlich keine betriebliche Ausgabe und somit nicht zu berücksichtigen.

In der Praxis ergibt sich hier oft das Problem, dass die Netzbetreiber in der Abrechnung die Beträge gegeneinander verrechnen und nur den saldierten Restbetrag überweisen. Als tatsächliche Zahlung auf dem Girokonto erscheint dann ein anderer Betrag als der, den der Anlagenbetreiber in seiner Einnahmen-Überschuss-Rechnung als Einnahme angeben muss – und er kann ja nur tatsächlich geflossene Beträge verbuchen.

Man kann sich hier behelfen, indem man einen entsprechenden Ersatzbeleg erstellt und den Direktverbrauch als Privatentnahme auf der Einnahmenseite verbucht. Falls für die Solarstromanlage ein separates Girokonto geführt wird, könnte auch der entsprechende Betrag auf das Solaranlagenkonto überwiesen werden. Dann stimmen die Zahlungssummen auch wieder mit der korrekten Summe der Einnahmen überein und die Buchführung bleibt einfach und leicht nachvollziehbar.

Wird der Solarstrom in einem Gewerbebetrieb verbraucht, zu dem auch die Solarstromanlage gehört, stellt sich dieses Problem natürlich nicht.

Hinweise:

Dieser Beitrag betrifft vor allem netzgekoppelte Solarstromanlagen bis etwa 30 kWp Spitzenleistung, die von Privatpersonen betrieben werden, die sonst nicht selbständig gewerblich oder freiberuflich tätig sind.

Der Artikel gibt einen journalistischen Überblick über wesentliche Zusammenhänge und Fragestellungen. Die Informationen sind sorgfältig recherchiert, können und sollen aber eine individuelle Steuer- und Rechtsberatung nicht ersetzen. Eine Haftung von Autor und Verlag muss deshalb ausgeschlossen werden. Verbindliche Auskünfte erteilen Finanzämter, Steuerberater und Rechtsanwälte.

Teil 1 (in der vorherigen Ausgabe) erläuterte vor allem die rechtlichen Grundlagen, Teil 2 beschreibt die praktische Umsetzung und gibt Hinweise auf nützliche Literatur, Internetseiten und Werkzeuge.

Beispiel für eine Musterabrechnung bei Direktverbrauch von Solarstrom

STROM RL Photovoltaik							
Ermittlung der Verbrauchsdaten							
Zeitraum	Zählende	Stand alt	Stand neu	ΔA	Differenz	Faktor	Menge
27.03.09 - 26.04.09	131855 ET	13	2.263	A	2.250	1,0	2.250 kWh
27.04.09 - 31.12.09	800893 ET	11	6.852	M	6.841	1,0	6.841 kWh
27.04.09 - 31.12.09	450882 ET	40.500	50.536	M	9.046	1,0	9.046 kWh
Ermittlung des Rechnungsbetrags							
Zeitraum	Tage	Preisart	Netto-Preis	Menge	Betrag		
27.03.09 - 31.12.09	280	Vergütung Eigenverbrauch	43,01 ct / kWh	3.105 kWh	-1.335,46 €		
27.03.09 - 31.12.09	280	Vergütung 2009 + 30 kW	43,01 ct / kWh	6.841 kWh	-2.942,31 €		
27.03.09 - 31.12.09	280	18c Strombezug §33 Abs. 2 EEG	218,00 ct / kWh	3.105 kWh	558,90 €		
Nettobetrag					-4.277,77 €		
Vorsteuer 19 %					-812,78 €		
Nettobetrag					558,90 €		
Mehrwertsteuer 19 %					106,19 €		
Bruttobetrag STROM RL Photovoltaik					-4.425,46 €		
Vergleichsverbrauch	Vorjahr		aktuell				
Strom			5.031 kWh / 280 Tage				
Ihr neuer Abschlag für Strom beträgt -649,00 € (Nettobetrag -746,00 € + 97,00 €, inkl. 19% vSt. - 119,11 € / 19% MwSt. 15,49 €) pro Monat.							
Der Ausweis der Mehrwertsteuer für fiktive Stromlieferung erfolgt nach BMF-Schreiben vom 01.04.2009 GZ: IV B 8 - S 7124/07/10902							

Beispiel einer Original-Abrechnung des mittelfränkischen Regionalversorgers N-ERGIE (Nürnberg) für einen Solarstrom-Netzeinspeiser mit teilweise Direktverbrauch des erzeugten Solarstroms. Die Anlage aus dem Jahr 2009 speiste 6.841 Kilowattstunden ins Netz, 3.105 wurden im Haushalt des Betreibers direkt verbraucht. Diese werden rechnerisch zunächst zum vollen Vergütungssatz an den Netzbetreiber verkauft und anschließend vom Kunden für 18 Cent (plus 19% MwSt.) zum privaten Verbrauch wieder zurückgekauft. Übrig bleibt die dafür im EEG vorgesehene Vergütung von 25,01 Eurocent.

Weiterführende Informationen:

- In kompakter Form beantwortet der Autor alle für Betreiber wichtigen Fragen in seinem Anwenderhandbuch und Fachbuch-Bestseller „Photovoltaik: Strom ohne Ende – Netzgekoppelte Solarstromanlagen optimal bauen und nutzen“ (4. Auflage 2009, Beuth Verlag Berlin).
- Betriebswirtschaftliche und Steuerfragen sowie ein professionelles Programm zur Wirtschaftlichkeitsrechnung findet sich im Buch „PV Profit“ von Sylvio Dietrich (4. aktualisierte Auflage 2009), www.pvprofit.net
- Der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) hat eine Photovoltaik-Steuerbroschüre herausgegeben, die in Kürze in aktualisierter Form erscheint: www.solarwirtschaft.de

Praxistipp: Anlagenordner

Legen Sie für Ihre Solarstromanlage einen Ordner mit Register an, in den Sie alle zugehörigen Unterlagen übersichtlich einsortieren und abheften, beispielsweise nach folgenden Rubriken:

- Zählerablesungen/Ertragsdaten
- Belege/Abrechnungen/Kontoauszüge
- Umsatzsteuer-Voranmeldungen
- Jahresabschlüsse
- Steuererklärungen
- Korrespondenz/Verträge Netzbetreiber
- Korrespondenz Finanzamt
- Korrespondenz Steuerberater/Anwalt/Rechtsfragen
- Versicherungen
- Wartungsprotokolle/Reparaturen
- Anlagendokumentation (Anmeldung Bundesnetzagentur/Inbetriebnahmeprotokoll/Datenblätter/Schaltpläne/Angebote)

- Ebenfalls auf der Internetseite des BSW wird ein kostenloses Merkblatt zum „Direktverbrauch von Solarstrom“ zum Download angeboten (9. Auflage Juni 2010) http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content_files/Merkbl_Direktverbr_0710.pdf
- Der Solarenergie-Förderverein bietet auf seiner Internetseite zahlreiche Beiträge zu steuerlichen und anderen Betreiberfragen: www.sfv.de
- Die bayerische Finanzverwaltung hat ... einen Leitfaden: http://www.finanzamt.bayern.de/Informationen/Steuerinfos/Weitere_Themen/Fotovoltaikanlagen/default.php?f=LfSt&c=n&d=x&t=x ... sowie eine Ausfüllhilfe für das EÜR-Formular online veröffentlicht: http://www.finanzamt.bayern.de/Informationen/Steuerinfos/Weitere_Themen/Fotovoltaikanlagen/Ausfuellhilfe-EUER-2009.pdf
- Steuerratgeber Fotovoltaik des saarländischen Umweltministeriums: http://www.saarland.de/dokumente/ressort_finanzen/Broschuere_Photovoltaik_Gesamt_Endversion.pdf
- Solarstromanlagen auf der Internetseite des Konz-Steuerratgebers: <http://www.konz-steuertipps.de/konz/lexikon/P/Photovoltaikanlage.html>
- Formulare der Finanzämter zum Download: <https://www.formulare-bfinv.de>
- Praktische Hinweise bei einzelnen Fragen geben auch die Teilnehmer des Photovoltaikforum unter www.photovoltaikforum.com. Dar-

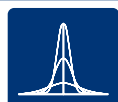
unter sind auch Fachleute aber vor allem Praktiker, die sich oft laufend mit dem Thema Photovoltaikanlagen beschäftigen. Auch Experten wie Steuerberater beantworten gelegentlich Fragen. Da die Foren dort nicht fachlich moderiert sind und die Diskussionen nicht redaktionell bearbeitet werden, finden sich auch verwirrende, falsche oder überholte Angaben.

- Einen ausführlichen Steuerberater-Jahresabschluss und Beispiele zur Steuerersparnis beschreibt der Steuerberater Peter Schemm in seinem Beitrag für die Neuauflage (2010) des Fachbuchs „Was Sie über Photovoltaikanlagen wissen sollten“ von Markus Witte. Außerdem bietet die Kanzlei Schemm (Dachau) überregional pauschalisierte Beratungsleistungen für PV-Anlagen-Betreiber an: www.steuerberater1.de

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 Beitrag.

www.thomas-seltmann.de



skytron®
PIONEERS OF ENERGY

skycontrol für

Erzeugungsmanagement
Netzsicherheitsmanagement
Erhöhte Effizienz und Erträge

Leittechnik für Photovoltaik-Kraftwerke



Unsere Innovation – Ihr Nutzen

VOLLVERSORGUNG MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN

INSTITUTE DES FVEE ERARBEITETEN ENERGIEKONZEPT 2050

Sieben Institute des Forschungsverbunds Erneuerbare Energien (FVEE) haben ein „Energiekonzept 2050“ erarbeitet, in dem die Technologien dargestellt werden, welche es erlauben, die Energieversorgung bis 2050 auf „erneuerbare Füße“ zu stellen. In diesem Artikel werden zudem die dazu gehörigen Infrastruktur- bzw. Randbedingungen vorgestellt. Wenn die Energiepolitik Energieeffizienz- und Speichertechnologien fördert, die Stromnetze ausbaut, das EEG und die Innovationsdynamik aufrecht erhält, kann das Energiesystem 2050 sogar um mehr als 700 Mrd. Euro preiswerter sein als das heutige.

Erneuerbare Energien haben das größte energetische und technische Potenzial aller bekannten Energiequellen. Sie sind umwelt- und klimafreundlich, global einsetzbar, in wenigen Jahren die kostengünstigsten Energiequellen und sie genießen eine außerordentlich hohe gesellschaftliche Akzeptanz. Die Erneuerbaren Energien können die Nutzung von Kohle, Erdöl, Erdgas und nuklearen Energien im Strom- und Wärmemarkt schrittweise reduzieren und langfristig vollständig ersetzen. Sie reduzieren damit die Abhängigkeit von Energieimporten, erhöhen die Energiewertschöpfung im Land und schaffen Arbeitsplätze [1].

Das Energiekonzept 2050 „Eine Vision für ein nachhaltiges Energiekonzept auf Basis von Energieeffizienz und 100% Erneuerbaren Energien“ zeigt, dass sich die Energietechnologien der Erneuerbaren in den letzten Jahren mit einer nicht vorhersehbaren Rasanze entwickelt haben und dass sie das energetische Rückgrad bilden können für eine nachhaltige Energieversorgung. In dem Konzept werden auch die wichtigsten Randbedingungen für eine Vollversorgung mit Erneuerbaren

Energien behandelt, diese sind:

1. Erhöhung der Energieeffizienz von Bereitstellungs- und Nutzungstechnologien,
2. Entwicklung von Energiespeichertechnologien,
3. Ausbau des Stromnetzes,
4. Priorität für Forschung und Entwicklung erneuerbarer Energietechnologien,
5. Erhalt der Vorrangregelung für Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien.

Bedingung: Erhöhung der Energieeffizienz

Auf dem Feld der Energieeffizienztechnologien entscheidet sich, ob die energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesrepublik erreicht werden können oder nicht [1]. Würden die Erneuerbaren Energien lediglich zusätzlich zu einer fossilen und nuklearen Energieerzeugung hinzugefügt werden, so ergäben sich keine Entlastungseffekte. Auch der bloße Ersatz von fossilem oder atomarem Strom führt noch nicht zu einem nachhaltigen Energiesystem. Es muss eine deutliche Reduzierung des Energieverbrauchs erfolgen. Denn der heutige Energieeintrag in die Natur ist zu groß! Die Folge ist: Artensterben durch Abholzen der Wälder, durch Bodenerosion, durch Erwärmung von Flüssen und Seen, durch Lichtverschmutzung und nicht zuletzt durch die rasante Klimaerwärmung (CO₂ und Wärmeabstrahlung). Eine Anpassung der Flora und Fauna ist dabei nahezu unmöglich.

Vom energetischen und technologischen Potenzial der Erneuerbaren Energien aus gesehen, wäre die Senkung des Energieverbrauchs eigentlich nicht nötig, denn die Energiepotenziale der Erneuerbaren sind riesig. Dennoch gibt es neben den ökologischen auch wirtschaftliche

Gründe, mit Erneuerbaren Energien sparsam umzugehen. Dabei werden zwei verschiedene Effizienzarten unterschieden – die Energieerzeugungseffizienz und die Energienutzungseffizienz.

Gründe für Energienutzungseffizienz:

- Der Strombedarf wird voraussichtlich weltweit auf das Doppelte steigen.
- Verdoppelt sich der Strombedarf, verdoppelt sich ohne Erneuerbare Energien und Energieeffizienz auch der klimaschädliche CO₂-Ausstoß.
- Sinkt in Deutschland der Strombedarf durch Energieeffizienz um 50%, würde sich der Anteil der Erneuerbaren Energien im Netz um etwa den gleichen Prozentsatz erhöhen. Man braucht dann also nur halb so viele Windräder, PV-Anlagen, Wasserkraftanlagen, usw., um Kohle und Atomstrom zu ersetzen.
- Energiekosten sind immer auch Produktionskosten. Wer in der Wirtschaft am wenigsten Energie benötigt, um ein Produkt zu erzeugen, hat einen Wettbewerbsvorteil.
- Sinkt auch der Wärmebedarf, benötigt man weniger Strom, Gas, Solarthermie, Wärmepumpen und Kraft-Wärme-Kopplung.
- Durch konsequente Nutzung von Energieeffizienztechnologien können sich Wohnhäuser und Industriegebäude selbst mit Energie versorgen, denn durch Energieeffizienztechnologien können Erneuerbare Energien oft erst ihre volle Wirkung entfalten, weil ein geringerer Energiebedarf Vorteile für ihren Einsatz bringt.

In Bild 1 ist dargestellt, wie trotz einer Verdopplung des weltweiten Strombedarfs bis 2050 der Gesamtbetrag der Primärenergie nicht zu steigen braucht,

wenn fossile Energieträger schrittweise durch Erneuerbare Energien ersetzt werden. Dabei spielen Energieeffizienztechnologien wie KWK, Elektromobilität, Wärmepumpen und Verbrauchsreduktionen die Hauptrolle. Die Prognose der IEA, die eine andere Entwicklung beschreibt, ist mit der linken Kurve angedeutet [1].

Erhöhung der Energieerzeugungseffizienz

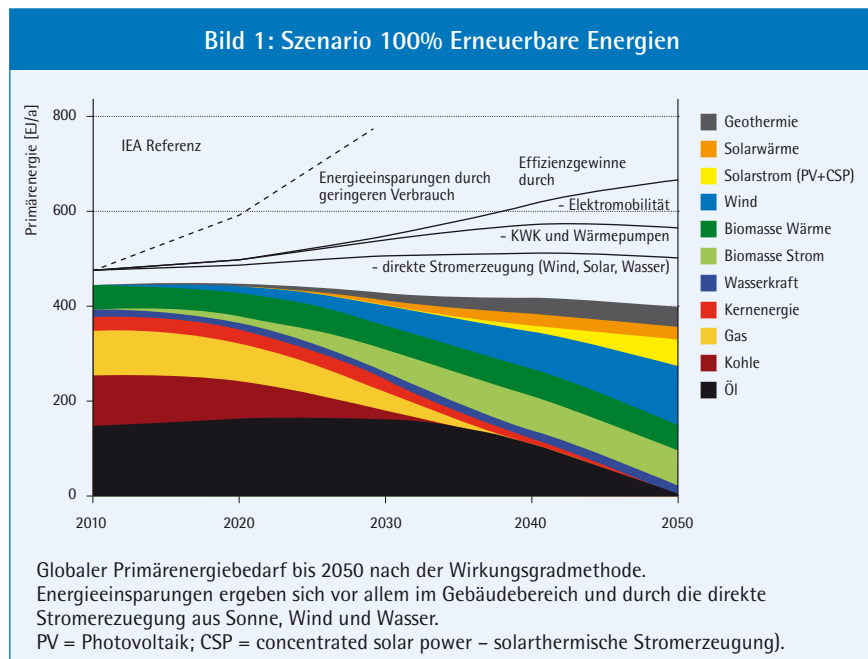
Die Energieerzeugungseffizienz von Kohle- oder Atomkraftwerken beträgt im Durchschnitt nur 35%, weil die Abwärme nicht genutzt wird. Der Einsatz von Erneuerbaren Energien aus Wind, PV und Wasserkraft ist daher um 55 bis 65% effizienter als aus Kohle- und Atomkraftwerken, weil bei ihrer Erzeugung keine Abwärme anfällt. Daher lohnt es sich, Strom aus Kohle- und Atomkraftwerken durch Strom aus EE wie Wind, Photovoltaik und Wasserkraft zu ersetzen. Die Energieerzeugungseffizienz erhöht sich dabei um ca. 2/3 gegenüber dem Primärenergieeinsatz in konventionellen Kraftwerken (siehe auch Bild 1). Der Einsatz von Erneuerbaren Energien, bei denen Wärme abfällt, sollte immer in Kraft-Wärme-Kopplung erfolgen.

Systemtechnische Optimierung fördern

Energieerzeugungs- und -bereitstellungseffizienzen benötigen systemtechnische Lösungen. So sollten beispielsweise Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder Wärmepumpen mit Strom aus Erneuerbaren Energien betrieben werden, sie erreichen dadurch eine energiewirtschaftlich höhere Effizienz. Ein weiteres Beispiel ist das energieeffiziente und solare Bauen: Erst durch die Maßnahmen des energieoptimierten Bauens kann die Energieversorgung eines Gebäudes auf der Basis Erneuerbarer Energien ihre volle Wirkung entfalten, da ein geringerer Energiebedarf Vorteile für den Einsatz Erneuerbarer Energieträger mit sich bringt [1].

Die Kombination von Effizienz- und Energietechnologien erlaubt vor allem auch dann Systemgrenzen zu überschreiten, wenn die zur Verfügung stehenden Erneuerbaren Energiequellen je nach Bedarf in die nachgefragten Energieformen umgewandelt werden. So kann aus Strom Wärme und Kraftstoff entstehen, aus Wärme Strom und Kraftstoff und aus Kraftstoff Strom und Wärme. Welche der Konversionen jeweils zum Tragen kommt hängt von den entwickelten Systemlösungen und ökonomischen Rahmenbedingungen ab [1].

Insofern ist es wichtig, die einzelnen zu erforschenden Energietechnologien



nicht unabhängig voneinander zu optimieren, sondern zu zeigen, wie sich Erneuerbare Energien in ihren systemischen Eigenschaften ergänzen und zusammen mit Effizienz- und Energiespeichertechnologien zu einem zuverlässigen und robusten „Regenerativen Kombikraftwerk Deutschland“ entwickeln lassen.

Bedingung: Energiespeichertechnologien

Während fossile und nukleare Energien in gespeicherter Form vorliegen und somit im Rahmen der bereitgestellten Kapazitäten zeitlich flexibel zur Deckung des schwankenden Energiebedarfs zur Verfügung stehen, besteht bei Erneuerbaren im Stromsektor selbst bei idealem Ausgleich durch Stromübertragung in ganz Europa noch ein Restbedarf an Speichern [2].

Noch liegt der Bedarf an Stromspeichern, welche für Energieversorgung von 100% Erneuerbare Energie aus benötigt würden, deutlich über der heute verfügbaren Speicherkapazität. So kann es in Deutschland in den Wintermonaten zu Zeiten mit sehr geringem Angebot an Erneuerbaren Energien kommen (wenig Solarenergie und Windflauten) [2].

Die einzigen vorhandenen Großspeicher in der notwendigen Größenordnung sind Erdgasspeicher mit einer bestehenden thermischen Kapazität von 217 TWh (Untertage-Gasspeicher) und einem geplanten Ausbau um 79 TWh in den nächsten Jahren. Diese Technik der Langzeitspeicherung ist sicher und bewährt und kann für chemische Energieträger aus erneuerbarem Strom auf zwei Arten verwendet werden: einerseits direkt durch die Speicherung eines Erdgas-Substituts

in Form von erneuerbarem Methan oder von Wasserstoff über eine Umstellung der Gasinfrastruktur in ein Wasserstoff-Verteilnetz [1].

Erneuerbares Methan als chemischer Energiespeicher

Zur Herstellung chemischer Energieträger aus Erneuerbaren wird mittels Elektrolyse aus Wasser Wasserstoff und Sauerstoff gewonnen. Der erzeugte Wasserstoff kann dann als sauberer Energieträger eingesetzt werden, zum Beispiel in Brennstoffzellen, Gasturbinen oder Verbrennungsmotoren. Ebenso ist es möglich aus dem Wasserstoff mittels einer chemischen Reaktion mit Kohlendioxid Methan zu erzeugen. Dieses synthetisches Erdgas (Erdgassubstitut) lässt sich problemlos in das bereits bestehende Versorgungsnetz integrieren.

Die Methan-Herstellung aus Erneuerbaren Energien und die Nutzungsoptionen in unterschiedlichen Verbrauchssektoren bieten die Chance für ein Zusammenwachsen der Energiesektoren Energiespeicher, Stromnetz, Gasnetz und Mobilität. Strom und erneuerbares Methangas sind bidirektional ineinander umwandelbar und verfügen schon heute über eine gut ausgebaute Infrastruktur mit saisonaler Gasspeicherkapazität.

Thermische Energiespeicher

Auch die thermische Energiespeicherung ist unverzichtbar. Die möglichen Einsatzbereiche thermischer Energiespeicher reichen von der saisonalen Speicherung in der Solarthermie bis zu Hochtemperaturspeichern bei der solarthermischen Elektrizitätserzeugung. Selbst erneuerbar erzeugte Elektrizität kann, wenn kurz-

zeitig nicht ins Netz einspeisbar, nach der Umwandlung in Wärme oder Kälte kostengünstig und effizient gespeichert werden.

Für die Speicherung thermischer Energie wird meist Wasser eingesetzt, da es eine hohe spezifische Wärmekapazität besitzt und sehr kostengünstig ist. Kleinere Speicher werden als Pufferspeicher in thermischen Solaranlagen (Warmwasserbereitung) für eine Speicherung über Tage oder Wochen eingesetzt. Große Wasserspeicher (bis zu mehreren tausend m³) werden zur saisonalen Speicherung solarer Wärme zum Heizen im Gebäudebereich meist in Verbindung mit einem Nahwärmenetz gebaut. Mit großen saisonalen Wärmespeichern kann in Deutschland etwa die Hälfte des Gesamtwärmebedarfs von größeren Gebäudeeinheiten solar gedeckt werden.

Die thermische Energiespeicherung ist insbesondere zur Steigerung der Energienutzungseffizienz von Kraft-Wärme-Kopplungs-Technologien notwendig. Speicher für hohe Temperaturen und für kleine Kraft-Wärme-Kältekopplungsanlagen ermöglichen einen stromgeführten Betrieb, wobei die anfallende Wärme einige Tage oder länger gespeichert werden kann. Dies ist für eine bessere Nutzung industrieller Prozesswärme interessant, um in Bereichen mit hohem Energieverbrauch große Wärmemengen für Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung nutzbar zu machen.

Ausbau des Stromnetzes

Mit zunehmendem Anteil fluktuierender Stromquellen muss für Europa ein neues Stromübertragungsnetz zur Verfügung stehen, welches die durch lokale Erzeugung entstehenden Schwankungen großflächig ausgleicht. Dafür müssen leistungsfähige, intelligente Stromnetze aufgebaut werden. Dezentrale Energieversorgungsstrukturen, die über „Backbone“-Netze miteinander verbunden sind sowohl energetisch als auch wirtschaftlich vorteilhaft. Über diese Netze können mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien Lastschwankungen oder Angebotsschwankungen auch über große Entfernungen ausgeglichen und zusätzliche Stromlieferanten eingebunden werden (z.B. Wasserkraft aus Skandinavien, Windenergie aus Portugal oder Solarstrom aus Nordafrika).

Schon 2020 „trägt Strom aus dem sich etablierenden europäischen Erneuerbaren Energie-Stromverbund mit knapp 5 TWh/a bereits substantiell zur Erneuerbaren Energie-Stromerzeugung Deutschlands bei.“ [4]

Gelingt der Ausbau dieses transeuropäischen Supernetzes nicht rechtzeitig oder

nicht vollständig, müssen im nationalen Rahmen einerseits Stromüberschüsse aus Erneuerbaren Energien gespeichert werden und andererseits Stromlücken durch Residuallast-Kraftwerke aufgefangen werden. Im Gegensatz zu bisher eingesetzten Grund- bzw. Mittellastkraftwerken sind dies schnell reagierende Gas-Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung und virtuell vernetzbare Kleinstsysteme wie Blockheizkraftwerke, Mikroturbinen und Brennstoffzellen. Elektrische Energiespeicher, wie sie oft vorgeschlagen werden, könnten im Prinzip diesen Ausgleich ebenfalls leisten, sind jedoch auf absehbare Zeit gegenüber starken Netzen bzw. Residuallast-Kraftwerken vermutlich nicht konkurrenzfähig.

Bedingung: Priorität für Forschung und Entwicklung Erneuerbarer Energietechnologien

Die technologischen, ökonomischen und soziologischen Herausforderungen bei der Transformation zum Energiesystem 2050 sind nur mit Forschung und Entwicklung zu bewältigen.

Für den Übergang vom heutigen Zustand der Energiesysteme zu einem nachhaltigen, emissionsfreien, bzw. -neutralen System wird eine ständige Weiterentwicklung der erneuerbaren und energieeffizienten Technologien und der sozialen Begleitforschung benötigt. Die heute verfügbaren Technologien Erneuerbarer Energien sind noch nicht umfassend weit entwickelt, den Herausforderungen eines

Massenmarkts gewachsen zu sein. Neue Materialien für den Ersatz teurer oder seltener Elemente, Verfahrenstechniken, Systemtechniken, Kommunikationstechniken usw. müssen für hohe Stoffumsätze entwickelt werden.

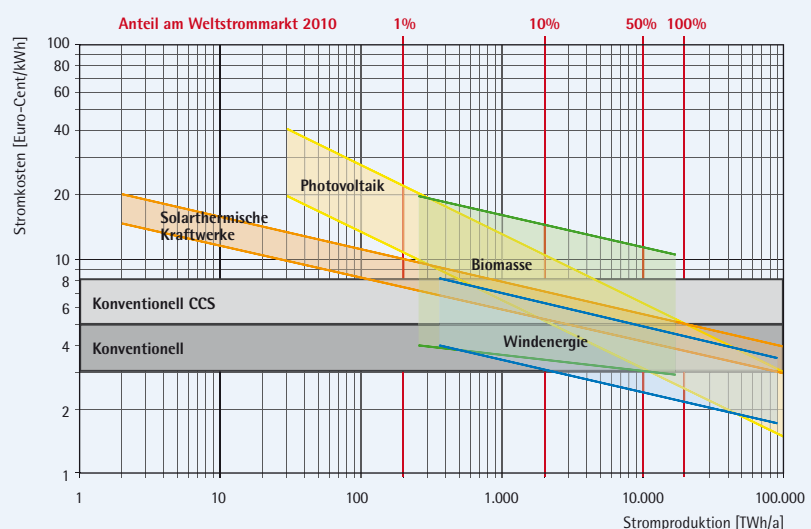
Kostenreduzierung durch Lernkurveneffekte

Wesentlicher Vorteil der Erneuerbaren Energien sind ihre sinkenden Kosten bei zunehmender Nutzung. In Bild 2 sind Preis-Erfahrungskurven bzw. die Lernkurven für verschiedene Erneuerbare Energien zusammengestellt, wobei die Kosten über der erzeugten Energie betrachtet werden. Dabei wird deutlich, dass alle Erneuerbaren konkurrenzfähig zu den konventionellen fossilen Energieträgern werden, sobald ihr globaler Anteil etwa bei 10% oder darüber liegt. Das gilt für alle gleichermaßen. Wirtschaftlichkeit ist somit keine grundsätzliche, sondern nur eine zeitliche Frage.

Erhalt der Vorrangregelung für Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien

Eine stetige Stromerzeugung durch Grundlastkraftwerke wird nicht mehr benötigt, sobald der Anteil fluktuierender erneuerbaren Stroms größer wird als der Anteil des stetigen Grundlaststroms im Netz gestattet. Dieser Prozess beginnt nach den Leitszenarien 2008 [3] und 2009 [4] bereits ab 2020, wenn der Erneuerbare Energie-Strom einen Anteil

Bild 2: Die Entwicklungspotenziale der Stromerzeugungskosten aus Erneuerbaren Energien weltweit



Die Entwicklungspotenziale der Stromerzeugungskosten aus Erneuerbaren Energien weltweit entsprechend den Lernraten der jeweiligen Technologie als Funktion der globalen jährlichen Stromproduktion in doppeltlogarithmischer Auftragung im Vergleich zu als (sogar) konstant angesetzten Stromkosten konventioneller Kraftwerke heute und zukünftig mit CO₂-Sequestrierung (CCS). Die Startwerte der Kostenbänder stellen die aktuellen globalen Mengen und Kosten dar, die Endwerte entsprechen den Potenzialen des exemplarischen Pfads.

Quelle: J. Schmidt, Fraunhofer IWES 2010

von rund 40% erreicht hat.

Mit anderen Worten, bleibt die Vorrangigkeit der Einspeisung Erneuerbarer Energien erhalten, wird die Wirtschaftlichkeit von Grundlastkraftwerken darüber entscheiden, wann sie aus ökonomischen Gründen abgeschaltet werden.

Geeignete Kraftwerkstypen sind dann: Gaskraftwerke und Kraft-Wärmekopplungsanlagen (Motor-Generatoren, Mikroturbinen, Brennstoffzellen), die über entsprechende Kommunikationseinrichtungen gesteuert werden können. Auch Biomasseanlagen und geothermische Stromkraftwerke können dazu beitragen, eine gleichmäßige Stromversorgung zu gewährleisten, wie das Regenerative Kombikraftwerk derzeit schon zeigt. Spätestens ab 2030 trägt auch die Erneuerbare Energie-Stromerzeugung in größerem Umfang zu den wachsenden Regelungs- und Ausgleichsaufgaben bei [1].

Die Konsequenzen, die sich aus der Forderung nach schnell reagierenden Kraftwerken ergeben, sind gravierend: Großkraftwerke jeder Art werden für die zukünftigen Versorgungsstrukturen ungeeignet sein, sobald die fluktuierenden Erneuerbaren Energien den Hauptanteil der Versorgung übernehmen. Das bedeutet, dass weder Kernkraftwerke, noch Fusionskraftwerke, noch Kohlekraftwerke eingesetzt werden können. Auch die gegenwärtigen Ansätze der CO₂-Abscheidung und Speicherung bei der Kohleverstromung (CCS) würden aus rein wirtschaftlichen wie aus systemischen Gründen in eine verkehrte Richtung führen.

Der zeitliche Verlauf einer Reduzierung von Grundlastkraftwerken bis 2020 und darüber hinaus regelt sich über die Wirtschaftlichkeit der Kohle- und Kernkraftwerke, sofern die Vorrangregelung zur Einspeisung erneuerbaren Stroms weiter-

hin Bestand hat. Ausgleichszahlungen für abgeregelten erneuerbaren Strom dürfen nur Übergangsregelungen bleiben und müssen zu einem beschleunigten Netzbzw. Speicherausbau führen.

Schlussfolgerungen

Aus der Verbindung der im Energiekonzept 2050 beschriebenen technologischen Komponenten mit ihren Lern- und Erfahrungseffekten, der Energieeffizienz und der Kosten- und Nutzenanalyse [1] ergibt sich:

1. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien verursacht zwar zunächst Mehrkosten sowohl in der Strom- und Wärmeerzeugung als auch im Verkehrssektor. Bei einer jahresspezifischen Betrachtung wird das Maximum der Mehrkosten aber bereits im Jahr 2015 mit einer Summe von rund 17 Mrd. Euro erreicht.
2. Bei der Betrachtung der Differenzkosten der Erneuerbaren Energien aus allen drei Sektoren wird deutlich, dass die Transformation in ein vollständig auf Erneuerbaren Energien basierendes Energiesystem bis zum Jahr 2050 auch aus ökonomischer Sicht vorteilhaft ist. Im Zeitraum 2010 bis 2050 können allein in den Sektoren Strom und Wärme Kosten von insgesamt 730 Mrd. Euro eingespart werden.

Der Dreh- und Angelpunkt für eine weitere zügige Entwicklung hin zu einer Vollversorgung mit Erneuerbaren Energien ist die Energiepolitik. Das Energiekonzept der Bundesregierung kann den Weg dorthin öffnen, wenn die beschriebenen Bedingungen durch gesetzliche Maßnahmen flankiert werden und wenn durch verstärkte Forschung und Entwicklung,

die gegenwärtige Innovationsdynamik aufrecht erhalten wird. Dann allerdings werden Politik und Gesellschaft durch ein Energiesystem, das 2050 vorsichtig gesprochen, zumindest nicht teurer als das gegenwärtige sein wird, belohnt.

Literatur

- [1] Energiekonzept 2050
http://www.fvee.de/fileadmin/politik/10.06.vision_fuer_nachhaltiges_energiekonzept.pdf
- [2] Von Bremen, L.; Hofmann (2009): Storage and Transport Capacities in Europe for a full Renewable Power Supply System. Fraunhofer IWES Studie für Siemens AG. Präsentation auf der ewec 2009 (European Wind Energy Conference). Marseille.
- [3] Leitstudie 2008, Weiterentwicklung der „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien“ vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaschutzziele Deutschlands und Europas.
- Dr. Joachim Nitsch, Stuttgart, in Zusammenarbeit mit der Abteilung „Systemanalyse und Technikbewertung“ des DLR – Instituts für Technische Thermodynamik
- [4] Nitsch, J., Wenzel, B., Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland – Leitszenario 2009; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Berlin; August 2009 und weiterführende Arbeiten.

ZUM AUTOR:

► Dr. Gerd Stadermann
Geschäftsführer des Forschungsverbund Erneuerbare Energien (FVEE)
fvee@helmholtz-berlin.de

DGS-SEMINARTIPP

Solare Kühlung, 25./26. November in Berlin

Das Seminar Solare Klimatisierung im Mai 2010 mit dem renommierten Dozenten Carsten Hindenburg war ein Erfolg. Mit vollen Bankreihen und sehr interessierten Teilnehmern aus branchennahen Unternehmen war nichts von dem „schlafenden Riesen“ Solarthermie zu spüren. Wegen der großen Nachfrage wird dieses Seminar zum 25./26. November 2010 in Berlin erneut angeboten.

Beginnend mit dem ganzheitlichen Ansatz einer energieeffizienten Gebäudenutzung und der Grundlagenvermittlung thermodynamischer Ad- und Absorptionsprozesse in der Kältetechnik wird ein guter Einstieg in das Verständnis für sorptionsgestützte Verfahren gelegt. An vielfältig umgesetzten Beispielprojekten erklärt Hindenburg

Erfahrungen aus Dimensionierung, Regelung und Wirtschaftlichkeit der Anlagen. Von wichtigen Aspekten der solargestützten Systemtechnik für die Planung, mit Tipps und Daumenregeln können die Teilnehmer von dem erfahrenen Planer profitieren. An Hand eines ausführlichen Berechnungsbeispiels werden viele praktische Fragen aufgegriffen und beantwortet. Auch eine Exkursion ist Teil des Seminarprogramms. Beim letzten Mal ging es zur Firma InvenSor GmbH in Berlin, dem Gewinner des Intersolar Awards 2010 mit der Adsorptionskältemaschine InvenSor LTC.

Weitere Infos:

► <http://www.dgs-berlin.de/solarschule.0.html>

DIE DGS-SOLARSCHULEN

ZERTIFIZIERTE QUALITÄT IN DER SOLARBERATUNG



Bild 1: DGS-Solarschule Nürnberg: Unter Anleitung von Solarexperte Oskar Wolf wird ein Solarmodul montiert.

Solarenergie liegt voll im Trend. Das rasante Marktwachstum der Photovoltaik in Deutschland sucht seinesgleichen. Eine umfassende Weiterbildung des klassischen Handwerks ist gefragt. Die Qualität spielt dabei zunehmend eine Rolle. Gerade die DGS-Solarschulen sind für Fachleute, die ihre Kompetenzen in der Solarberatung erweitern wollen, die geeignete Anlaufstelle.

Vertrauen kommt nicht von ungefähr. Die Deutsche Gesellschaft für Sonnen-

energie (DGS) ist gemeinnützig und Partner im Güteschutz-Solar. Sie steht für ein nachhaltiges Wachstum der Erneuerbaren Energien durch Qualität. Bei der Solartechnik bedeutet dies, dass Solaranlagen dann funktionieren und optimal wirtschaftlich sind, wenn Sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten errichtet werden. Die Vermittlung aktueller Erkenntnisse aus der Forschung ist dafür

unabdingbar. In bundesweit neun DGS-Solarschulen werden Fachleute unterschiedlicher Gewerke nach einheitlichem Curriculum und nach den Qualitätsmaßstäben der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen (RAL) zu Solarberatern und Solarfachberatern geschult.

Der Elektroinstallateur Thomas Königs, der jüngst bei der DGS-Solarschule Nürnberg den Kurs Solar(fach)berater Photovoltaik absolviert hat, erkennt neue Chancen. Von der viertägigen Schulung berichtet er: „Wir haben sehr viel gelernt. Es ging um Marketing, die komplette Technik, Bauvorschriften, die Regelungen der Berufsgenossenschaft und ökologische Aspekte. Es war einfach alles dabei.“ Dies wird ihm in seiner weiteren beruflichen Zukunft sehr hilfreich sein. Nach straffem Kurs und erfolgreicher Prüfung kann er sich sowohl beim Kunden als auch im Unternehmen als zertifizierter DGS-Solarfachberater ausweisen.

Das anspruchsvolle Schulungsangebot der DGS, die als wissenschaftlich-technischer Verband seit 1975 besteht, hat sich in der Solarbranche fest etabliert. Es richtet sich vorwiegend an Fachleute wie beispielsweise Heizungs- und Elektroinstallateure, Energieberater, Bauingenieure, Architekten, Dachdecker, Schornsteinfeger – eben alle, die Solartechnik vertreiben oder installieren wollen. Angesprochen werden darüber hinaus kaufmännische Angestellte, Verwaltungs- und Betriebsmitarbeiter, die in Solarunternehmen tätig sind, sowie Lai-



Bild 2: Theorie und Praxis werden bei DGS-Kursen eng verzahnt.



Bild 3: Mit Schutzbrille: Ein Kurs-Teilnehmer flexlt einen Dachziegel.

Die zwei Schulungsbereiche der DGS Solarschulen

**Solar(fach)berater
Photovoltaik**

Der Kurs DGS-Solar(fach)berater Photovoltaik vermittelt die notwendigen Kenntnisse, um Kunden zu beraten und eigenständig netzgekoppelte Photovoltaikanlagen auszulegen, zu installieren und zu warten. Aktuelle Solarzellen, Modul- und Systemtechnik zum Anfassen und hauseigene PV-Anlagen erleichtern das Verständnis für die solare Stromerzeugung.

Er gliedert sich in vier Bereiche:

Grundlagen

- Strahlungsangebot
- Solarzellen und Modultechnik
- Wechselrichter

Planung

- Netzgekoppelte Anlagen
- Anlagengröße, Modulauswahl und Anlagenkonzepte
- Dimensionierung von Wechselrichter und Leitungen
- Simulationsprogramme als Planungshilfsmittel

Beratung und Rahmenbedingungen

- Beratungsgespräch
- Wirtschaftlichkeit und ökologische Bewertung
- Fördermöglichkeiten
- Marktsituation und -entwicklung
- Normen und Vorschriften

Praxis

- Montagesysteme und Gebäudeintegration
- VNB-Inbetriebnahme
- Fehleranalyse und -behebung
- Reparatur- und Wartungsverträge
- Praktische Übungen

Kursgebühr: 545 €

- inkl. Pausengetränke
- Lehrmittel: 88 €
- Leitfaden „Photovoltaische Anlagen“

**Solar(fach)berater
Solarthermie**

Der Kurs DGS-Solar(fach)berater Solarthermie vermittelt die notwendigen Kenntnisse, um Kunden zu beraten und eigenständig solarthermische Anlagen zu dimensionieren, zu installieren und zu warten. Aktuelle Kollektoren und Systemtechnik zum Anfassen erleichtern das Verständnis für die solare Wärmeerzeugung.

Er gliedert sich in vier Bereiche:

Grundlagen

- Strahlungsangebot, Komponenten
- Funktionsprinzip und Einsatzbereiche thermischer Solaranlagen

Planung

- Systeme für Trinkwassererwärmung mit und ohne Heizungsunterstützung
- Dimensionierung von Kollektorfeld und Speicher
- Simulationsprogramme als Planungshilfsmittel

Beratung und Rahmenbedingungen

- Beratungsgespräch
- Wirtschaftlichkeit und ökologische Bewertung
- Fördermöglichkeiten
- Marktsituation und -entwicklung
- Normen und Vorschriften

Praxis

- Installation
- Inbetriebnahme
- Fehleranalyse
- Wartung
- Praktische Übungen

Kursgebühr: 545 €

- inkl. Pausengetränke
- Lehrmittel: 75 €
- Leitfaden „Solarthermische Anlagen“



en. Ausbildung und Prüfung sind für alle gleich. Ohne berufliche Vorbildung ist der Solarberater, mit Gesellenprüfung ist der Solarfachberater möglich. Die Prüfung wird bundesweit einheitlich und zeitgleich durchgeführt. Als Kurse werden in der Hauptsache der Solar(fach)berater Photovoltaik und der Solar(fach)berater Solarthermie angeboten. Jüngst gibt es in einzelnen DGS-Solarschulen auch den Solar(fach)berater Biomasse. Die Ausbildung dauert in den Schulungsbereichen jeweils 32 Stunden.

Mit umfassenden Foliensätzen, Schulungskonzepten, Übungsaufgaben, Prüfungsunterlagen und diversen Solar-Simulationsprogrammen sind die Teams der DGS-Solarschulen mit engagierten und fachlich fundierten Dozenten auf dem neusten Stand der Technik. Basis der Schulung und Unterrichtsunterlage bilden die DGS-Leitfäden Photovoltaische Anlagen und Solarthermische Anlagen. Als Kompendium und Nachschlagewerk sind die Leitfäden branchenübergreifend anerkannt und wurden 2001 und 2003 zum Solarbuch des Jahres gewählt.

Der DGS-Solar(fach)berater legt neben technischen Inhalten seinen Schwerpunkt auf die Themen Beratung, Verkauf und Marketing, für die insgesamt ein kompletter Tag zur Verfügung steht, und unterscheidet sich damit von anderen Kursen, wie z.B. dem Seminar DGS-Fachkraft-Solarthermie bzw. Photovoltaik.

Kurze Historie

Ein Teil der DGS-Solarschulen entstammt ursprünglich einer Initiative des Bund der Energieverbraucher e.V. (BdE). Der BdE ist eine parteipolitisch neutrale, bundesweit tätige Verbraucherorganisation, der sich für „eine zukunftsfähige Energieversorgung, erschwingliche Ener-



Bild 4: In den Anfangsjahren: Bildungszentrum Berlin Geneststraße

ÜBERSICHTSKARTE DER DGS-SOLARSCHULEN

Schleswig-Holstein

2 DGS-Solarschule Glücksburg

artefact,
Zentrum für nachhaltige
Entwicklung / Glücksburg
Ansprechpartner:
Werner Kiwitt
Tel: 04631/6116-0
Fax: 04631/6116-28
Mail: info@artefact.de
Internet: www.artefact.de

Berlin – Zentrale

1 DGS-Solarschule Berlin

Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie (DGS e.V.)
LV Berlin-Brandenburg-
Solarschulzentrale
Kontakt: Liliane van Dyck
Tel: 030/2938126-0
Fax: 030/2938126-1
Mail: dgs@dgs-berlin.de
Internet: www.dgs-berlin.de

Niedersachsen

3 DGS-Solarschule Springe

Energie und Umweltzentrum
am Deister / Springe Eldagsen
Ansprechpartner:
Bernd Rosenthal
Tel: 05044/975-20
Fax: 05044/975-66
Mail: rosenthal@e-u-z.de
Internet: www.e-u-z.de

Nordrhein-Westfalen

4 DGS-Solarschule Unna / Werne

Freiherr von Stein
Berufskolleg in Werne
Ansprechpartner:
Dieter Fröndt
Tel: 02389/9896-20
Fax: 02389/9896-229
Mail: froendt@bk-werne.de
Internet: www.bk-werne.de

Hessen

5 DGS-Solarschule Kassel

Oskar von Miller
Berufsfachschule Kassel
Ansprechpartner:
Horst Hoppe
Tel: 0561/97896-30
Fax: 0561/97896-31
Mail: hoppe_mail@t-online.de
Internet: www.ovm-kassel.de

Baden-Württemberg

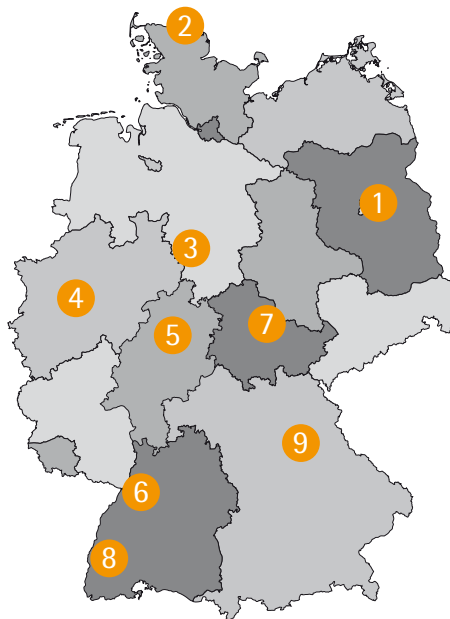
6 DGS-Solarschule Karlsruhe

Heinrich-Hertz-Schule
Bundesfachschule für die
Elektroberufe / Karlsruhe
Ansprechpartner:
Reimar Toepell
Tel.: 0721/13348-54
Fax.: 0721/13348-29
Mail: reimar.toepell@gmx.de
Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de

Baden-Württemberg

8 DGS-Solarschule Freiburg im Breisgau

Richard-Fehrenbach-
Gewerbeschule / Freiburg
Ansprechpartner:
Detlef Sonnabend
Tel: 0761/201-7964
Fax: 0761/201-7499
Mail: detlef.sonnabend@rfgs.de
Internet: www.rfgs.de



Thüringen

7 DGS-Solarschule Weimar

DGS LV Thüringen e.V. / Weimar
Ansprechpartnerin:
Antje Klauß-Vorreiter
Tel.: 03643/256985
Fax: 03643/779517
Mail: thuringen@dgs.de
Internet: www.dgs.de/thuringen

Bayern

9 DGS-Solarschule Nürnberg

DGS LV Franken e.V. / Nürnberg
Ansprechpartner:
Stefan Seufert
Tel: 0911/3765163-0
Fax 0911/3765163-1
Mail: seufert@dgs-franken.de
Internet: www.dgs-franken.de

Es gibt derzeit 9 DGS-Solarschulen.

Die Koordination der Schulen erfolgt seit 2006 durch den DGS-Landesverband Berlin-Brandenburg.

3 Solarschulen sind aus Gründungen des Bundes der Energieverbraucher im Jahr 1995 hervorgegangen.

Weitere Einrichtungen sind in der Folgezeit hinzugestoßen. In 2009/2010 wurden die DGS-Solarschulen in Weimar, in Freiburg und in Nürnberg gegründet.

Die DGS-Solarschulen Berlin, Weimar und Nürnberg gehören unmittelbar zu DGS-Landesverbänden.

giepreise, den Einsatz Erneuerbarer Energien und sparsame Energieverwendung“ einsetzt. Im Herbst 1995 hatte sich dort ein kleiner Kreis von Aktiven entschlossen, bundesweit in die Ausbildung von Solarberatern einzusteigen (Bonn, Glücksburg, Springe Eldagsen, Berlin, Leipzig, Hamm, Sulzbach, Heidelberg, Freising). Einige Standorte wurden aufgegeben. Ab 1. Januar 2006 wechselt die Koordination der Solarschulen jedoch vom BdE komplett zum DGS-Landesverband Berlin-Brandenburg. Neue Einrichtungen sind hinzugekommen: Seit 2009 die Solarschulen Weimar, Freiburg und zuletzt Nürnberg. Der weiße Fleck im Süden Deutschlands wurde damit ausgefüllt.

Evaluierung der Solarschulen

Wie beim Güteschutz Solar orientiert sich die DGS auch bei der Qualitätssicherung ihrer Weiterbildungseinrichtungen zunächst an einer freiwilligen Selbstverpflichtung. Folgende Aussagen zur Selbstevaluierung der Solarschulen können hier getroffen werden:

- **Kundenorientiertes Leitbild:** Die DGS ist ein weiterhin anerkannter Verbraucherschutzverband nach §22 AGBG. Sie vertritt die Interessen von Verbrauchern und Anwendern für die Bereiche Erneuerbare Energie und der rationellen Verwendung von Energie. Das Leitbild des Kunden ist in Folge das auf Qualität und Nachhaltigkeit ausgerichtete Unternehmen der Solarbranche bzw. dessen Mitarbeiter.
- **Berücksichtigung von Entwicklungen am Arbeitsmarkt:** Die DGS verfügt über nahezu 200 Firmenmitglieder. Sie beobachtet und begleitet politische und wirtschaftliche Entscheidungsprozesse. Die Solarschulen reagieren mit ihrem Kursangebot insbesondere auf Entwicklungen am Arbeitsmarkt, der nach qualifiziertem Fachpersonal im Bereich der Erneuerbaren Energien verlangt.
- **Lehrziele werden systematisch festgelegt:** Für alle DGS-Solarschulen sind die Lernziele und das Curriculum einheitlich definiert. Sie folgen aktuellen Ergebnissen aus den Fachausschüssen. Die Prüfungsaufgaben werden zentral gestellt und stellen die Vergleichbarkeit von Leistungen und Lernerfolgen her.
- **Förderung individueller Lernprozesse:** Insbesondere im Praxisteil der Kurse wird durch Aufteilung in Kleingruppen mit fachlich-pädagogischer Begleitung individuelles Lernen ermöglicht.
- **Evaluierung der Maßnahmen:** Im direkten Gespräch und mit standardisierten Fragebögen wird ein Teilnehmerfeedback zur Kursqualität eingeholt. Die Solarschulen selbst werden mithilfe von Fragebögen der zentralen Koordinationsstelle in Berlin evaluiert. Zudem erfolgen regelmäßige Treffen der Solarschulen, die ebenfalls der Selbstevaluierung und Qualitätssicherung dienen.
- **Fachliche und erwachsenenpädagogische Qualifizierung:** In der

DGS wirken 10 Fachausschüsse zu unterschiedlichen Themenbereichen. Ihr Wissen erlaubt es der DGS aktiv und kompetent in auch technischen Diskussionen Position zu beziehen. Die Arbeit der Fachausschüsse ermöglicht eine stets aktuelle und fachlich hochwertige Information der Solarschulen. Die Dozenten der Kurse sind pädagogisch ausgebildetes Personal aus Berufs(ober)schulen, Fachhochschulen, Universitäten bzw. verfügen über langjährige Erfahrungen in der Erwachsenenbildung.

Ausblick

Der Bedarf an qualifizierter Weiterbildung im Bereich der Erneuerbaren Energien ist groß. Dies bestätigt auch die steigende Nachfrage nach den Kursen der DGS-Solarschulen, die ihr Seminarangebot ausweiten, beispielsweise mit dem DGS-Solar(fach)berater Biomasse, der DGS-Fachkraft für Photovoltaik bzw. Solarthermie. Die Solarschulen expandieren mit ihren Kursen zunehmend über die Bundesgrenzen hinaus. Qualität gilt für die DGS dabei nicht als Hindernis, sondern als Voraussetzung für nachhaltiges Wachstum.

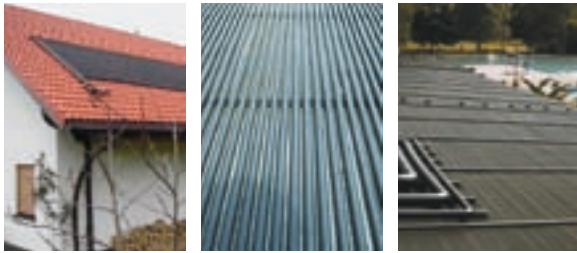
ZUM AUTOR:

► **Stefan Seufert** ist Mitglied im DGS-Landesverband Franken e.V. und Leiter der DGS-Solarschule Nürnberg

seufert@dgs-franken.de



Bild 5: Treffen der Solarschulleiter im Februar 2010 in Unna / Werne



Solare Schwimmbadwassererwärmung



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

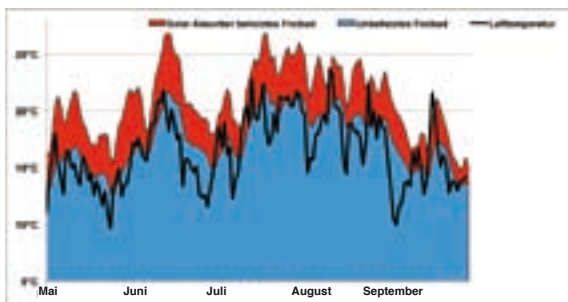
Warum Sonnenenergie nutzen?

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 01097	SolarEdge Technologies Inc. www.solaredge.de	Königsstraße 5 0351-8192836	Dresden 0351-8192699
D 01109	SOLARWATT AG www.solarwatt.de	Maria-Reiche-Straße 2a 0351-88950	Dresden 0351-8895-111
D 01129	SachsenSolar AG www.SachsenSolar.de	Barbarastr. 41 0351-8011854	Dresden 0351-8011855
D 01139	Elektro + Solar GbR	Veteranenstr. 3	Dresden
D 01189	BROCKMANN SOLAR GmbH	Heidelberger Str. 4	Dresden
D 01259	Rogge Stephan www.stephanrogge.de	Meußlitzer Str. 103 0351-2013611	Dresden 0351-2013624
D 01896	Firma Garten, Wasser-Waerme-Solar www.wasser-waerme-solar.de	Mittelbacher Str. 1 035955-43848	Lichtenberg 035955-43849
D 02739	SSL-Maschinenbau GmbH	Obercunnersdorfer Str. 5 03586-783516	Eibau
D 02754	Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH	Postfach 2 40	Zittau
D 03042	Borngräber GmbH www.borngraeber.com	Kieckbuscher Str. 30 0355-722675	Cottbus 0355-722771
D 04105	Maslaton RA GmbH	Hinrichsenstraße 16 0341-149500	Leipzig 0341-1495014
D 04179	SMP Solartechnik www.smp-leipzig.de	Schomburgkstr. 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 10117	EMB Energymakler UG haftungsbeschränkt www.energymakler.de	Friedrichstr. 90 030-88676040	Berlin 030-88675959
D 10178	LILA e.V.	Dirksenstr. 47	Berlin
D 10367	mSolar-Solarsysteme GmbH www.msolar.eu	Vulkanstraße 13 030-577973815	Berlin 030-577973829
D 10405	Syrius Ingenieurlnngemeinschaft GmbH www.syrius-planung.de	Marienburger Str. 10 030-613 951-0	Berlin 030-613 951 51
D 10623	Technische Universität Berlin	Fasanenstr. 88 030-31476219	Berlin 030-31476218
D 10709	GEOSOL Ges. für Solarenergie mbH	Cicerostr. 37 030-894086-11	Berlin
D 10715	Umweltfinanz AG www.umweltfinanz.de	Berliner Str. 36 030/889207-0	Berlin 030/889207-10
D 10829	AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik www.azimut.de	Hohenfriedbergstr. 27 030-787 746 0	Berlin 030-787 746 99
D 10965	FGU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH	Yorkstr. 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	Kieffholzstr. 176 030-53601-333	Berlin 030-6883159-99
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	eleven solar GmbH www.elevensolar.de	Volmerstraße 9a 030/63923515	Berlin 030/63923518
D 12524	TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH	Falkenbrunnstr. 7	Berlin
D 13127	Siliken Deutschland GmbH www.siliken.com	Pankstr. 8-10 030 - 52 68 13 880	Berlin 030 - 52 68 13 881
D 13156	NSE-Schaltanlagenbau www.nm-solar.de	Wackenbergr. 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 13587	job-park GmbH www.job-park.de	Mertensstraße 127/131 030-330961625	Berlin 030-330961628
D 13593	Sol. id. ar	Rodensteinstraße 6	Berlin
D 14059	Haas	Danckelmannstr. 9 030 321 232 3	Berlin
D 14109	Solarenergie Europe StE GmbH www.solarenergie-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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
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 3323020976	Börnicke 3323020977
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
D 16359	Lauchawind GbR	Birkenallee 16	Biesenthal
D 17358	scn energy gmbh	Ukranenstr. 12 03976-25680	Torgelow 03976-256822
D 18107	S.G.N.GmbH Solar Gruppe Nord www.solargruppenord.com	Hauptstr. 103 Gewerbehof 6 0381-20740390	Elmenhorst/Lichtenhagen 0381/20740399
D 20355	Sun Energy Europa GmbH www.sunenergy.eu	Fuhlentwiete 10 / Amelungstr. 040-5201430	Hamburg 040-520143-20
D 20537	Tyforop Chemie GmbH www.tyfo.de	Anton-Rée-Weg 7 040-209497-23	Hamburg 040-209497-20
D 21255	VEH Solar- u.Energiesysteme GmbH + Co. KG	Heidweg 16 04182-293169	Tostedt
D 22339	Ökoplan Büro für zeitgemäße Energieanwendung solar-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 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	Tjuechkampstraße 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 06667	Ingenieurbüro Bach	Roßbacher Straße 5 03443-200490	Weißenfels
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	Dötlinger Str. 2-4 +49 (0) 421-620 601-0	Bremen +49 (0) 421-620 601-59
D 28219	Solarunion www.solarunion.eu	Österfeuerberger 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 424280106	Syke +49 424280079
D 30159	Kontor für Umwelttechnik GmbH	Prinzenstraße 21 0511-36844-0	Hannover 0511-36844-30
D 06667	Ingenieurbüro Bach	Roßbacher Straße 5 03443-200490	Weißenfels
D 30163	Target GmbH www.targetgmbh.de	Walderseest. 7 0511-90968830	Hannover 0511-909688-40
D 30173	SunMedia	Hans-Böckler-Allee 7 0511-8441932	Hannover 0511-8442576
D 30449	Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG	Plaza de Rosalia 1 0511-123573-30	Hannover 0511-123573-19
D 30453	AS Solar GmbH	Am Tönniesberg 4a 0511-4755780	Hannover
D 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
D 31787	elektroma GmbH www.elektroma.de	Reimerdeskamp 51 05151 4014-12	Hameln 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 32427	Messen und Ausstellungen Rainer Timpe GmbH www.soltecd.de	Simeonsplatz 4 0571-29 150	Minden 0571-20-270
D 32760	S-M Solartechnik u. Bauelemente GmbH & Co. KG	Brokmeierweg 2	Detmold

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.

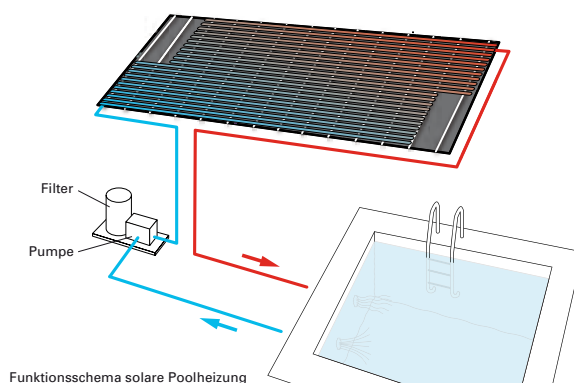
- Gleichzeitigkeit von solarem Angebot und Nutzung

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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
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 33397	Nova Solartechnik GmbH	Am Bahnhof 20	Rietberg
D 33442	Elektro-Deitert GmbH www.elektro-deitert.de	Gildestr. 5 05245-3838	Herzebrock-Clarholz 05245-18686
D 33506	BVA Bielefelder Verlag	Postfach 100 653	Bielefeld
D 34119	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 0561/9812852	Kassel 0561/9812853
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
D 35578	GeckoGroup AG	Schanzenfeldstraße 2 06441-87079-0	Wetzlar
D 37073	Prager-Schule Göttingen gGmbH www.prager-schule.de	Weender Landstr. 3-5 0551-4965200	Göttingen 0551-4965291
D 37079	SOLARWALL International www.solarwall.de	Hetjershäuser Weg 3A 0551 95824	Göttingen 0551 95899
D 37130	Kunz Solar Tec GmbH	Auf dem Anger 10	Gleichen
D 38112	SOLVIS GmbH & Co. KG www.solvis.de	Grotian-Steinweg-Str. 12 0531-28904-0	Braunschweig 0531-28904-100
D 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 GmbH www.suninteractiv.de	Wilhelmsplatz 6 5381917910	Seesen 53819179111
D 38723	Consell GmbH www.suninteractiv.org	Johann-Zincken-Straße 6 05381-9380 540	Seesen 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	Membro Energietechnik GmbH & Co. KG www.membro.de	Julius-Kronenberg-Str. 11 02175-895000	Leichlingen 02175-89500-22
D 42853	Stadt Remscheid /Oberbürgermeisteramt	Hindenburgstr. 52-58 021 91 16 25 97	Remscheid 021 16 26 38
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	Bek.Solar www.solarplus-dortmund.de	Zaunkönigweg 7 0231-9761150	Dortmund 0231-9761151
D 44227	asol solar GmbH asol-solar.de	Emil-Figge-Str.880 0231-97425670	Dortmund 0231-97425671
D 44807	FOKUS Energie-Systeme GmbH www.fokus-energie-systeme.de	Rensingstr. 11 0234-5409210	Bochum 0234-5409212
D 45506	Resol Elektronische Regelungen GmbH www.resol.de	Postfach 80 06 51 02324-96480	Hattingen 02324-964855
D 45701	SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH	Karl-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	3221739244
D 46359	B & W Energy GmbH & Co. KG www.bw-energy.de	Leblicher Str. 25 02867909065 (bis 17.09.2010)	Heiden 028679090919
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	Gewerberg 14	Kevelaer
D 48153	Armaceil GmbH www.armaceil.com	Robert-Bosch-Str. 10 05651-22305	Münster 05651-228732
D 49084	SUNOS Solarpower GmbH und Co. KG www.sun-os.de	Albert-Brickwedde-Straße 2 05 41 - 5 00 96 80	Osnaabrück 05 41 - 50 09 68 11
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.photovoltaiik-montage.eu	Dorfstraße 42 b 5934703463	Haren 5934703462

Röhrenabsorber



Flächenabsorber

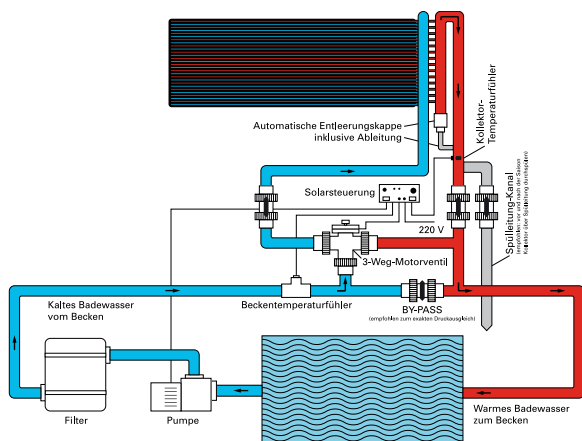


bestehendes System zu integrieren, bedarf es kaum baulicher Veränderungen. Ein Teilstrom des durch den Filter gepumpten Wassers wird zwischen diesem und der Wasseraufbereitung zum Absorberfeld umgelenkt. Nach der Erwärmung des Wassers wird es direkt nach dem Abzweig wieder in den bestehenden Kreislauf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

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

Der Wärmebedarf eines Schwimmbades hängt von folgenden Größen ab:

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



Schaltschema einer Absorberanlage (angepasst © Österreichisches Normungsinstitut)

DGS Mitgliedsunternehmen

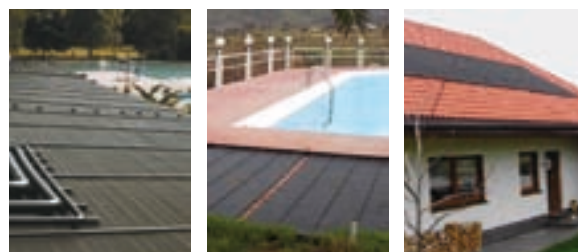
PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 49849	HARMSEN KOMTEC GMBH www.harmesen-komtec.de	Eichenallee 17 059459950-21	Wilsum 05945 9950-10
D 50226	Pirig Solarenergie www.Pirig-Solar.de	Gottlieb Daimler Str 17 02234 60397 0	Frechen 02234 60397 11
D 50829	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohlmann-Str. 17 0221-98966-230	Köln 0221-98966-11
D 50829	EcoStream Germany GmbH www.ecostream.de	Am Wasserman 36 0221-27070-300	Köln
D 51766	MDT Solar – Eine Unternehmung der www.mdt.de	Papiermühle 1 02263-880	Engelskirchen 02263-4588
D 51766	Regenerative Generation GmbH www.reg-gen.de	Overather Str. 104 2263950810	Engelskirchen 22639508129
D 52066	RWTH Aachen ISEA / Inst. f. Stromrichtert.	Jägerstr. 17/19 02401-80-92203	Aachen
D 52535	pro KÜHLSOLE GmbH www.prokuehlssole.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 53113	SolarWorld AG	Kurt-Schumacher-Str. 12-14	Bonn
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 Hofstatt 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 53894	Energo GmbH	Unter dem Griesberg 8	Mechernich
D 53909	Priogo GmbH www.priogo.com	Markt 15 02252-835210	Zülpich 02251-83521-19
D 54294	Bürgerservice 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 Muhl 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	Industriestr. 15 02747-9236-12	Steinebach 02747-9236-36
D 57537	Elektro Conze GmbH www.elektro-conze.de	Köttlinger Weg 102 02742-910004	Wissen 02742-71208
D 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	Fröndenbrg 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 61440	Monier Braas GmbH www.braas.de	Frankfurter Landstr. 2-4 06171 61 014	Oberursel 06171 612300
D 63457	Evonik Degussa GmbH	Rodenbacher Chaussee 4 06181-59-4324	Hanau 06181-59-2656
D 63486	Peter Solar- und Wärmetechnik GmbH www.peter-solar.de	Hauptstr. 14-16 06181-78877	Bruchköbel 06181-907225
D 63755	SCHOTT Solar GmbH www.schott-solar.com	Carl-Zeiss-Str. 4 06023-91-1712	Alzenau 06023/91-1700
D 64319	Men @ Work GmbH & Co. KG	Ostendstraße 20 06151 66 90 400	Pfungstadt 06151 66 90 401
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.bauenundenergie.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.ssgt.de	Bahnhofstraße 35 06824-3080	Ottweiler 06824-308118
D 66663	SE-System GmbH	Haardterweg 1 - 3 06861-77692	Merzig
D 66740	Satel GmbH satel-energy.de	Schulstraße 54 06831/81555	Saarlouis 06831/892508

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

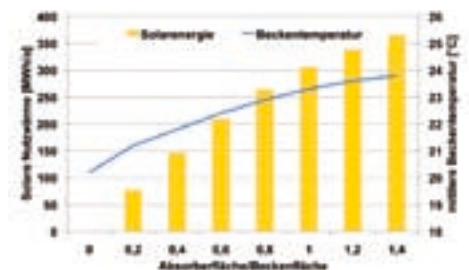
Standortbedingungen

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

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



Planung und Dimensionierung



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

Im Diagramm ist die mittlere Beckentemperatur und solare Nutzenergie 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 67065	EUROSOL GmbH www.eurosol.de	Am Bubenpfad 1 0621-595707-0	Ludwigshafen 0621-595707-90
D 67069	Willer Sanitär + Heizung GmbH www.willergmbh.de	Oppauer Str. 81 0621 66 88 90	Ludwigshafen 0621 66 14 76
D 67105	Kessler Gewerke www.kessler-gewerke.de	Große Kapellenstr. 24 06235-49799-15	Schifferstadt 06235-49799-10
D 67346	SOLTECH Solartechn. Anlagen	Tullastr. 6	Speyer
D 68159	MVV Energie AG www.mvv-energie-ag.de	Luisenring 49 0621-2900	Mannheim 0621-2903475
D 68165	Mannheimer Versicherung AG www.lumi.info	Augustaanlage 66 0180-22024	Mannheim 0180-2998992
D 68219	Schwab GmbH	Wilhelm-Filchner-Str. 1-3 0621-896826	Mannheim 0621-896821
D 68642	Giegerich Energieberatung	W.-Rathenau Str. 2 06206-1577862	Bürstadt 06206-1577863
D 68723	einsolar www.einsolar.de	Sternallee 88 06202/978938	Schwetzingen 06202/978937
D 68753	WIRSOL Deutschland GmbH www.wirsol.de	Schwetzingen Straße 22-26 07254-957851	Waghäusel 07254-957899
D 69502	SUN PEAK Vertrieb www.sunpeak.eu	Auf den Besenäckern 17 06201-602070	Hemsbach 06201-602070
D 70173	Engcotec GmbH	Kronprinzstr. 12	Stuttgart
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	Salierstraße 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	Heimsheimer Str. 65/l 07033-3042-0	Weil der Stadt
D 71263	Diebold GmbH www.diebold-sanitaer.de	Badtorstr.8 +49 (0)7033/2859	Weil der Stadt +49 (0)7033/7210
D 71394	Solaranlagen GmbH www.dorfmueller-solaranlagen.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 72072	Suntech-Regenerative-Energiesysteme	Aixerstr. 74 07071-78261	Tübingen
D 72108	Industrieberatung Burkart	Hermann-Hesse-Str. 10	Rottenburg
D 72280	Energie & Umwelttechnik www.rochusrothmund.de	Birkenweg 16 07443-171550	Dornstetten 07443-171551
D 72414	Sonnnergie GmbH www.sonnnergie.de	Panoramastr. 3 07478-9313-100	Rangendingen 07478-9313-150
D 72639	Strumberger Solartechnik www.strumberger-solartechnik.de	Im Dentel 21 07022 969284	Neuffen 07022 260544
D 72669	Helmut Zink GmbH www.zink-heizung.de	Kelterstraße 45 07022-63011	Unterseningen 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.wer-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 07268-919557
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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 76327	Bau-Solar Süd-west GmbH www.bau-solar.de	Friedenstraße 6 07240 944 700	Pfinztal 07240 944 702
D 76448	eurosunenergy GmbH & Co.KG www.eurosunenergy.com	Küferstraße 5 07245 807911	Durmersheim 07245 807913
D 76593	W-quadrat Westermann & Wörner GmbH www.w-quadrat.de	Baccarat-Straße 37-39 07224/9919-00	Gernsbach 07224/9919-20
D 76646	SHK Einkaufs- und Vertriebs AG	Zeiloch 13 07251-932450	Bruchsal 07251-9324599
D 76698	Staudt GmbH	Unterdorfstr. 50a 07253-94120	Ubstadt-Weiher
D 76831	Sonnenfänger GmbH www.sonnenfänger.net	Hauptstr. 52 06349-5893	Heuchelheim-Klingen 06349-5893
D 77756	Krämer Haustechnik GmbH	Einbacher Str. 43 07831-7676	Hausach 07831-7666
D 77871	EnergieControll GmbH & Co. KG www.energiecontroll.de	Carl-Benz-Str. 16 07843/9941-0	Renzen 07843/9941-10
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 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 79244	Ortlieb Energie + Gebäudetechnik	Felsengasse 4 07636-383	Münstertal
D 79331	Delta Energy Systems GmbH	Tscheulinstr. 21 07641-455 252	Teningen
D 79346	gerber energie systeme gmbh www.gerber.tv	Coulonger Straße 8 07642-92118-0	Endingen 07642-92118-18
D 79400	Graf 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	Herrischried
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	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	Evios Energy Systems GmbH www.evios-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 8999830200	München 8999830225
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	Mehlbeerenstr. 6 089-61201-0	Taufkirchen
D 82031	Waldhauser GmbH & Co	Hirtengeweg 2	Grünwald

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

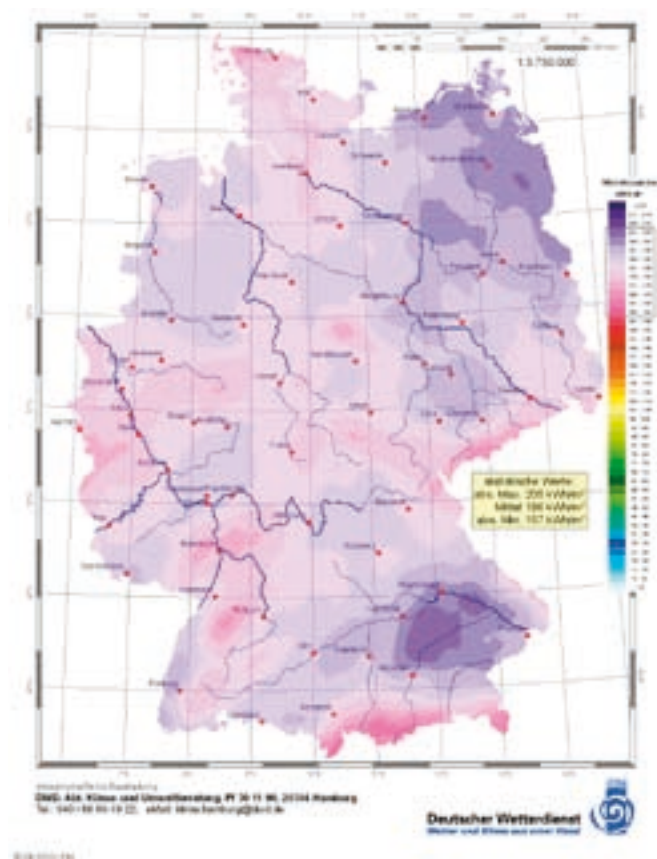
Emmy-Noether-Str. 2
80992 München
Telefon (0 89) 52 40 71
Telefax (0 89) 52 16 68
eMail info@dgs.de
web www.dgs.de
www.solpool.info
solpool-deutschland@dgs.de

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 – Juli 2010



Monatssummen Juli 2010 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	178	Luebeck	186
Augsburg	190	Magdeburg	191
Berlin	194	Mainz	188
Bonn	179	Mannheim	174
Braunschweig	189	Muenchen	191
Bremen	186	Muenster	187
Chemnitz	189	Nuernberg	186
Cottbus	187	Oldenburg	186
Dortmund	181	Osnabrueck	188
Dresden	181	Regensburg	198
Duesseldorf	181	Rostock	197
Eisenach	184	Saarbruecken	192
Erfurt	182	Siegen	183
Essen	181	Stralsund	196
Flensburg	176	Stuttgart	183
Frankfurt a.M.	188	Trier	184
Freiburg	190	Ulm	189
Giessen	188	Wilhelmshaven	184
Goettingen	182	Wuerzburg	186
Hamburg	179	Luedenscheid	177
Hannover	186	Bocholt	181
Heidelberg	176	List auf Sylt	172
Hof	179	Schleswig	181
Kaiserslautern	183	Lippspringe, Bad	186
Karlsruhe	183	Braunlage	179
Kassel	183	Coburg	187
Kiel	182	Weissenburg	187
Koblenz	184	Weihenstephan	205
Koeln	181	Harzgerode	180
Konstanz	188	Weimar	184
Leipzig	192	Bochum	181

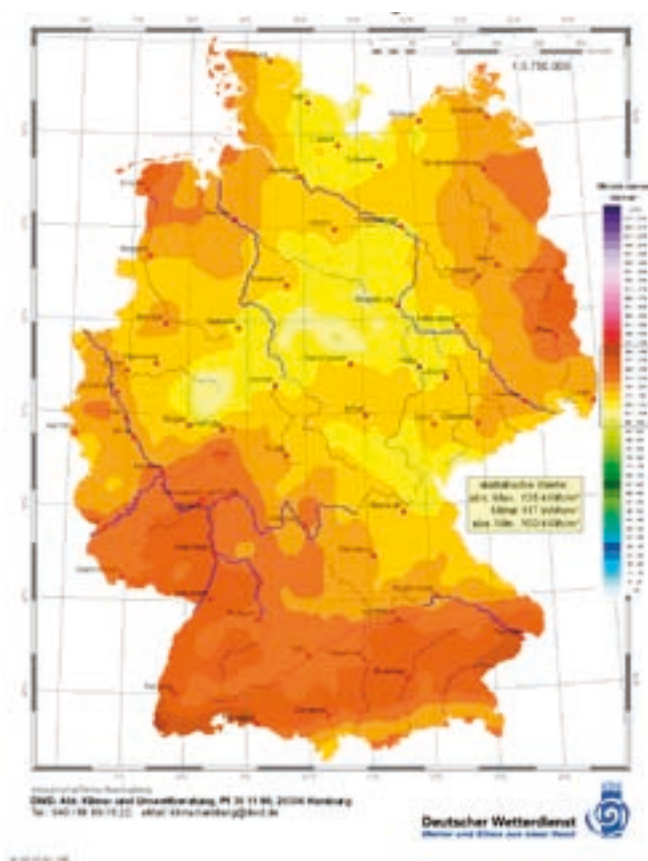
DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 82041	Ingenieurbüro Gams	Zugspitzstr.32 089-6134553	Oberbiberg 089-61300535
D 82194	PTZ Ing.-Gesellschaft mbH	Breslauer Str. 40-42	Gröbenzell
D 82205	SWS-SOLAR GmbH	Carl-Benz-Str. 10 08105-772680	Gilching 08105-772682
D 82211	Thermo-Fresh-Heizsysteme	Hermann-Rainer-Sträße 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 08151 148-524
D 82398	SonnenEnergie GmbH www.sonnen-energie.net	Am Steinbruch 7 0881-924513-0	Polling 0881-924513-190
D 82399	Ikarus Solartechnik	Zugspitzstr. 9 08807-8940	Raisting
D 82515	Dachbau Vogel www.dachbau-vogel.de	Kräuterstraße 46 08171 - 48 00 75	Wolfratshausen 08171 - 48 00 76
D 82541	Ermisch GmbH www.ermisch-gmbh.de	Schlichtfeld 1 08177-741	Münising 08177-1334
D 83022	UTEO Ingenieurservice GmbH	Hechtseestr. 16	Rosenheim
D 83026	WALTER-ENERGIE-SYSTEME www.walter-energie-systeme.de	Kirnsteinstr. 1 08031-400246	Rosenheim 08031-400245
D 83229	Martin Reichl GmbH www.projektsonne.de	Kampfenwandstr. 90 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	Neumayr Heizungsservice http://www.neumayr-heizungsservice.de	Münchnerau 32 87155180	Landshut 87150267
D 84048	Wolf GmbH	Industriestr. 1	Mainburg
D 84048	Stuber Energie & Sonnen GmbH	Auer Straße 15 08751 - 844680	Mainburg 08751-84468150
D 84307	HaWi Energietechnik AG www.hawi-energy.com	Im Gewerbepark 10 08721-78170	Eggenfelden 08721-7817100
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 Stielhölzl 26 08637-986970	Oberbergkirchen 08637-98697-70
D 85235	Solarzentrum Bayern GmbH www.solarzentrum-bayern.de	Eichenstraße 14 08134 9359710	Odelzhausen 08134 9359711
D 85452	ASM GmbH www.asm-sensor.de	Am Bleichbach 18-22 81239860	Moosinning 8123986500
D 85609	Gehrlicher Solar AG www.gehrlicher.com	Max-Planck-Str. 3 089-4207920	Aschheim
D 85716	Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH www.tb-bauer.de	Max-Planck-Str. 5 089-321700	Unterschleißheim 089-32170-250
D 86152	Strobel Energiesysteme	Klinkertorplatz 1	Augsburg
D 86399	Makosch www.shk-makosch.de	Peter-Henlein-Str. 8 08234 / 1435	Bobingen 08234 / 1771
D 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	Schelmeloh 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 88353	Kohler Solar GmbH	Aich 1 07506 951172	Kißlegg 07506 711
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.eu	Wackenweiler Str. 1 07553-828618	Überlingen 07553-828625
D 89073	SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH www.swu.de	Karlstraße 1 0731 166 0	Ulm 0731 166 4900
D 89077	Gaiser GmbH & Co	Blaubeurer Str. 86	Ulm
D 89081	AEROLINE TUBE SYSTEMS http://www.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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
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	Altdorf 09187-958289
D 90542	PS-Service/Projekt GmbH www.perfectsolar.de	Ambazacstr. 4 09126/28990-21	Eckental 09126/28990-29
D 90587	Schuhmann	Lindenweg 10 0911-76702-15	Obermichelbach
D 90616	Wärme- und Umwelttechnik Weber	Schlosstr. 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
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 09131-4000 201
D 91207	Sunworx GmbH	Am Winkelsteig 1 A 09123-96262-0	Lauf 09123-96262-29
D 91315	Deutsche Photovoltaik Vertriebs GmbH www.deutsche-photovoltaik.de	Am Vogelseck 1 09193-5089580	Höchstadt 09193-50895 88
D 91325	Sunset Energietechnik GmbH www.sunset-solar.com	Industriestraße 8-22 09195 - 94 94-0	Adelsdorf 09195 - 94 94-290
D 91330	PROZEDA GmbH www.prozeda.de	In der Büg 5 09191-61660	Eggolsheim 09191-6166-22
D 91589	Stang Heizung + Bad GmbH & Co. KG www.stang-heizungstechnik.de	Windshofen 36 09804-92121	Aurach 09804-92122
D 92224	GRAMMER Solar GmbH www.grammer-solar.de	Oskar-von-Miller-Str. 8 09621-308570	Amberg 09621-30857-10
D 92421	RW energy GmbH www.rw-energy.com	Bayernwerk 35 09431/5285-190	Schwandorf 09431/5285-199
D 92421	GSE-GreenSunEnergy	Brunnleite 4 09431/3489	Schwandorf 09431/20970
D 93455	Elektro Technik Tiedemann www.elektro-technik-tiedemann.de	Hauptstraße 1 +49 9974 903673	Traitsching +49 9974 903676
D 94244	Soleg GmbH www.soleg.de	Technologiecampus 6 09923/80106-0	Teisnach 09923/80106-99
D 93049	General Solar Systems Deutschland GmbH	Clermont-Ferrand-Allee 34 0941-464603	Regensburg 0941-46463-33
D 93087	Koebernik Energietechnik GmbH www.koebernik.de	Ganghoferstr. 5 09453-9999317	Altglöfshaus 09453-9999317
D 94032	ebiz gmbh - bildungs- und servicezentrum für europa www.ebiz-gmbh.de	Dr.-Geiger-Weg 4 0851/851706-0	Passau 0851/851706-29
D 94315	ASA erneuerbare Energien GmbH www.asa-ag.com	Bogener Strasse 4 09421 788201	Straubing 09421 788 203
D 94342	Krinner Schraubfundamente GmbH	Passauer Str. 55	Straßkirchen
D 95447	Energent AG www.energnt.de	Moritzhöfen 7 0921-507084-50	Bayreuth
D 96231	IBC Solar AG http://www.ibc-solar.com	Am Hochgericht 10 0 95 73 - 9224 - 0	Bad Staffelstein 0 95 73 - 9224 - 111
D 97074	ZAE Bayern www.zae-bayern.de	Am Hubland 0931/ 7 05 64-52	Würzburg 0931/ 7 05 64- 60
D 97456	energypoint GmbH www.energypoint.de	Heckenweg 9 09725 / 709118	Dittelbrunn 09725 / 709117
D 97490	Innotech-Solar GmbH www.innotech-solar.de	Am Marienberg 5 09726-90550-0	Poppenhausen 09726-90550-19
D 97753	Schneider GmbH	Pointstr. 2 09360-990630	Karlstadt
D 97833	ALTECH GmbH www.altech.de	Am Mutterberg 4-6 09355/998-34	Frammersbach 09355/998-36
D 97922	SolarArt GmbH & Co. KG www.solarart.de	Würzburger Straße 99 09343-62769-15	Lauda-Königshofen 09343-62769-20
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 +49-(0)361/2195-1133
D 99880	maxx-solar & energie GmbH & Co. KG www.maxx-garden.de	Eisenacher Landstraße 26 036 22 40 10 30	Waltershausen 036 22 40 10 32 22
A 4111	SOLARTEAM	Jörgmayrstr. 12	Walding
A 4451	SOLARFOCUS GmbH www.solarfocus.at	Werkstr. 1 0043-7252-50002-0	St. Ulrich bei Steyr 0043-7252-50002-10
A 4600	Fronius International GmbH	Günter-Fronius-Str. 2	Wels-Thalheim
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 41-58-4365407
E 04118	Stegmann	El Campillo de Dona Francisca	San Jose/Almeria
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 +352 (0) 266 61250
Süd-Korea	Jung Air Technics Co Ltd 410-837 www.jungairtechnics.com	Rm 831, Hyundai Etrebeau Bldg. 82-31-903-3071	Kyungki-Do 82-31-903-3072
China 310053	Versololar Hangzhou Co., Ltd. www.versololar.com	Nanhuan Rd. 3760, Baoyi Creative 8657128197005	Hangzhou 8657128197103
Libya	TH company	Dat El Imad P.O.Box	Tripoli
45200	ayata ltd sti ay-ata.com.tr	tahir ün cad no 70 2364124619	Akhisar 2364122571

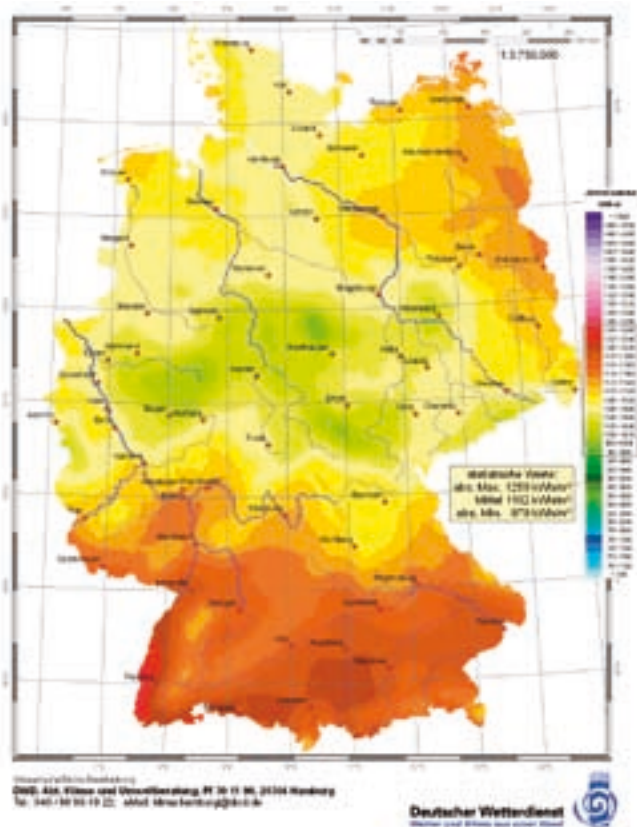
Globalstrahlung – August 2010



Monatssummen August 2010 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	118	Luebeck	108
Augsburg	125	Magdeburg	109
Berlin	119	Mainz	129
Bonn	118	Mannheim	125
Braunschweig	108	Muenchen	127
Bremen	118	Muenster	117
Chemnitz	115	Nuernberg	117
Cottbus	124	Oldenburg	121
Dortmund	113	Osnabrueck	113
Dresden	118	Regensburg	118
Duesseldorf	119	Rostock	111
Eisenach	113	Saarbruecken	126
Erfurt	112	Siegen	112
Essen	115	Stralsund	116
Flensburg	114	Stuttgart	123
Frankfurt a.M.	123	Trier	122
Freiburg	128	Ulm	124
Giessen	125	Wilhelmshaven	119
Goettingen	109	Wuerzburg	121
Hamburg	110	Luedenscheid	111
Hannover	111	Bocholt	117
Heidelberg	124	List auf Sylt	127
Hof	108	Schleswig	113
Kaiserslautern	127	Lippspringe, Bad	110
Karlsruhe	130	Braunlage	103
Kassel	110	Coburg	114
Kiel	108	Weissenburg	117
Koblenz	122	Weihenstephan	127
Koeln	118	Harzgerode	107
Konstanz	130	Weimar	112
Leipzig	112	Bochum	112

Globalstrahlung – 2009



Globalstrahlung 2009 – Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	1078	Luebeck	1078
Augsburg	1196	Magdeburg	1079
Berlin	1112	Mainz	1135
Bonn	1074	Mannheim	1129
Braunschweig	1070	Muenchen	1187
Bremen	1080	Muenster	1073
Chemnitz	1067	Nuernberg	1094
Cottbus	1116	Oldenburg	1089
Dortmund	1041	Osnabrueck	1061
Dresden	1085	Regensburg	1153
Duesseldorf	1068	Rostock	1110
Eisenach	1033	Saarbruecken	1167
Erfurt	1042	Siegen	1032
Essen	1050	Stralsund	1121
Flensburg	1064	Stuttgart	1174
Frankfurt a.M.	1126	Trier	1118
Freiburg	1219	Ulm	1175
Giessen	1092	Wilhelmshaven	1085
Goettingen	1021	Wuerzburg	1122
Hamburg	1069	Luedenscheid	1015
Hannover	1072	Bocholt	1088
Heidelberg	1136	List auf Sylt	1093
Hof	1070	Schleswig	1072
Kaiserslautern	1137	Lippspringe, Bad	1035
Karlsruhe	1196	Braunlage	994
Kassel	1036	Coburg	1079
Kiel	1075	Weissenburg	1156
Koblenz	1092	Weihenstephan	1184
Koeln	1075	Harzgerode	1032
Konstanz	1201	Weimar	1042
Leipzig	1061	Bochum	1038

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 Energieparhauses 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 Energieparhauses 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 Energieparhauses (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 Bauherinnen 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.

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).

Kontakt:

Koordinator DGS Infokampagne
 Altbauanierung
 Dipl. Ing. Gunnar Böttger MSc
 Gustav-Hofmann-Str.23
 76229 Karlsruhe
 Tel: 0721-3355950
 Fax: 0721-3841882
 mail: boettger@dgs.de

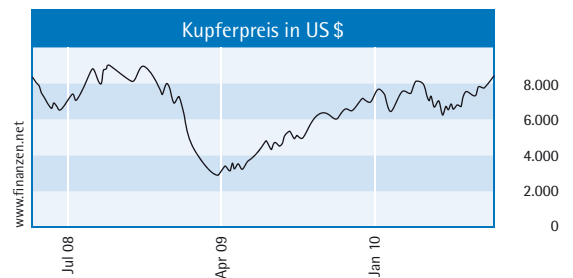
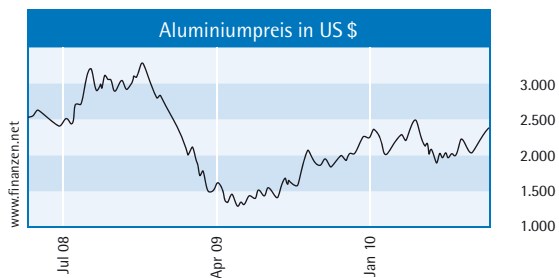
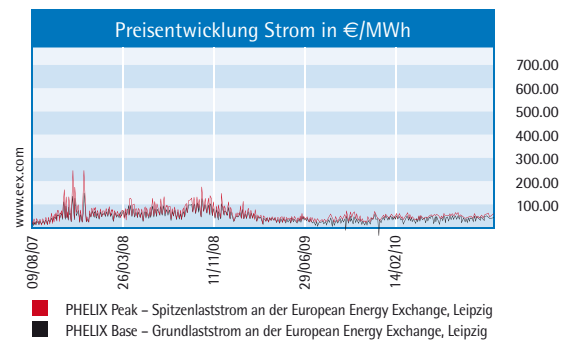
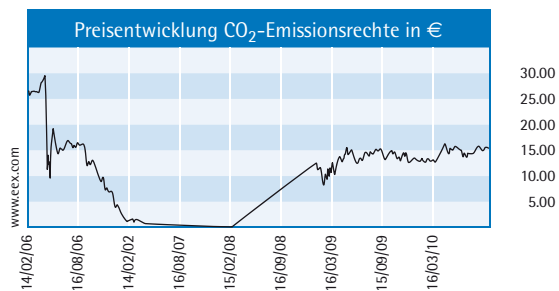
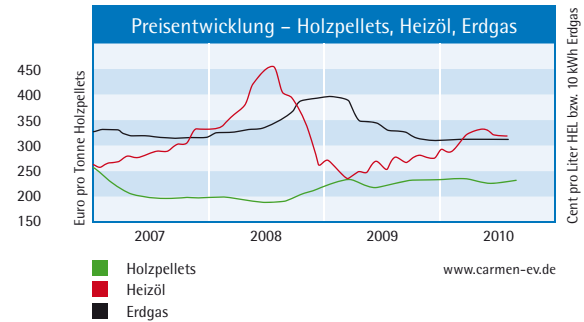
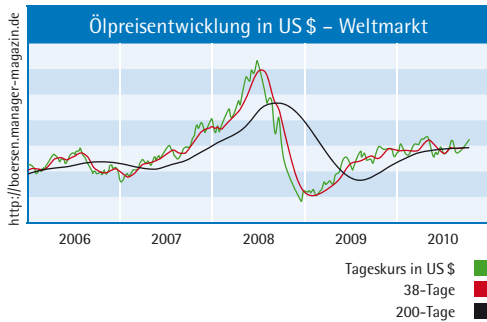
Marktanreizprogramm, Stand Juli 2010

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	-	400 €	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		BASIS- FÖRDERUNG im Gebäudebestand	FÖRDERUNG		Innovationsförderung				
			Kombinationsbonus	Effizienzbonus					
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		BASIS- FÖRDERUNG im Gebäudebestand	Kombinationsbonus	FÖRDERUNG		Höchstförderbeträge bei elektrisch betriebenen Luft/Wasser-Wärmepumpen	Höchstförderbetrag bei Nichtwohngebäuden		
				Höchstförderbeträge bei Wohngebäuden nach Anzahl der Wohneinheiten (WE)					
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 JAZ ≥ 4,3	20 €/m² Wohn- oder Nutzfläche	500 €		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: 08.10.2010



Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	Einheit	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rohöl ¹⁾	\$/b	15,53	16,86	20,29	18,86	12,28	17,44	27,60	23,12	24,36	28,10	36,05	50,64	61,08	69,10	94,10	60,88
Einfuhrpreise:																	
– Rohöl	Euro/t	98,72	94,94	119,00	127,60	86,88	122,70	227,22	201,60	191,36	190,13	221,74	314,47	379,01	389,24	484,14	324,22
– Erdgas	€/TJ	1.881	1.881	1.863	2.215	1.959	1.671	2.967	3.875	3.238	3.401	3.288	4.479	5.926	5.550	7.450	5.794
– Steinkohlen	Euro/t SKE	35,91	38,86	38,21	42,45	37,37	34,36	42,09	53,18	44,57	39,87	55,36	65,02	61,76	68,24	112,48	78,81
Verbraucherpreise:																	
Haushalte (einschl. MWSt):																	
– Heizöl leicht	Euro/100l	23,08	21,94	25,92	26,57	22,10	26,52	40,82	38,45	35,14	36,46	40,60	53,59	59,30	58,63	77,13	53,47
– Erdgas ²⁾	Cent/kWh	3,55	3,48	3,35	3,49	3,52	3,38	3,94	4,84	4,53	4,76	4,82	5,34	6,33	6,51	7,10	6,98
– Strom ³⁾	Cent/kWh	16,20	16,36	15,21	15,27	15,48	15,97	14,92	15,44	16,08	16,86	17,51	18,23	18,91	20,15	21,43	22,72
Industrie (ohne MWSt)																	
– Heizöl schwer ⁴⁾	Euro/t	106,11	106,75	117,62	118,82	100,05	117,88	188,92	168,57	184,42	187,34	175,03	242,64	296,13	288,64	394,46	305,65
– Erdgas ⁵⁾	Cent/kWh	1,27	1,27	1,29	1,39	1,33	1,27	1,69	2,14	1,95	2,16	2,12	2,46	2,91	2,77	3,36	
– Strom	Cent/kWh	6,82	6,74	6,62	6,37	6,05	5,34	4,40	4,89	5,15	5,79	6,19	6,76	7,51	7,95	8,82	
Verkehr (einschl. MWSt)																	
– Normalbenzin	Euro/l	0,77	0,77	0,80	0,83	0,79	0,84	0,99	1,00	1,03	1,08	1,12	1,20	1,27	1,33	1,40	1,28
– Dieselmotortreibstoff ⁶⁾	Euro/l	0,59	0,58	0,62	0,64	0,59	0,64	0,80	0,82	0,84	0,89	0,94	1,07	1,12	1,17	1,34	1,09
Preisindizes																	
– Bruttoinlandsprodukt (nom.)	2005=100	79,4	82,4	83,7	85,4	87,7	89,7	92,0	94,2	95,6	96,5	98,6	100,0	103,7	108,3	111,3	107,2
– Lebenshaltung	2005=100	85,6	87,1	88,3	90,0	90,9	91,4	92,7	94,5	95,9	96,9	98,5	100,0	101,6	103,9	106,6	107,0
– Einfuhr	2000=100	89,8	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

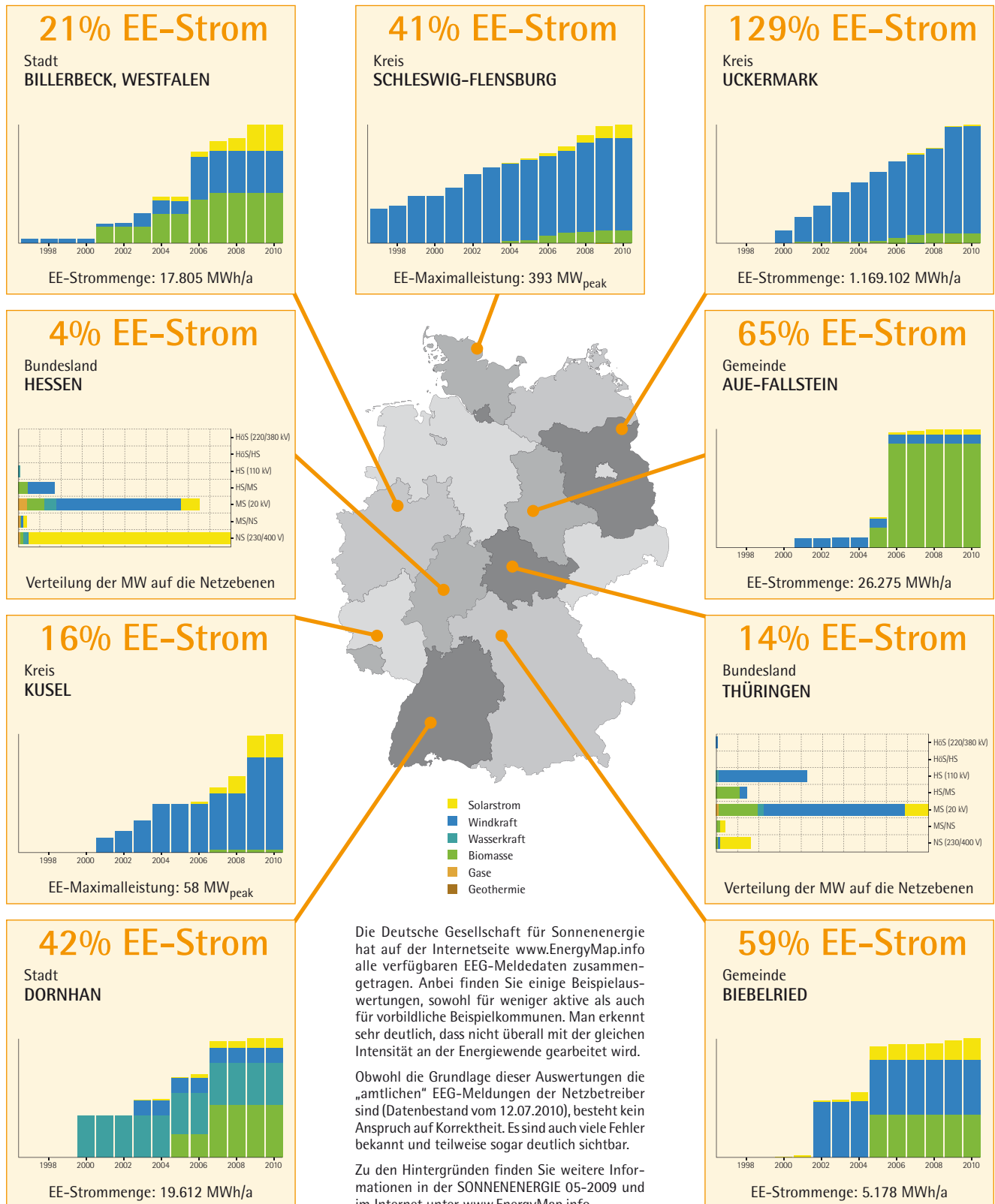
⁴⁾ Durchschnittspreis bei Abnahme von 2001 t und mehr im Monat, ab 1993 bei Abnahme von 15 t und mehr im Monat und Schwefelgehalt von maximal 1%.

⁵⁾ Durchschnittserlöse

⁶⁾ Markenware mit Selbstbedienung

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, Stand: 17.03.2010

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 ► Solar(fach)berater Photovoltaik ► PV Thermographie ► Solar(fach)berater Solarthermie ► Große Solarthermische Anlagen ► Solare Klimatisierung	25.10.–29.10.2010 08.–11.11.2010 12.11.2010 15.–17.11.2010 18.11.2010 25.–26.11.2010	1065 € + Leitfaden PV 88 € 545 € + Leitfaden PV 88 € 310 € 435 € + Leitfaden ST 75 € 215 € 690 €
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@e-u-z.de Internet: www.e-u-z.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik ► Solar(fach)berater Solarthermie	08.–11.09.2010 (Mi–Sa) 20.–23.10.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 € 545 € + Leitfaden ST 75 €
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 ► Solar(fach)berater Solarthermie	31.10.–03.11.2010 (So–Mi) 21.–24.11.2010 (Mo–Mi)	545 € + Leitfaden PV 88 € 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 Photovoltaik ► Solar(fach)berater Solarthermie	17./18.09. & 24./25.09.2010 (je Fr–Sa) 05./06.11. & 12./13.11.2010 (je Fr–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 € 545 € + Leitfaden ST 75 €
Hessen	DGS-Solarschule Kassel Oskar von Miller 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	im 2. HJ keine Kursangebote	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.ka.bw.schule.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	im 2. HJ keine Kursangebote	545 € + Leitfaden PV 88 €
Baden-Württemberg	DGS-Schule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51; 79098 Freiburg Ansprechpartner: Dettlef Sonnabend Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de	► Solar(fach)berater Solarthermie	02.–05.11.2010 (Di–Fr)	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 ► Solar(fach)berater Solarthermie	02.–05.11.2010 (Di–Fr) 02.–05.11.2010 (Di–Fr)	545 € + Leitfaden PV 88 € 545 € + Leitfaden ST 75 €
Thüringen	DGS-Solarschule Thüringen Cranachstr. 5; D-99423 Weimar Ansprechpartnerin: Antje Klauß-Vorreiter Tel.: 03643/256985, Fax: 03643/779517 E-Mail: thuringen@dgs.de Internet: www.dgs.de/thuringen	► Solar(fach)berater Photovoltaik ► Solar(fach)berater Biomassenutzung (Biogas)	15.–18.09.2010 (Mi–Sa) 24.–27.11.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 € 545 € + Leitfaden BioM 55 €
	In allen Solarschulen	Prüfungen zum Solar(fach)berater PV + ST & DGS-Fachkraft PV + ST	04.12.2010 (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@5geld.de Mobil: 0175/4017554
Frankfurt/Südhessen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Kurze Steig 6 61440 Oberursel	06171/3912	laemmel@fbc.fh-frankfurt.de
Freiburg/Südbaden Dr. Peter Nitz	Schauinslandstraße 2d 79194 Gundelfingen	0761/45885410 0761/45889000	nitz@ise.fhg.de
Göttingen Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	Weender Landstraße 3-5 37073 Göttingen	0551/4965211 0551/4965291	jdeppe@prager-schule.de Mobil: 0151/14001430
Hamburg Prof. Dr. Wolfgang Moré c/o Solargalerie Wohltorf	Börnsener Weg 96 21521 Wohltorf	04104/3230 04104/3250	w.more@alice.de www.etech.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.w.speiser@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 Haseluhn	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 Dutenthal 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

AUSGETANKT? ODER: WAS KOMMT NACH DEM ÖL?



Foto: Vogtmann

Aktion „Guerilla Knitting“

Hot Spots“ ist ein schon seit drei Jahren bestehendes Projekt. Karin Bergdolt, Künstlerin aus Reichenschwand bei Nürnberg, hat es gemeinsam mit Kolleginnen aus den USA und Dubai ins Leben gerufen.

Hot Spots beschreibt hierbei nicht etwa die in der PV-Branche bekannte Problematik der „zu heiß gelaufenen Solarzellen“, sondern bezieht sich auf ehemalige „symbolhafte Brennpunkte“ des 21. Jahrhunderts zu Ende gehenden fossilen Zeitalters. Das Niedergehen dieser vom Erdöl geprägten Epoche wird sinnbildlich passend dargestellt durch alte „aufgelassene“ Tankstellen.



Foto: Vogtmann

Eröffnungssperformance am 7. August

Denn bevor eine Veränderungen stattfinden kann, muss man sich diese vorstellen, es bedarf der Bilder und Visionen: Aufgelassene Tankstellen sind Orte, die durch ihre Verlassenheit und oft auch durch die bestehende Architektur eine besondere Ausstrahlung besitzen. Sie sind einerseits Relikt, aber fast auch Mahnmal; wir sehen sie sinnbildlich für die Frage: Wie kann ein nachhaltiger Lebensstil – tragbar für zukünftige Generationen – aussehen und verwirklicht werden? Sie weisen uns hin auf die weltweit brisante – unbeantwortete – Frage: Was kommt nach dem Öl?

Das hier gewählte „Hot Spots Office“ in Nürnberg-Gostenhof fungierte zwischen dem 7. und 27. August als Aktions- und Ausstellungsort für verschiedene Künstler und die mitmachenden BürgerInnen der Umgebung. Dabei wirkte die ehemalige Tankstelle in der Mendelstraße schon fast idyllisch eingewachsen von Büschen und Sträuchern. Das ehemalige Kassenhäuschen wurde als Infobüro reaktiviert.

Ein paar Beispiele für die zahlreichen Performances der drei Wochen:

Ein riesiges 5 x 5 Meter großes Piktogramm an der Wand der früheren Auto- waschstraße mit einer überdimensionalen Steckdose und dem Titel „Stromtankstelle“ von der Stuttgarter Künstlerin Beate Baumgärtner.

Ein eindrucksvolles Gebilde war auch das Kunstobjekt „space junk“ von Claudia Heinzler aus Karlsruhe, eine Kombination zweier Altglascontainer mit Aluminiumfolie umwickelt. Zwei daran angebrachte orangefarbene Lampen leuchteten immer dann, wenn Weltraumschrott über Nürnberg flog. Die hierbei eingesetzte Lichtsteuerung basierte auf Daten der europäischen Weltraumagentur ESA in Darmstadt.

Auf die Frage, wie man Energiekosten sparen kann, war die Antwort der Münchner Künstlerin Andrea Untersträßer pragmatisch: Warm anziehen. Dies wurde durch die Aktion „Guerilla Knitting“ verdeutlicht. Bürgerinnen und Bürger strickten in den drei Aktionswochen die Säulen und Rohre der aufgelassenen Tankstelle ein.

Der Landesverband Franken der DGS unterstützte die Aktion durch begleitende Öffentlichkeitsarbeit, durch das Ermöglichen kostenloser Fahrten mit den Nürnberger Solar Velotaxis als Shuttle-Service von der nächsten U-Bahnhaltestelle zum Hot Spots Office sowie in der Teilnahme von LV Franken-Vorsitzenden und Velotaxi-Betreiber Michael Vogtmann an der Podiumsdiskussion „Wie sieht die Mobilität der Zukunft aus?“

Die Mitmach-Resonanz der Stadtteilbevölkerung war laut Organisatorin Karin Bergdolt insgesamt recht gut, vor allem in Anbetracht des leider oft mäßigen und regnerischen Augustwetters.

Für den nächsten Frühling hat Karin Bergdolt in Nürnberg schon ein neues Projekte im Kontext „Was kommt nach dem Öl?“ im Visier. Man darf gespannt sein.

Links:

- www.hot-spots.net
- www.velotaxi-nuernberg.de

ZUM AUTOR:

► *Michael Vogtmann*

Vorsitzender Landesverband Franken der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie
vogtmann@dgs-franken.de



Foto: Vogtmann

Solares Velotaxi und „space junk“ Kunstobjekt

VON AUTOFREI ZU ABGASFREI



Foto: Vogtmann

Bunte E-Motionen auf der Lorenzer Straße in Nürnberg

Was einmal als bundesweiter jährlicher „autofreier Tag“ begonnen hatte, wurde in diesem Jahr auf Initiative des Nürnberger Umwelt- und des Wirtschaftsreferates zur Demonstration von emissionsfreier Zukunftstechnologie. Beim „Tag der emissionsfreien Mobilität – Schwerpunkt Elektromobilität“ am 18.9.2010 rückten die Stadt und 20 Aussteller aus den Bereichen der Elektro-Autos, -Roller und -Fahrräder die Fortbewegung mit moderner Elektro-Energie-technik in den Vordergrund.

Die vom Landesverband Franken der DGS und der Nürnberger Agenda 21 initiierten fünf Nürnberger Solar Velotaxis beförderten dabei als Erlebnishuttlerservice die interessierten Besucher zwischen den einige hundert Meter auseinander gelegenen Ausstellungsständen hin und her.

Das Spektrum der Aussteller reichte vom ADFC über das Fraunhofer Institut für Leistungselektronik Erlangen, Händlern käuflicher E-Fahrzeuge bis hin zu namhaften Technologieherstellern wichtiger Komponenten wie Siemens, Bosch oder Schaeffler. Auch der Landesverband Franken der DGS beteiligte sich mit einem Infostand zur Solarnutzung und solaren Mobilität.

Im Rahmen der politischen Podiums-

diskussion wies der DGS Fachausschussvorsitzende „Solare Mobilität“ Tomi Engel daraufhin, dass nur „intelligente“ Elektroautos Sinn machen würden. Intelligent bedeutet, dass diese nicht nur zum Betanken mit Strom, sondern auch mit der Rücklieferfunktion von Strom an den Netzbetreiber ausgestattet sein müssten. Intelligent bedeute aber auch, dass die Leistungselektronik der E-Autos den Spannungszustand im Stromnetz erkennen müsse, um dann entsprechend geregelt mehr oder weniger Wirkleistung zu beziehen bzw. abzugeben. Nur so kann elektrische Mobilität in der Zukunft wirklich emissionsfrei werden. Dies bezeichnet Tomi Engel als Smart Grid Vehicle Strategy.

Nürnberg's Wirtschaftsreferent Dr. Fleck ergänzte, dass sich hierfür gerade in der Metropolregion Nürnberg als einem bundesdeutschen Zentrum moderner Leistungselektronik hervorragende Innovations- und Beschäftigungschancen böten. Nürnberg's Umweltreferent Dr. Peter Pluschke skizzierte das Konzept zum schrittweisen Einführen von Elektrofahrzeugen im kommunalen Bereich:

- Ersatzinvestitionen bei der kommunalen Kleinfahrzeugflotte,
- Einflussnahme auf städtische Tochterunternehmen wie dem Klinikum,

- Einflussnahme auf Logistikfirmen zur schrittweisen Einführung von E-Transportern, am Beispiel des UPS Elektro-Transporters für die Nürnberger Nordstadt.

Obwohl trotz abwechslungsreichen Rahmenprogramms nur ein mittlerer Andrang herrschte, waren die meisten Aussteller mit dem „TEM“ zufrieden. Es kamen genug Besucher, damit fast alle Standbetreuer meistens im Gespräch waren. So konnte Kundenorientierung und Qualität der Beratungen im Vordergrund stehen.

Weitere Infos zum TEM-Konzept und den beteiligten Ausstellerfirmen:

■ www.nuernberg.de/internet/umweltreferat/elektromobilitaet.html

Weitere Infos zu den verschiedenen E-Fahrzeugarten, Kurzmarktübersichten zu E-Autos und E-Rollern, Wissenswertes über den Bezug von Ökostrom für die Betankung der Elektrofahrzeuge sowie über das Konzept zur Netzintegration:

■ www.solarelektrisch-mobil.de

ZUM AUTOR:

► Michael Vogtmann

Vorsitzender Landesverband Franken der Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
vogtmann@dgs-franken.de



Foto: Vogtmann

Smart Grid Vehicle Akku mit 2.2 kWh Kapazität

EINE BAUTEILBÖRSE AUCH IN MÜNSTER?



Vortrag Frau Dechantsreiter (re. hinten) mit Zuhörern

Ausgehend von den Aufbauverfahren der Bauteilbörse in Bremen, die seit 2003 erfolgreich arbeitet und bereits über 8.000 Bauteile vermitteln konnte, hat sich in Deutschland inzwischen ein Netz von zehn Bauteilbörsen entwickelt. Das Motto des „bauteilnetz Deutschland“ heißt: Wiederverwenden statt Verwerten. Anstatt die brauchbaren Bauteile also zu verbrennen oder zu deponieren, werden diese wieder in Gebäuden eingebaut. Das erhöht die Lebensdauer, spart Energie und Rohstoffe und es schafft Arbeitsplätze bei

Handwerksbetrieben und einer zentralen Anlaufstelle, der Bauteilbörse.

Veranstaltung am 8.9.2010 im Jugendausbildungszentrum JAZ

Nach der Begrüßung durch den Geschäftsführer des JAZ und der gemeinnützigen SKM GmbH Herrn Stefan Buttgereit und Herrn Dr. Peter Deininger, DGS-Sektion Münster als einladende Organisationen stellte die Referentin und zugleich Koordinatorin des bauteilnetz Deutschland, Frau Dipl. Ing. Ute Dechantsreiter aus Bremen das Konzept und den erreichten Stand des Projektes vor. Sie ging dabei auf die verschiedenen rechtlichen und organisatorischen Voraussetzungen ein, die beim Aufbau einer Bauteilbörse zu beachten sind. Zwei Vertreter der Chance GmbH aus Gronau, die derzeit eine Bauteilbörse aufbauen, ergänzten die Informationen durch ihre Erfahrungen.

Das Publikum, darunter Träger von Beschäftigungsbetrieben, Architekten an

der Fachhochschule Münster, Umweltverbände und Bürger, nahm die Informationen sehr interessiert auf und man war sich schnell einig, dass die Einrichtung einer Bauteilbörse in Münster sinnvoll und nützlich wäre. Die Diskussion konzentrierte sich schließlich auf die Frage, wie man vorgehen müsste und wer die Initiative und die Trägerschaft in Münster übernehmen könnte.

Da bei den Beschäftigungsbetrieben bereits Know How, Personal, Gebäude und Logistik in Teilbereichen vorhanden sind, kämen diese in erster Linie hierfür in Frage. Es soll in nächster Zeit bei einer Zusammenkunft der Geschäftsführer geklärt werden, ob man gemeinsam den Aufbau einer Bauteilbörse in Münster in Angriff nehmen möchte und wie man dabei zusammenarbeiten könnte.

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Deininger
DGS-Sektion Münster

Muenster@dgs.de

RegioSolar
im Umweltforum Münster e.V.
Zumsandstr. 15, 48145 Münster

17.11.2010 16-19 Uhr
Umwelthaus Münster, Zumsandstr. 15

**RICHTIG DÄMMEN UND HEIZEN
MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN IM ALTBAU**
Wie mache ich mein Haus fit für die Zukunft?

Ablauf:
16.00 Uhr IMPULSVORTRÄGE
„Nachhaltig Sanieren mit System – am Beispiel eines Zweifamilienwohnhauses von 1964“
Markus Patschke, 3E-Consult, Energieberater Nordkirchen
„Richtig dämmen – Was ist machbar, was ist sinnvoll?“
Arnold Drewer, IPEG-Institut, herstellerunabhängige Beratung, Paderborn
17.00 Uhr Diskussion
18.00 Uhr Ausklang mit Imbiss und der Möglichkeit zu persönlichen Gesprächen

Kontakt und Anmeldung
Dr. Peter Deininger
RegioSolar im Umweltforum Münster
Tel. 0251-136027
E-Mail: muenster@dgs.de

Kostenbeitrag: 5,- Euro

RegioSolar
im Umweltforum Münster e.V.
Zumsandstr. 15, 48145 Münster

25.11.2010 14-18 Uhr
Haus der Niederlande, Bibliothek
Alter Steinweg 6/7, Münster

AUSWEGE AUS DER RESSOURCENKRISE
Aktuelle Konzepte aus den Niederlanden

Programm:
14.00 Uhr Begrüßung Prof. Dr. Friso Wielenga, Direktor des Zentrums für Niederlande-Studien
Grußwort Bürgermeister der Stadt Münster
14.15 Uhr Fachbeiträge
Prof. Dr.-Ing. Sabine Flamme, Münster
Das Ressourcenproblem – Herausforderungen für Unternehmen und Lösungsansätze
14.45 Uhr Erwin Pieters, Eindhoven
Von der Abfallverwertung zur Cradle to Cradle – Produktion – aus der Sicht eines Abfalldienstleisters
15.30 Uhr Dr. Harry Loozen, Venlo
Vorstellung der Cradle to Cradle – Region Limburg
Aussprache zu den Berichten
16.00 Uhr Kaffeepause
16.30 Uhr Forumdiskussion/Statements
Sind die Konzepte von Unternehmen und Kommunen aus den Niederlanden übertragbar auf Stadt und Region Münster?
Moderation: Dr. Peter Deininger, Münster
17.30 Uhr Abschluss: Anregungen für zukünftige Kooperationen
Ausklang mit Umtrunk

Kontakt und Anmeldung
Dr. Peter Deininger
Zumsandstr. 15, 48145 Münster
Tel. 0251-136027
E-Mail: muenster@dgs.de

MEXIKANISCHE SONNE

Viel Sonne, viel Wind

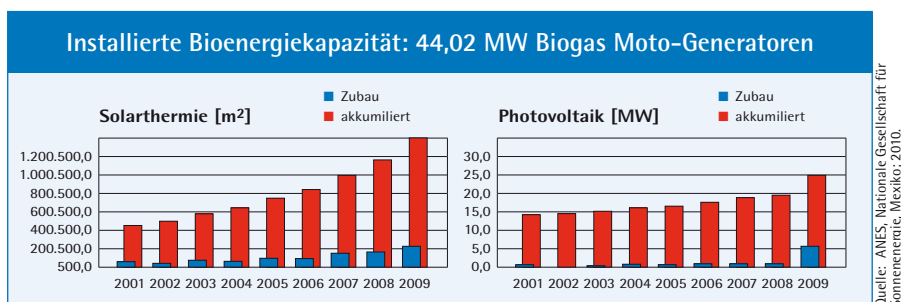
In Mexiko, wie in der ganzen Welt, gibt es einen stetigen Anstieg des Energiebedarfs, etwa 73% der Energie kommt aus nicht erneuerbaren Ressourcen. Aus Gründen des Ressourcen- und Klimaschutzes ist man gezwungen, nach Alternativen zu suchen. Neben dem Reichtum an fossilen Energieträgern hat Mexiko hervorragende Bedingungen für die Nutzung Erneuerbarer Energien: Die jährliche Sonneneinstrahlung ist eine der höchsten der Welt und die Windverhältnisse sind die besten in Lateinamerika.

Unter dem Titel „Plan Verde“ hat die Regierung von Mexiko City Strategien und Maßnahmen eingeführt, um die nachhaltige Entwicklung der Stadt zu lenken. Mit der „Umwelt Agenda von Mexiko City 2007-2012“ wurden politische Rahmenbedingungen geschaffen, die ein Vorgehen gegen die Umweltstörung ermöglichen. Bewohnbarkeit, integrierte Bewirtschaftung der Wasserressourcen, Mobilität, Luftqualität, Müll, Klimawandel und Energie sind die wichtigsten Felder, auf denen Programme entwickelt werden.

25.000 Solardächer für Mexiko

Im Bereich der Erneuerbaren Energien ist die thermische Nutzung der Solarenergie ein wachsender Markt. Solarthermie ist eine einfache, bewährte Anwendung, deren nationale Umsetzung stark gefördert wird. Bis 2007 wurden nicht mehr als 100.000 Quadratmeter installiert. Das Programm „PROCALSOL“ der Nationalen Kommission für effiziente Nutzung von Energie (CONUEE, Mexiko) das in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) und der Nationalen Gesellschaft für Sonnenenergie von Mexiko (ANES) durchgeführt wird, soll dies ändern.

Im Oktober 2009 wurde das Programm „25.000 Solardächer für Mexiko“ eingeführt, es soll die Verbreitung von Solar Kollektoren zur Warmwasserbereitung erhöhen und somit den Ausstoß von Treibhausgasen in mexikanischen Haushalten verringern. Die finanzielle Abwicklung erfolgt als „Hipoteca Verde“ der Nationalen Hypothekenbank (INFONAVIT) un-



ter Mitwirkung der GTZ im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Ziel des übergeordneten Programms ist es, bis 2012 insgesamt 1,8 Millionen Quadratmeter zu installieren.

Photovoltaik als Nischenmarkt

In Bereich Photovoltaik ist noch kein Markt vorhanden. Bis 2009 waren circa 25 MWp installiert. Die Regulierungsbehörde für Energie (Comisión Reguladora de Energía) hat eine Verordnung verabschiedet, die Investoren ermöglicht, Photovoltaiksysteme an das nationale Stromnetz anzuschließen (10 kWp für Wohnhäuser und 30 kWp für Unternehmen). Die Studie „Nischenmärkte für Photovoltaik-Anlagen in Verbindung mit dem Stromnetz in Mexiko“ der GTZ im Jahr

2009 hat aufgezeigt, dass bei den derzeitigen Spitzenstrompreisen für Haushalte mit fallenden Kosten für PV-Installationen ein Potenzial von bis zu 1.800 MWp vorhanden ist. Unter der Voraussetzung, dass die staatlichen Zuschüsse für den Haushaltsstrom abgebaut werden, ergibt sich ein wirtschaftliches Potenzial von bis zu 7.300 MWp für PV-Installationen.

In Rahmen des International Leadership Training (InWEnt) wird bei der DGS Berlin Brandenburg ein Transferprojekt bearbeitet, um die Nutzung Erneuerbarer Energien für ein Bürogebäude aufzuzeigen. Dazu wird eine Effizienzanalyse des bestehenden Gebäudes und der Energieversorgung erstellt und ein Konzept zur Versorgung mit Solarenergie entwickelt.

Fußnoten

- 1) SENER – Secretaría de Energía
<http://sie.energia.gob.mx/>
- 2) PROCALSOL –Programa para la promoción de calentadores solares de agua en México, 2007.
- 3) Hipoteca Verde –
<http://www.cmic.org/mnsectores/vivienda/2008/INFONAVIT/hipotecaverde.htm>
- 4) Nichos de Mercado para sistemas fotovoltaicos en conexión a la red eléctrica en México, 2009.

ZUM AUTOR:

► Gloria Urizar

Stipendiatin des InWEnt ILT-Programms „Technologiekooperation zur Förderung der Energieeffizienz und des Einsatzes Erneuerbarer Energien in mexikanischen Unternehmen“.

Mexiko in Zahlen
Bevölkerung: 107.9 Mio.
Fläche: 1.972.550 km²
Jährliche Stromerzeugung 2009: 233,5 TWh
Installierte Photovoltaikkapazität: 25,12 MWp
Installierte Solarthermiekapazität: 975 MW
Globalstrahlung: 5,23 kWh/[m² · d]
Durchschnittliche Sonnenstunden: 5,2 h/d
Solarförderung: ANES
Installierte Windenergiekapazität: 502.562 MW

NORDHESSEN VORN BEIM SOLARMOBIL DEUTSCHLAND



Foto: Wolfgang Dünkel VDE

Erinnerungsbild mit allen Siegern

Kasseler Schüler belegen die Plätze zwei und vier beim SolarMobil-Wettbewerb Finale des VDE/BMBF Schülerwettbewerbs „SolarMobil Deutschland“ in Berlin. Mit zwei zweiten und einem vierten Platz waren die Schülerteams aus Nordhessen die erfolgreichsten im Finale des Schülerwettbewerbs „SolarMobil Deutschland“ am Potsdamer Platz in Berlin.

Knapp 150 Schüler traten in 38 Teams mit ihren selbstgebauten Modellfahrzeugen in den Kategorien Ultraleicht-Klasse und Kreativklasse gegeneinander an. Sieben Schüler- und Auszubildendenteams aus Kassel waren dabei, sie hatten sich zuvor beim Regionalwettbewerb „Hessen SolarCup“ qualifiziert, dem 2002 von DGS-Mitglied Heino Kirchhof von der Universität Kassel begründeten und in diesem Jahr unter der Regie von Peter Henniges zum neunten Mal ausgetragenen innovativen Bildungswettbewerb. Anlässlich des aktuellen Wissenschaftsjahrs „Zukunft der Energie“ veranstalteten der VDE und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) am „Tag der Energie“ den Wettbewerb mit

Teilnehmern aus sechs Regionalwettbewerben erstmals auf Bundesebene. „Hier haben Schülerinnen und Schüler die einmalige Möglichkeit zu erfahren, wie Technik funktioniert, indem sie selbst kreativ sind und Konzepte für alternative Fahrzeugantriebe entwickeln“, so Dr.-Ing. Hans Heinz Zimmer, VDE-Vorstandsvorsitzender. Neben einem Fahrzeug präsentierte jedes Team der Jury ein Poster mit Angaben zu den Komponenten, wie Motor und Getriebe ihres Fahrzeugs.

Die Kasseler Schüler traten mit vier

Teams in der Ultraleicht-Klasse an, in der die Schnelligkeit der Fahrzeuge ausschlaggebend war. Auf einer zehn Meter langen Strecke starteten sie ihre Modellautos, die nach festgelegten Vorgaben angefertigt waren. Jedem Team wurden die gleichen Solarmodule zur Verfügung gestellt, Batterien oder andere Energiespeicher wie Kondensatoren waren nicht zugelassen. Leo Weyhe (14), Christian Lottis (14), Frederick Stark (14) und Janis Umbach (15), betreut von ihrem Lehrer Manfred Schärer von der Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule, dem Gymnasium des Kreises Kassel, belegten mit „Sunstar Lichtenberg 02“ den zweiten Platz.

Mit fünf Teams traten die Kasseler in der Kreativklasse an, in der die Jury neben technischen Details wie umweltschonender Bauweise vor allem die Originalität der Fahrzeuge bewertete. Sabrina Nickel (20), Maximilian Groß (19), Oskar Weber (18) und Sven Gottwalt (20), Auszubildende des Niestetalers Solartechnikspezialisten SMA Solar Technology AG, betreut durch ihren Ausbilder Rolf Inauen wurden mit ihrem ferngelenkten Solarmobil für ihre Kreativität mit Platz zwei belohnt, das Team „Centauri“ der Radko-Stöckl-Schule in Melsungen mit Auszubildenden der Firmen B. Braun und Wikus landete auf dem vierten Platz.

Mehr Informationen zum Wettbewerb „SolarMobil Deutschland“ unter

www.vde-kassel.de bzw.

www.solarmobil-deutschland.de



Foto: Wolfgang Dünkel VDE

v.l.n.r. Dr.-Ing. Hans Heinz Zimmer (VDE), Leo Weyhe (14), Janis Umbach (15), Frederick Stark (14), Christian Lottis (14), Dr. Karl Eugen Huthmacher, BMBF

ZUM AUTOR:

► Wolfgang Dünkel

VDE-Bezirksverein Kassel e.V.

wolfgang.duenkel@t-online.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) inklusive Eintrag im Firmenverzeichnis auf www.dgs.de und in der SONNENENERGIE | 250 €/Jahr |



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

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

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

Die **DGS** bietet ...
Jährlich 6 Ausgaben der **SONNENENERGIE** als Teil der Vereinsmitgliedschaft. Rabatte bei DGS-Veranstaltungen 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

Kontakt Daten

Meine Daten

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

Datum, Unterschrift

Bestellung Buchshop

Buch-Nr.	Titel	Anz.	Preis



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

per Fax an: 089-521668

INFORMATIONEN AUS DER RAL GÜTEGEMEINSCHAFT SOLARENERGIEANLAGEN

TUNESIEN SETZT AUF RAL GÜTESCHUTZ SOLAR

Die staatliche Energieagentur Tunesiens ANME (Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie – www.anme.net.tn) ist mit der Einführung eines Förderprogramms für netzgekoppelte Photovoltaik betraut. Im Rahmen des BATSOL Programmes sollten in Tunesien netzgekoppelte PV-Anlagen, die im Eigenverbrauchsmodus betrieben werden, mit einem Zuschuss bedacht werden. Zur Qualitätssicherung des Programms und der geförderten Anlagen haben sich die Verantwortlichen an die RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. (www.ralsolar.de) gewandt. Im Rahmen einer Kooperation zwischen der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. und der ANME Tunesiens kam es zu einer Übernahme und Adaption der RAL Gütebestimmungen für Tunesien.

Hierzu haben der Vorsitzende der RAL Gütegemeinschaft Dr. Matthias Klauss und das geschäftsführende Vorstands-

mitglied Dr. Jan Kai Dobelmann im Auftrag der GTZ Schulungen für die führenden PV-Fachkräfte des Landes und die Verwaltungsangestellten des Förderprogrammes abgehalten und die Implementierung der Richtlinien unterstützt. In Tunesien wird auf Basis dieser Erfahrungen nun ein eigenes Qualitätssicherungsprogramm aufgebaut, dass in wesentlichen Teilen auf den Anforderungen der RAL GZ 966 beruht und mit diesem auf Jahre kooperiert.

Für die RAL Gütegemeinschaft ist diese Kooperation der „Anfang einer Internationalisierung der Richtlinien“, so dass geschäftsführende Vorstandsmitglied Dr. Jan Kai Dobelmann. „In nächster Zeit werden wir das Regelwerk auch auf englisch und chinesisch publizieren, um der steigenden Nachfrage nach dem Regelwerk in anderen Sprachen gerecht zu werden.“



Teilnehmer der GTZ-Schulung zu den RAL Güte- und Prüfbestimmungen in Tunis

Über die RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Die RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. ist eine Vereinigung von über 200 Mitgliedsunternehmen (Herstellern, Planern und Handwerkern), die sich einer Qualitätssicherung für Photovoltaik und Solarthermieanlagen verschrieben haben und Mitgliedsverband im deutschen Institut für Gütesicherung www.ral.de sind. Die RAL Gütegemeinschaft gibt kostenfrei die technische Lieferbedingung RAL-GZ 966 heraus. Ein technisches Regelwerk, dass seit seiner Erstauflage im Jahre 2006 über 25.000 mal unter www.ralsolar.de heruntergeladen wurde und zunehmend zum Standardwerk in der Ausschreibung von Photovoltaikanlagen wird. Mit einer Bestellung nach RAL-GZ 966 können Laien ihre Solarenergieanlagen rechtssicher nach der guten fachlichen Praxis ausschreiben. Diese Leistung wird zunehmend auch von den Versicherungsunternehmen anerkannt, so empfiehlt der Gesamtverband der deutschen Versicherer (www.gdv.de) in einem aktuellen Merkblatt zur Photovoltaik die Anwendung des RAL Güteschutzes und einige Versicherungen wie die Mannheimer bieten ihren Kunden Rabatte bei der Vorlage von Anlagenabnahmeprotokollen nach RAL-GZ 966. Alle Protokolle finden Sie kostenfrei und für jedermann anwendbar unter

 www.ralsolar.de

STADTWERKE ARNSBERG VERÖFFENTLICHEN AUSSCHREIBUNG FÜR PHOTOVOLTAIKANLAGEN NACH RAL

Wie bereits im DGS-Newsletter angekündigt, hatten die Stadtwerke Arnsberg nun ihre erste Ausschreibung für eine Serie von Photovoltaikanlagen veröffentlicht. Diese Ausschreibung betrifft zwei Schulgebäude in der Gemeinde. Das Gebot ist für alle Unternehmen offen.

- Los 1:
Gymnasium Sauerlandkolleg im Stadtbezirk Hüsten
Dachfläche brutto: ca. 720 qm
- Los 2:
Sporthalle Binnerfeld im Stadtbezirk Neheim
Dachfläche brutto: ca. 1.280 qm

Die Stadtwerke Arnsberg GmbH & Co. KG verfolgen mit der Errichtung der Photovoltaikanlagen ein Investitionsziel. Die errichteten Anlagen sollen über die Lebensdauer des Systems, die in diesem Falle identisch mit der Vergütungsdauer des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) von 20 Jahren plus Inbetriebnahmejahr sind, ordnungsgemäß funktionieren.

Starke Kombination: Erdgas-Brennwert + Solarthermie



Die Erdgas-Brennwerttechnik erzielt durch Abwärmenutzung einen Wirkungsgrad von rund 98 Prozent. Der Vorteil: Bevor die heißen Abgase durch den Schornstein entweichen, werden sie über einen Wärmetauscher geführt. Hier kondensiert die enthaltene Feuchtigkeit und wärmt das aus dem Heizkreislauf zurückkehrende, abgekühlte Heizungswasser vor. Die niedrigen Emissionen von Erdgas können durch den Einsatz von Bioerdgas sogar CO₂-neutral gestellt werden.

Die Vorteile

- Hohe Energieeffizienz
- Geringe Betriebskosten
- Hoher Bedienkomfort
- Niedriger CO₂-Ausstoß schon das Klima
- Geringer Platzbedarf
- Kurze Amortisationszeit
- Kombinierbar mit erneuerbaren Energien (Solarthermie, Bioerdgas)

Die Erdgas-Brennwerttechnik lässt sich ideal mit einer solarthermischen Anlage kombinieren. Im Sommer deckt die Sonne kostenfrei Heiz- und Warmwasserbedarf, in der Übergangszeit und im Winter liefert der Heizkessel die restliche Wärme – ein Heizsystem für die Zukunft.

Initiative Erdgas pro Umwelt GbR

Telefon: 0180/2343452
E-Mail: info@moderne-heizung.de
www.ieu.de



DeltaSol® BS Plus



Der beliebte Solarregler **DeltaSol® BS Plus** ist in der neuen, erweiterten Version 2 erhältlich. Die neue Hardware beinhaltet neben dem RESOL VBus® auch 4 Sensoreingänge, zwei Halbleiterrelais und energieeffiziente Schaltnetzteile. Die neue Software umfasst viele neue Funktionen wie z. B. eine Drainback-Option, die thermische Desinfektionsfunktion und eine erweiterte Vorranglogik für 2-Speicher-Systeme.

Der DeltaSol® BS Plus – jetzt mit neuer Hard- und Software:

- Zahlreiche vorprogrammierte Systeme
- Spezielles System zur Überwärmeabfuhr
- Zeitgesteuerte Thermostatfunktion
- Drainback-Option mit Boosterfunktion
- Kollektor-, System- und Speicherkühlfunktionen
- Wärmemengenbilanzierung
- 2 Halbleiterrelais zur Drehzahlregelung
- zertifiziert für den US-amerikanischen Markt

An den RESOL VBus® können Zusatzmodule wie Datenfernanzeigen oder ein DL2 Datalogger angeschlossen werden. Über den DL2 mit Internetanbindung ist eine weltweit mobile Anlagenvisualisierung möglich – mit der RESOL-App VBus®Touch auf dem iPad oder iPhone.

RESOL – Elektronische Regelungen GmbH

Heiskampstraße 10
45527 Hattingen

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



KUNSTAUSSTELLUNG PUBLIC AFFAIRS – IRREGULAR ART PRACTICES IN THE CITY im Rahmen des Projektes „Hot Spots – Was kommt nach dem Öl?“

28. Oktober bis 17. November 2010 in München



Foto: Karin Bergoldt

Guerilla knitting von Andrea Untertraßer vor dem Hot Spots Office, Nürnberg

PLATFORM3 – Räume für zeitgenössische Kunst ist vom 27. bis zum 30. Oktober 2010 Gastgeber eines Workshops, der internationale Perspektiven zu dem Themenkomplex „Kunst und öffentlicher Raum“ versammelt. Diskutiert werden die Praxis der temporären Zwischennutzung, die einen vormals privaten Ort als öffentlichen herstellt und die Potentiale künstlerischer Interventionen im öffentlichen Raum.

Am gleichen Ort analysiert die Ausstellung „Bucharest – Munich: Re-reading the city“ der rumänischen Künstlerin Anca Benera vom 28.10. bis zum 17.11. das künstlerische Potential zweier sehr unterschiedlicher Stadträume – Bukarest und München – aus einer vergleichenden Perspektive.

Im Rahmen des Projektes HOT SPOTS – What comes after Oil? bildet die Tankstelle den künstlerischen Ausgangspunkt für eine Reihe von Fragestellungen zu Öffentlichkeit, Partizipation und künstlerischer Intervention. Der Ort der Tankstelle steht dabei exemplarisch für die Umwandlung von Gemeineigentum in Privatbesitz: Die Herstellung von Öffentlichkeit durch eine temporäre Intervention an diesem Ort lässt den Vorgang der Privatisierung des Öls – einem universellem Gut – sichtbar werden.

Infos unter:

Platform3 –
Räume für Zeitgenössische Kunst
81379 München
Te.: +49-89-324 9009-0
contact@platform3.de
www.platform3.de

siehe auch Artikel auf Seite S. 62
www.hot-spots.net



Foto: Karin Bergoldt

Ausgetankt – Künstlerische Intervention an einer ehemaligen Tankstelle in Nürnberg, August 2010

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
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	
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.etc-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
0211	Nordsolar (UG) haftungsbeschränkt	Hubertusstr. 51	D 38271 Baddeckenstedt		P2	
0123	REW Solartechnik GmbH	Berliner Allee 33	D 40212 Düsseldorf	www.rewsolartechnik.de	P2	01.08.08
0196	Stephan Kremer GmbH	Intezstrasse 15	D 42859 Remscheid	www.dach-kremer.de	P3	
0145	Bek.Solar - 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	
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
0133	Norbert Taphorn GmbH	Fladderweg 5	D 49393 Lohne	www.taphorn-solar.de	P2, P3	27.01.09
G027	SST Neue Energien GmbH	Schneiderkruger Str. 12	D 49429 Visbek	www.schulz.st	P2, P3, P4, S2, S3, S4	11.07.07
0204	Schnaak Elektrotechnik	Lange Straß 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	Overrather Str. 104	D 51766 Engelskirchen	www.reg-gen.de	P2, P3	
G056	Karutz Ingenieur GmbH	Mühlengasse 2	D 53505 Altenahr		P2	28.03.06
0136	F&S solar concept GmbH&Co. KG	Malmedyer Str. 28	D 53879 Euskirchen	www.fs-sun.de	P2, P3	02.12.08
0117	Priogo GmbH	Markt 15	D 53909 Zülpich	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	Hochstr. 9	D 55545 Bad Kreuznach	www.solpotec.de	P2	12.09.10
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	Bannerwerthstr. 6	D 58840 Plettenberg	www.vm-edelstahltechnik.de	P1	14.05.10
G023	Power Solar GmbH	Daimlerstr. 1E	D 63303 Dreieich	www.powersolar.de	P2, P3	10.06.06
G024	Ralos Solar GmbH	Unterer 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.sgg.de	P1	
0191	EUROSOL GmbH	Am Bubenpfad 1	D 67065 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	Pleidelsheimer 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
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

Offizielles Mitgliedsverzeichnis der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Mitglieds- nummer	Firmenname	Adresse	Stadt	Webadresse	Kategorie	Datum der Zertifizierung
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	
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 Niedereschach	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	Creotec GmbH	Sasbacher Straße 9	D 79111 Freiburg	www.creotec.de	P1	17.06.07
G060	Solar Markt AG	Christaweg 42	D 79114 Freiburg	www.solarmarkt.com	P1	30.03.07
0173	gerber energie systeme GmbH	Coulonger Str. 8	D 79346 Endingen	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 Albruck	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. Sporrer	An der Rehewiese 5	D 81375 München	www.dr-sporrer.de	S2	08.03.07
0134	futurasol GmbH	Kühbachstr. 22	D 81543 München	www.futurasol.de	P2, P3	
0193	Evios Energy Systems GmbH	Aschauerstr. 10	D 81549 München	www.evios-energy.de	P3	
0141	Elektro Schmid AG	Hartseestr. 11-13	D 83128 Halting	www.schmid-halting.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	Kreitmair GmbH	Marienstr. 9	D 85298 Scheyern	www.kreitmair-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	Klinkertplatz 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 Altshausen	www.hartmannmontagebau.de	P2	02.08.10
0131	E.U. Solar GmbH & Co. KG	Wachenweiler Str. 1	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 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	Pepkonz 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	Ikratos GmbH	Bahnhofstrasse 1	D 91367 Weißenhohe	www.ikratos.de	P2, P3, S2, S3	12.10.06
0197	Millenisys.de GmbH	Kronacherstr. 3	D 91522 Ansbach	www.milenisys.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	Ideematec-Deutschland GmbH	Neusling 7	D 94574 Wallerfing	www.ideematec.de	P1, S1	29.04.07
0192	LAMILUX Heinrich Strunz GmbH	Zehstr. 2	D 95111 Rehau	www.lamilux.de	P2	
0125	Voltage Sun GmbH	Industriestrasse 23	D 97437 Haßfurt	www.voltage-sun.com	P2	17.10.08
0199	Energiekompetenzentrum 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-solarEnergie 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	Triet 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	China 310053 Hangzhou	www.versololar.com	P1	
0128	Jung Air Technics Co Ltd	RM 831, Hyundai Etrebeau Bldg, 852 Janghang-dong, Ilsandong-Ku Goyang City	Süd Korea 410-837 Kyunki-Do	www.jungairtechnics.com	P2, S2	
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		
Tatiana Abarzua, Dr. Falk Auer, Jens Berkan, Gunnar Böttger, Walter Danner, Dr. Peter Deininger, Dr. Jan Kai Dobelmann, Tomi Engel, Martin Feige, Uwe Hartmann, Ralf Haselhuhn, Björn Hemmann, Heino Kirchhof, Antje Klauß-Vorreiter, Markus Metz, Hinrich Reyelts, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Heinz Wraneschitz		
Erscheinungsweise		
Ausgabe 2010-06 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. Matthies	Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt	info@doctype-satz.de www.doctype-satz.de
Bildnachweis • Cover		
elemo Elektrofahrzeuge	Schleinkoferstraße 2A, D 76275 Ettlingen	www.elemo.eu

MEDIADATEN

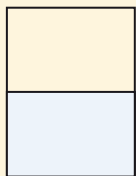
Anzeigenformate



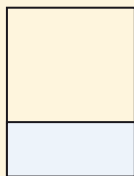
1/1 Seite
2.400,-
210 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



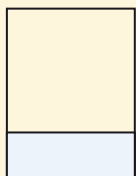
2/3 Seite quer
1.600,-
210 × 175 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



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



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



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



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

Platzierungswünsche Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

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

Farbzuschläge keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

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

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

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

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

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

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

Gerichtsstand Für alle Parteien wird München verbindlich als Gerichtsstand vereinbart.

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
2010-01	02. Januar 2010	01. Dezember 2009	10. Dezember 2009
2010-02	01. März 2010	02. Februar 2010	10. Februar 2010
2010-03	03. Mai 2010	01. April 2010	09. April 2010
2010-04	01. Juli 2010	01. Juni 2010	10. Juni 2010
2010-05	01. September 2010	02. August 2010	10. August 2010
2010-06	02. November 2010	01. Oktober 2010	11. Oktober 2010

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 ...

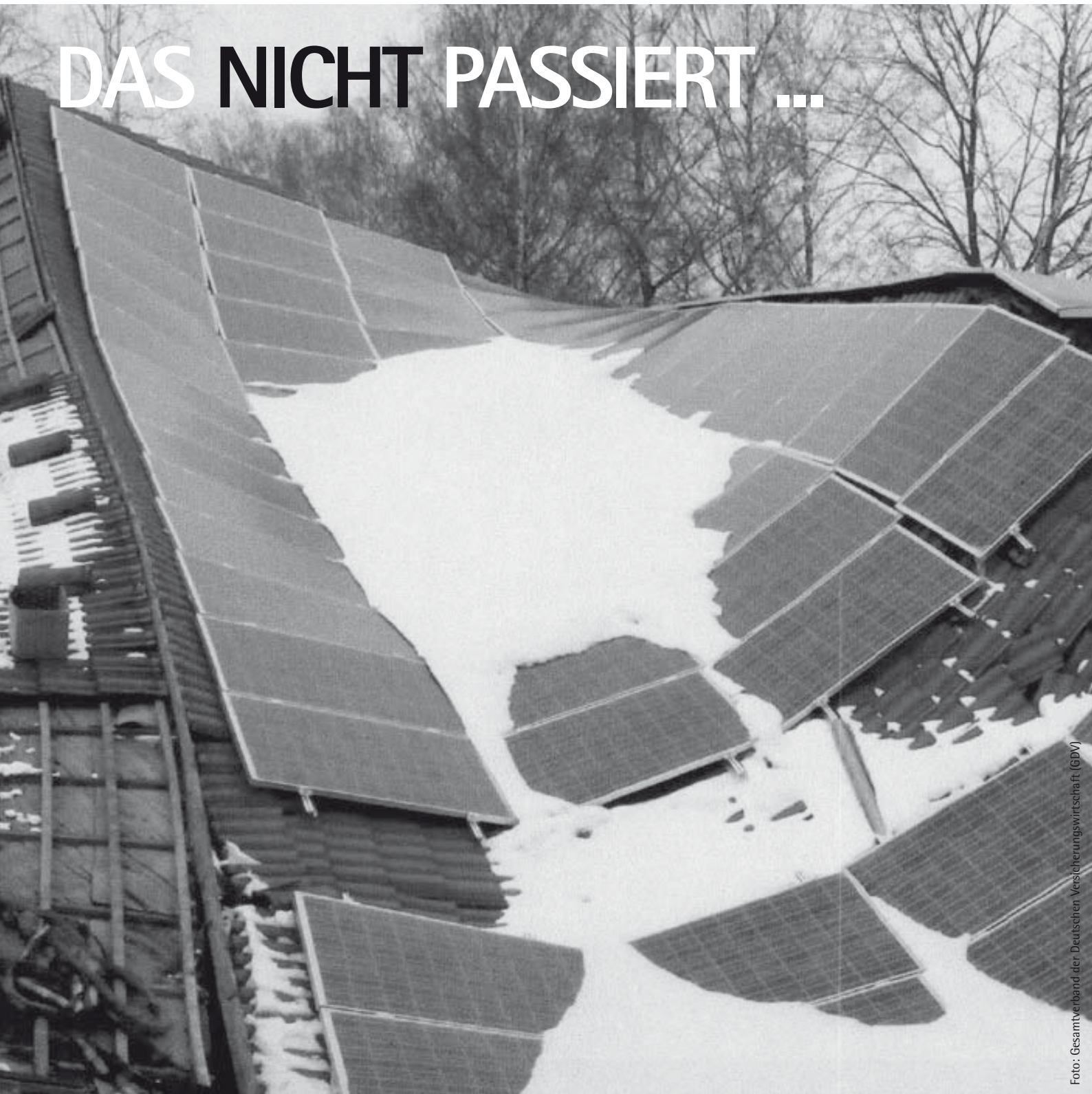


Foto: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)



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
155.000 m² Ausstellungsfläche
75.000+ Besucher

www.intersolar.de