

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Umweltminister im EEG-Dialog

DGS beteiligt sich an politischer Diskussion

BAFA, KfW und EMAS

Förderung und Forderung

Die sozialverträgliche Wende

Gerechte Verteilung der Einkommen und Lasten

Bauwerksintegrierte PV

Teil 2: Komponenten und Anbieter

Thermische Energiespeicher

Neue Perspektiven für die Energiewende



Titelthema
ENERGIEEFFIZIENZ

Titelbild: deematrix GmbH, www.etank.de



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

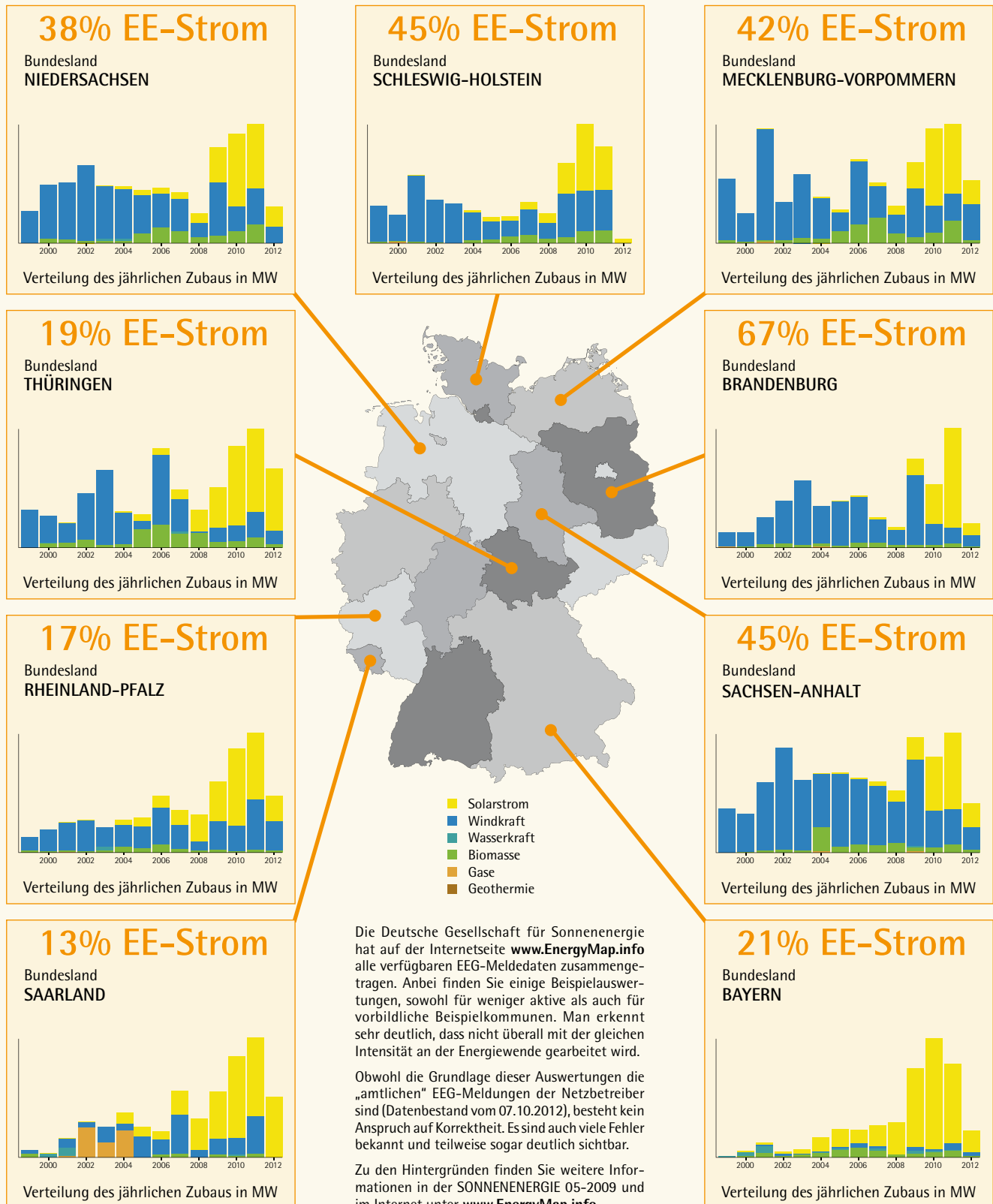
Prämie sichern ...
... mit einer Neumitgliedschaft bei der DGS

D: € 5,00 • A: € 5,20 • CH: CHF 8,50

ISSN-Nr.: 0172-3278



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





Matthias Hüttmann

WENN DIE ERDE EINE BANK WÄRE,

... ihr hättet sie längst gerettet“ schrieb Sir Nicholas Stern bereits im Sommer 2009 in seinem Buch „Der globale Deal – wie wir dem Klimawandel begegnen“. Dabei muss man ja noch nicht einmal die ganze Erde retten, das Klima würde schon genügen. Aber das Klima hat keine einflussreichen Lobbyisten in den Parlamenten und Gremien sitzen.

Systemrelevanz

Im Zuge der nicht enden wollenden Bankenrettung, manche sprechen auch von der Finanz- oder Staatenkrise, wurde der Begriff der Systemrelevanz immer und immer wiederholt. Gehen gewisse Geldhäuser pleite, dann geht das System vor die Hunde. Dies gilt es mit allen Mitteln zu verhindern.

Schaut man auf das Klima, muss man ebenfalls von Systemrelevanz sprechen. Bezogen auf die Menschheitsgeschichte ist diese jedoch wesentlich bedeutender als die schnöde Bankenkrise. Bricht unser „soziales“ Wirtschaftssystem zusammen, bedeutet das eine ökonomische Katastrophe, für so manchen. Wer letztendlich am meisten an den Folgen leiden müsste ist jedoch unklar. Auch die Dauer des Ökonomie-Desasters lässt sich nur schwer vorhersagen.

Ganz anders bei der Klimakatastrophe. Ein Weiter-so betrifft letztendlich jeden, die dramatischen Folgen sind vor allem eines: Unumkehrbar. Das Klima ist für die Erde systemrelevant, die Erde für uns ebenso. Der menschliche Organismus kann sich, im Gegensatz zu Wirtschaftssystemen, nicht anpassen. Ein Neustart ist nicht möglich. Aber offensichtlich schlägt Gelduntergang immer noch Weltuntergang.

Warten auf Godot

Unendliche Geschichte: Viele wissen es vielleicht nicht mehr so genau, aber das aufrichtige, engagierte Handeln der Nationen im Kampf gegen die drohende anthropogene Apokalypse ist bereits seit 1979 im Gang. Damals trafen sich in Genf Wissenschaftler zur ersten Weltklimakonferenz unter dem Dach der Weltmeteorologieorganisation. Keine acht Jahre später unterzeichneten bereits 24 Staaten sowie die Europäische Gemeinschaft das Montreal-Protokoll zum Schutz der Ozonschicht, es trat am 1. Januar 1989 in Kraft. Kurze Zeit später, im Juni 1992, trifft man sich wieder. In Rio de Janeiro findet dort der sogenannte Erdgipfel statt. Entschlossen arbeitet man an Ergebnissen, die schon 1997 in ersten Erfolgen fruchten: In Kyoto beschließen die Teilnehmerstaaten das sogenannte Kyoto-Protokoll. Leider sind es nur 37 Industriestaaten, die konkretes versprechen. Russland wartet mit der Ratifizierung noch bis 2004. Nicht ganz ideal: Die USA und Australien haben als wichtige Industrienationen das Kyoto-Protokoll unterschrieben aber letztlich nicht ratifiziert. Ähnlich sieht es der rote Riese aus dem Osten. Die chinesische Regierung hat das 2012 auslaufende Kyoto-Abkommen mit dem Verweis auf die Notwendigkeit zu raschem Wirtschaftswachstum nicht unterzeichnet. Mittlerweile lenkt die Volksrepublik zwar ein, aber wirklich fix ist noch nichts. Das Ergebnis der Bemühungen der letzten Jahre: Der CO₂-

Ausstoß hat 2010 eine neue Rekordhöhe erreicht. Nachdem die weltweite Finanzkrise 2008 und 2009 zu einem Rückgang der Emissionen führte, stieg der Kohlendioxid-Ausstoß im vergangenen Jahr um 5,9 Prozent. Insgesamt wurden demnach 2010 mehr als zehn Milliarden Tonnen Kohlendioxid freigesetzt. Zyniker haben deshalb vorgeschlagen, die Konferenzen nach Möglichkeit sofort zu stoppen, da durch die Verhandlungen offenbar genau das Gegenteil erreicht wird.

Konterrevolution?

Alles halb so wild. Glaubt man den richtigen, dann gibt es ohnehin keinen Grund zur Panik. Im neuesten „Energy Outlook 2012“ der Internationalen Energieagentur (IEA) steht es schwarz auf weiß: Die fossilen Rohstoffe werden im globalen Energiemix vorherrschend bleiben. Das freut auch das „progressive“ Institut für Wärme und Oeltechnik (IWO). Dort titulierte man Peak Oil bereits als „Hypothese um ein Fördermaximum“. Diese Theorie sei durch den neuesten Energiebericht der IEA einmal mehr ad absurdum geführt worden. Die Schlussfolgerung von IWO-Geschäftsführer Prof. Christian Küchen lautet deshalb auch: „Öl bleibt fester Bestandteil unseres Energiemixes, realistisch betrachtet wird die Energiewende nur mit Öl gelingen.“ Gegen so viel Ignoranz helfen auch die Warnungen der Weltbank nichts. Die in einer Studie des Potsdam Institut für Klimafolgenforschung prognostizierten „Risiken außerhalb der Erfahrungen unserer Zivilisation“ sind offensichtlich zu abstrakt. Zudem ist ein nach vorne schauen nebensächlich, wenn man heute noch gut von der Ausbeutung fossiler Rohstoffe, beispielsweise mittels Fracking, leben kann.

Bankrotterklärung

Die Idee mittels Finanzhilfen den ersten Opfern des Klimawandels, meist Entwicklungsländer, helfen zu wollen ist ein weiteres Armutszeugnis der Industriestaaten. Mit Geld das unterlassene wettmachen zu wollen, ist in höchstem Maße abstrus. Aber selbst auf diese Kompensation konnte man sich in Doha nicht verständigen. Dabei ist es doch eigentlich egal. Dank ausufernden Spekulierens in der Irrealwirtschaft gibt es die kursierenden Geldmengen ohnehin nicht. Da wäre es auf ein weiteres Anwerfen der Druckmaschinen eigentlich auch nicht mehr angekommen.

Mit sonnigen Grüßen

► **Matthias Hüttmann**

Chefredaktion SONNENENERGIE

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



- 16 UMWELTMINISTER IM EEG-DIALOG**
DGS beteiligt sich an politischer Diskussion
- 18 KFW SENKT ENERGIEKOSTEN**
Förderprogramme für Energieeffizienz
- 20 NEUE BAFA FÖRDERUNG**
Förderprogramme für hocheffiziente Querschnittstechnologien in KMU



- 22 EMAS: ÖKO-AUDIT**
Eco-Management and Audit Scheme der Europäischen Union
- 24 SOZIALVERTRÄGLICHE ENERGIEWENDE?**
Teil 1: Energiewende und Erneuerbare-Energien-Gesetz
- 28 BAUWERKINTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK**
Teil 2: Komponenten & Anbieter
- 32 BEI THERMISCHEN ENERGIESPEICHERN TUT SICH WAS**
Neue Perspektiven durch integrative Nutzung der Erneuerbaren



- 35 „LUFTIGE“ GESCHÄFTSMODELLE?**
KWK und Wärmepumpen zum Ausgleich fluktuierender Stromerzeugung
- 38 WÄRME ZU VERKAUFEN**
BAFA fördert Ökowärme aus Contracting-Anlagen
- 40 DUNKLE WOLKEN ÜBER WÜSTENKRAFTWERKEN**
Ist Desertec noch eine erfolgversprechende Vision?
- 42 STROM & GAS SYNERGIE**
Teil 1: Rolle der Brennstoffzellentechnologie an einem Beispiel



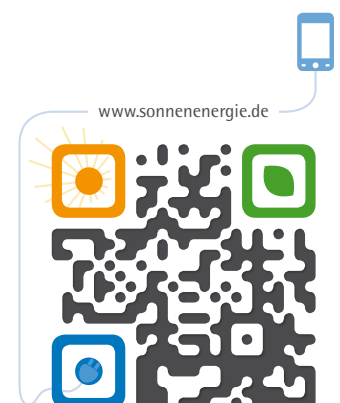
- 44 NETZWERK ENERGIE UND BAUKULTUR**
Für gute Baulösungen in Berlin, Brandenburg und ganz Deutschland
- 46 ES SOLL WIEDER ZUSAMMENWACHSEN, WAS ZUSAMMENGEHÖRT**
Biogas-Boom und ökologischer Landbau
- 48 NATURSCHUTZ FÖRDERT BIOGAS**
Erfolgsmodell BUND-Regionalstrom in Baden-Württemberg
- 50 TADO°**
Die intelligente Heizungsregelung

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.

Titelbild:

Eine Alternative zur Tiefensole beim kombinierten Einsatz von Sole-Wärmepumpe und solarthermischer Anlage bietet der eTank. Solare Überschüsse können ganzjährig gespeichert und wirtschaftlich für das Heizsystem genutzt werden.



EDITORIAL	3
BUCHVORSTELLUNG	7
KOMMENTAR	8
SOLARE OBSKURITÄTEN	9
VERANSTALTUNGEN	10
NACHTRAG	14
ENERGIEWENDE vor Ort	66

EnergyMap	2
SONNENENERGIE am Kiosk und in der Cloud	6
Finale des VDE/BMBF-Schülerwettbewerbs „SolarMobil Deutschland“	66
Aktionstag „Berlin spart Energie“	67
PV Workshop – Neue Geschäftsmodelle für Energiegenossenschaften	68
DGS-Sektion Münster – Vortrag „Essbare Stadt Andernach“	70
Guerilla-PV – Private Grundlastdeckung durch eine PV-Kleinstanlage	70
DGS auf dem „Solinger Immobilien-Tag“ 2012	71
Vorträge – Dezentrale Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung	71
DGS-Mitgliedschaft	74

DGS AKTIV

DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	52
STRAHLUNGSDATEN	58
ROHSTOFFPREISE	60
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	61
DGS ANSPRECHPARTNER	62
DGS SOLARSCHULKURSE	63
BUCHSHOP	72
IMPRESSUM	75

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



SONNENENERGIE am Kiosk



Der Verkauf der SONNENENERGIE am Kiosk ist bislang sehr gut angelaufen. Nach Jahren der Abstinenz gibt es Deutschlands älteste Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien seit dem Frühjahr 2012 wieder an Bahnkiosken und Flughäfen, der Vertrieb erfolgt über den UMS Pressevertrieb. Das mit „Die Sonne kommt zurück“ betitelte Comeback läuft besser als gedacht.

Das offizielle Fachorgan der DGS, das ist wahrscheinlich nicht allzu vielen in der rasant wachsenden Solarbranche bekannt, gibt es bereits seit 1976. Mit kleinen Unterbrechungen wurde die Zeitschrift meist im Eigenverlag herausgebracht, im aktuellen Layout seit Mitte 2007.

SONNENENERGIE in der Cloud

Wenn Sie als Mitglied Interesse an dem digitalen Bezug der SONNENENERGIE haben, dann füllen Sie bitte das Formular auf unserer Website aus, sie finden es hier:

www.sonnenenergie.de/index.php?id=52

Oder senden Sie uns eine kurze Mail mit Ihrer Mitgliedsnummer an:
se-digital@sonnenenergie.de.

Sie erhalten anschließend eine Einladung zu einem sog. Dropbox-Ordner, dieser Dienst ist für Sie kostenfrei. Von dem Moment an können Sie plattformübergreifend (Mac OS X, iOS, Linux, Android, Blackberry, MS Windows oder auch mittels Webbrowser) auf eine SONNENENERGIE im pdf-Format zugreifen.



Näheres zu Dropbox:

<http://de.wikipedia.org/wiki/Dropbox>

Ihre Meinung ist gefragt!

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

Das Redaktionsteam der **SONNENENERGIE** freut sich auf Ihre Zuschrift unter:

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



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

Erster!

[Bauaufsichtliche Zulassungen]



Für weitere Informationen einfach diesen QR-Code scannen.



www.schletter.de

BUCHVORSTELLUNGEN

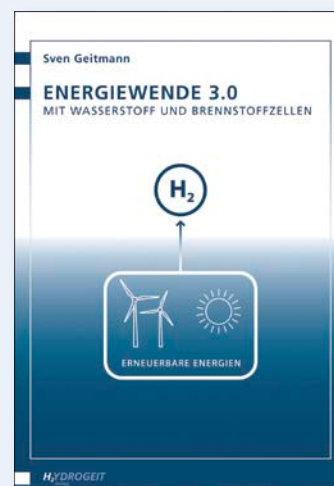
Energiewende dank Wasserstoff

von Eva Augsten

Kommt die Wasserstoffwirtschaft doch noch? Seit einigen Jahren stehen die Zeichen dafür zumindest wieder besser als vor der Jahrtausendwende. Fördermittel fließen wieder und auch die Industrie scheint nach wie vor optimistisch. Dieser Eindruck ergibt sich aus dem Fazit von Sven Geitmanns Buch „Energiewende 3.0 mit Wasserstoff und Brennstoffzellen.“ Geitmann, studierter Maschinenbauingenieur, veröffentlichte 1998 seine erste Arbeit über Wasserstoff als Kraftstoff für Fahrzeugantriebe. Seither hat er das Thema kontinuierlich verfolgt. 2002 gründete er den Hydrogeit Verlag, 2005 übernahm er das Wasserstoffmagazin HZwei. Wasserstoff und Brennstoffzelle sind für Geitmann die Antwort auf die Speicherfrage, die mit dem Umstieg auf Solar- und Windenergie einhergeht. Nach dem Einstieg in die Erneuerbaren (Energiewende 1.0) und dem Ausstieg aus der Kernenergie (Energiewende 2.0) ist die solare Wasserstoffwirtschaft der nächste

Schritt – daher Energiewende 3.0. Im Mittelpunkt des Buchs stehen allerdings technische Informationen rund um Wasserstoff und Brennstoffzelle. Geitmann behandelt die Themen Wasserstoffherstellung, -transport und -speicherung ebenso wie die Funktionsprinzipien der verschiedenen Brennstoffzellentypen. Dabei eignet sich das Werk ebenso für den Einstieg ins Thema wie zum schnellen Nachschlagen. Für letzteres ist besonders der Anhang mit kurzer Wasserstoffchronik, Kennwerten und Sicherheitshinweisen hilfreich. Neben den Daten und technischen Grundlagen erfährt der Leser aber auch ein paar überraschende Informationen. Zum Beispiel wie sich ein Auto mit einem Wasserstofftank in einem Experiment im Vergleich zu einem Auto mit Benzintank verhielt. Hätte es einen Fahrer gegeben, hätte er den Brand des Wasserstoffautos womöglich überlebt, den des Benzinautos sicher nicht.

Bibliographische Angaben



Sven Geitmann
Energiewende 3.0 mit Wasserstoff und Brennstoffzellen.

3. Auflage
236 Seiten, 54 Abbildungen und 10 Tabellen
ISBN 978-3-937863-16-0,
Hydrogeit Verlag
Oberkrämer, Oktober 2012
Preis: 19,90 € (zzgl. Versand)

Morgenstadt

Fraunhofer-Chef beschenkt sich selbst mit tollem Buch

von Heinz Wraneschitz

Prof. Hans-Jörg Bullinger hat sich zum Abschied vom Präsidentenamt der Fraunhofer-Gesellschaft ein Geschenk gemacht. Und was für eines! Im Buch „Morgenstadt – wie wir morgen leben“ stellt Bullinger gemeinsam mit der Journalistin Brigitte Röthlein „Denkanstöße für alle vor, die sich auf den Weg machen möchten“. Das ist den beiden Autoren hervorragend gelungen. In „Morgenstadt“ geht es um Sicherheit, Arbeitswelt, Kommunikation, Ernährung. So können sich Veganer heute schon bestärkt fühlen. In „Lupinen für den Genuss ohne Reue“ wird gezeigt: Nicht nur Milch, Käse oder Pudding, sondern auch an Wurst erinnernder Aufstrich, Cremes und Schäume können aus diesen „All-round-Pflanzen“ gewonnen werden. Doch den größten Raum des Rundumschlags nimmt die Energie ein. Zählt man Ver- und Entsorgung, Mobilität, Bauen und Wohnen sowie Wasser dazu, befassen sich Bullinger und Röthlein auf mehr als jeder zweiten Buchseite damit: Ein Zeichen, wie wichtig das Thema ist.

„Ein mühsames Puzzlespiel“ sei es, den „energetischen Maßanzug für jede Stadt“ zu schneiden, geben sie zu. Doch es sei möglich und lohne sich nach ihrer Meinung allemal. Benzinbetriebene Autos am Stadtrand abstellen und mit Elektrofahrzeugen in die City rollen; in Häusern wohnen, die mit 75 Prozent weniger Energie als heute auskommen; alle Bürger an Entscheidungen und dem Reichtum teilhaben und sie ihre unterschiedlichen Lebensstile ausleben lassen: Fast schon sozialistisch kommt die Vision daher. Wenn es gelinge, für das Leben und Arbeiten in der Morgenstadt „ein gemeinsames und bedarfsorientiertes Leitbild zu entwickeln, werden wir diese Vision auch erreichen“, geben sich Brigitte Röthlein und Hans-Jürgen Bullinger im letzten Satz des Buchs hoffnungsfroh. Fragt sich nur, ob die verantwortlichen Politiker die aufgezeigten „Lösungen für das urbane Leben der Zukunft“ auch zur Kenntnis nehmen. Und vor allem: Ob sie den Menschen beim Umsetzen helfen.

Bibliographische Angaben



Hans-Jörg Bullinger,
Brigitte Röthlein
Morgenstadt
Wie wir morgen leben:
Lösungen für das urbane Leben
der Zukunft

286 Seiten
Preis: E-Book 18,99 € (D)
ISBN 978-3-446-43283-3
Gebunden: 24,90 €
ISBN 978-3-446-43203-1
Hanser Verlag, München

DIE LÜGE VOM TEUREN ÖKOSTROM

Kommentar von Franz Alt



Der gute Märchenonkel erzählt ...

Wirtschaftsminister Philipp Rösler sagt in diesen Tagen gebetsmühlenartig: „Die Erneuerbaren Energien sind wesentlich schuld am steigenden Strompreis.“ Und viele Journalisten beten das Märchen vom teuren Ökostrom unreflektiert nach. Doch wissenschaftliche Studien belegen, dass Sonnen-, Wind- und Wasserkraftstrom schon heute billiger sind als Strom aus Atom- oder Kohlekraftwerken.

Der Unterschied

Die Milliarden-Subventionen für herkömmlichen Strom zahlen wir über unsere Steuern – sie tauchen in keiner Stromrechnung auf. Die 2,7 Cent, die wir ab 2013 zusätzlich für jede Kilowattstunde Strom zugunsten der Energiewende be-rappen müssen, stehen jedoch auf jeder Stromrechnung. Insgesamt kostet uns die Energiewende ab Januar 5,3 Cent pro Kilowattstunde.

Die wirklichen Kosten

Seit 1970 wurde Atomstrom in Deutschland mit knapp 200 Milliarden Euro Steuergelder gefördert, Strom aus Stein- und Braunkohle gar mit 250 Milliarden Euro – die Erneuerbaren mit knapp 60 Milliarden, aber nicht über Steuern, sondern über den allgemeinen Strompreis. Doch selbst diese Rechnung ist noch einseitig zu Lasten der Erneuerbaren Energien. Denn sie erzeugen so gut wie keine Folgekosten, während beim Atommüll für etwa eine Million Jahre Entsorgungskosten in unvorstellbaren Milliardenhöhen anfallen und Kohle, Gas und Öl das Klima aufheizen. Was die Klimaerwärmung bewirkt haben wir soeben wieder bei Sturm „San-

dy“ in der Karibik und New York erlebt: Über 100 Tote und weit über 50 Milliarden Dollar Schäden.

Das Märchen vom teuren Ökostrom hat politische und publizistische Folgen

Manch konservativer Politiker träumt schon wieder von längeren Laufzeiten der Atommeiler und in der Bildzeitung haben sich bei einer Umfrage zwei Drittel von 100.000 Lesern die Atomenergie zurückgewünscht. Atompropaganda statt journalistischer Aufklärung. Der frühere Chefvolkswirt der Weltbank, Sir Nicolas Stern, hat schon 2007 vorgerechnet, dass die Energiewende viel Geld kostet, aber keine Energiewende für die Weltwirtschaft durch die Klimaschäden der alten Energien und durch deren steigende Preise fünfmal so teuer wird. Wenn also marktwirtschaftlich richtig gerechnet wird, das heißt die Folgekosten mit bedacht werden, dann ist Solar- und Windstrom schon heute kostengünstiger als der bisherige fossil-atomare Strom-Mix. Jeder Verbraucher kann beim Vergleich seiner heutigen Energierechnung mit – sagen wir – Energiepreisen vor zehn Jahren feststellen: Der Strom wurde in dieser Zeit etwa 70% teurer, aber das Heizöl um etwa 200%. Auch die Benzinpreise stiegen und steigen schneller als die Strompreise – trotz der Energiewende.

Wer den herkömmlichen Strom mit Ökostrom vergleicht, verwechselt Äpfel mit Birnen, weil Solar- und Windstrom das gesellschaftlich wertvollere Produkt ist. Es entstehen für Kinder und Enkel nämlich keine Gesundheitsschäden und keine Folgekosten. Einige Cent pro Kilowattstunde Strom sollte uns das gute Leben unserer Nachkommen freilich schon wert sein. Eine neue Studie des Forums für Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS) kommt in dieser Frage zum Schluss: „Konventionelle Energien verursachen deutlich mehr Kosten als den Stromkunden direkt in Rechnung gestellt werden.“ Und das Bundesumweltamt bestätigt: „Für Atomkraft und Kohle mussten die Verbraucher deutlich mehr Subventionen aufbringen als für die jetzige Energiewende und für die Erneuerbaren Energien.“ Hinzu kommen bei den alten Energieträgern: Hunderte Milliarden Gesundheitskosten, Kosten für Kriege um Öl, Umweltschäden, Klimaschäden, Schäden durch nukleare Verstrahlung und Entsorgungskosten. Die Vertreter der Münchner Rückversicherung machen auf diese Milliarden Schäden seit Jahrzehnten aufmerksam.

Scherzhaft gefragt: Was kostet es zum Beispiel, einen Pfortner zu bezahlen, der für eine Million Jahre Atommüll bewachen muss? Ich habe für eine meiner Sendungen in der ARD schon vor 20 Jahren das Fraunhofer-Institut in Karlsruhe ausrechnen lassen, was eine Kilowattstunde Atomstrom wirklich kosten müsste, wenn die Endlagerkosten und realistische Versicherungskosten für AKW mit berechnet würden. Ergebnis: 4 Mark je KWh, also zwei Euro.

Sonne und Wind schicken uns keine Rechnung

Dies ist der unschätzbare ökonomische Vorteil der künftigen ökologischen Energieversorgung. Ökoenergien sind umweltfreundlich und ihr Stoff geht uns nach menschlichem Ermessen niemals aus – während Kohle, Gas und Öl schon deshalb immer teurer werden müssen, weil sie in wenigen Jahrzehnten zu Ende gehen. Da es sich dabei schlicht um Naturgesetze handelt, die wir lernen und beachten müssen, führt an der Energiewende kein Weg vorbei.

Wie soll eine Industrienation wie Deutschland ohne Energie künftig funktionieren?

Die ökologische Energiewende ist mittel- und langfristig sogar preiswerter als ein Weiter-so-wie-bisher. Baden-Württembergs Ministerpräsident Winfried Kretschmann hat soeben gesagt: „Die Strompreise sind vor der Energiewende stärker gestiegen als danach. Langfristig wird Energie durch die Energiewende billiger.“ Der Mann hat richtig gerechnet.

Erkenntnis

Die Energiewende kostet, aber keine Energiewende kostet unser aller Zukunft. Noch haben wir die Wahl. Auch Wirtschaftsminister Rösler wird lernen müssen, dass ohne rasche Energiewende der Energieversorgung ein Kollaps bevorsteht.

Auszug aus einem dem Kommentar von Franz Alt vom 10.11.12

Lesen Sie den kompletten Text online:

<http://www.sonnenseite.com/Erneuerbare+Energien,Die+Luege+vom+teuren+Oekostrom,5,a23803.html>

ZUM AUTOR:

► Franz Alt
Journalist und Buchautor
www.sonnenseite.com

Karikatur: Richard Währlein

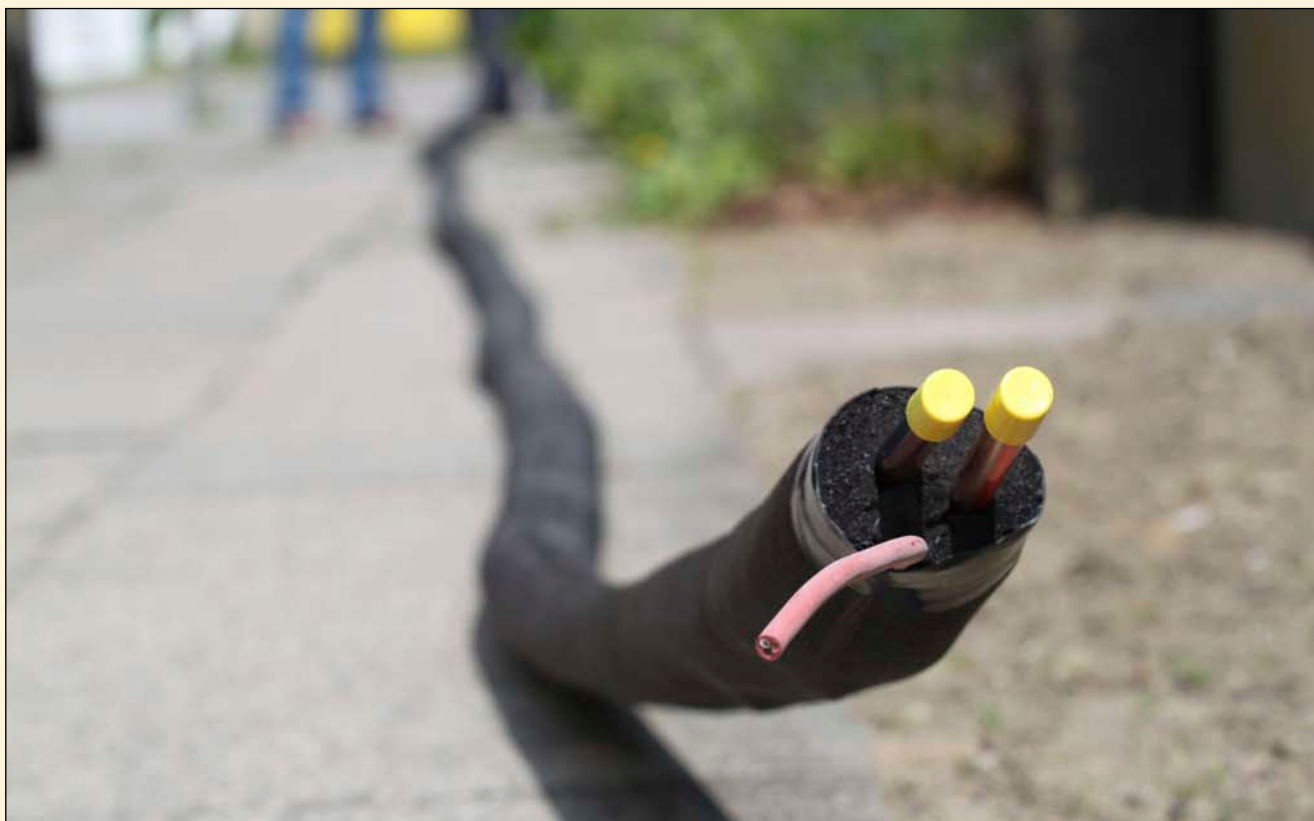


Foto: Weyres-Borchert

Leider noch zu selten anzutreffen: *Serpentes Isolatoris* in Caminus

Im Tierreich findet man mitunter recht raffinierte Beispiele für die Nutzung von solarer Strahlungsenergie. Im Januar 2011 entdeckten Forscher im Panzer der Orientalischen Hornisse ein Pigment, mit dem die Tiere aus Sonnenlicht elektrischen Strom erzeugen. Noch abenteuerlicher wird es bei der Seeschnecke (*Elysia chlorotica*): Diese Schnecke nutzt Sonnenenergie mit Hilfe eines gestohlenen Gens. Wie geht das? Das Tier frisst bestimmte Algen und übernimmt dann deren Fähigkeit zur Photosynthese im Zuge eines sogenannten horizontalen

Gentransfers der DNA-Sequenz. Das ist clever.

Weitaus unspektakulärer, aber ein dennoch wirkungsvolles Beispiel, konnte der Autor kürzlich aufspüren (s. Abbildung): Die etwas scheue, insbesondere in Ein- und Zweifamilienhäusern anzutreffende Schlange namens *Serpentes Isolatoris*. Schlangen gehören zur Klasse der Kriechtiere (Reptilia) und wecken über den Umstand der lautlosen Fortbewegung und gespaltenen Zunge oft Assoziationen wie List, Heimtücke und Verlogenheit, sie stehen aber auch für ewiges Leben

(Häutung) und Weisheit. Wie auch immer, das abgelichtete Exemplar ist eher scheu und friedfertig und fühlt sich in dunklen Schornsteinzügen am wohlsten. Es verfügt auch nicht über eine gespaltene Zunge, ganz im Gegenteil. Dieses Reptil überträgt treu, zuverlässig und dauerhaft Temperatur-Informationen und verhindert durch eine ausgeklügelte Zell- und Gewebestruktur sehr effizient Wärmeverluste an die Umgebung. An diesem Beispiel kann man wieder einmal erkennen, dass die Natur der beste Lehrmeister des Menschen ist.

Solare Obskuritäten*

Achtung Satire:

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

Für solare Obskuritäten gibt es keine genau definierte Grenze, vieles ist hier möglich. Gerne veröffentlichen wir auch Ihre Ideen und Vorschläge. Sachdienliche Hinweise, die zu einer Veröffentlichung in der SONNENENERGIE führen, nimmt die Redaktion jederzeit 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]

KULTURELLER WANDEL UND DER ENERGETISCHE UMBAU

Bauhaus.SOLAR Konferenz 2012 in Weimar



Der LV Thüringen der DGS e.V. präsentiert das Velotaxi bei der parallel laufenden Ausstellung in der Messehalle

Die Energiewende war dieses Jahr das Hauptthema der Bauhaus.SOLAR Konferenz. Der ursprünglich von SolarInput und der Bauhaus-Universität Weimar 2008 initiierte Kongress zum Austausch zwischen Solarindustrie, den Architekten, Ingenieuren, Bauherren und Städteplanern erweiterte damit sein Sachgebiet um wichtige anwendungsbezogene Aspekte und thematisierte vor allem die Bezüge der Erneuerbaren Energien zum Menschen. So steht laut Prof. Dr. Harald Welzer (FUTRZWEI, Stiftung Zukunftsfähigkeit) für die Energiewende ein tiefgreifender kultureller Wandel hin zur klimafreundlichen Gesellschaft an erster Stelle. Einzig neue Technologien ohne Mentalitätswandel könnten nicht zum Erfolg führen. Lars Krückeberg (GRAFT Architekten) schließt sich der Meinung an und fordert ebenfalls eine von Nachhaltigkeit geprägte Moral und die Teilnahme der Bevölkerung. Umgesetzt werden kann dieses Ziel jedoch nur, wenn alle Beteiligten zusammenarbeiten: Forschung, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft – alle sind gefragt, wenn es um die dauerhafte Etablierung nachhaltigen Denken und Handelns geht. Dr. Hubert Aulich, Vorsitzender von SolarInput, sieht die sinkenden Preise in der Photovoltaik-Branche als Chance für neue Märkte, die es unter anderem Ingenieuren und Architekten ermöglichen, viele neue Konzepte und Produkte im Bereich gebäudeintegrierte Photovoltaik anzuwenden. Des Weiteren betont er: „Gleichermaßen wird es immer wichtiger, das Umfeld der Gebäude in die Konzepte mit einzubeziehen bis hin zu Stadtquartieren oder der gesamten Siedlungsstruktur. Nicht zuletzt sollte die Energie intelligent, möglichst am Ort ihrer Erzeugung genutzt werden. Ein teurer Netzausbau und die kostenintensive Übertragung werden so vermieden. Auf dem Weg dorthin konnte der diesjährige Kongress einen wichtigen Beitrag leisten.“ Der Beitrag der Bauhaus-Universität zur Energiewende ist die Ausbildung des wis-

senschaftlichen und ingenieurtechnischen Nachwuchses. Prof. Dr. Karl Beucke, Rektor der Bauhaus-Universität Weimar merkte an, dass die Studenten immer häufiger den Bezug zu energetischen Fragestellungen suchten, worauf die Universität mit Aufstockung ihrer Lehrangebote und des Personals in dem Bereich reagiere.

Die Idee der Organisatoren, den Fokus weg von der solaren Architektur hin zur Energiewende zu verschieben, ging nur bedingt auf. Interessante Vorträge, Aussteller und Gespräche am Rande der Konferenz belohnten diejenigen, die sich entschieden haben an der Konferenz teilzunehmen. Nur hätten das sicher noch deutlich mehr sein können. 250 Teilnehmer waren laut der Veranstalter an den zwei Tagen auf der Konferenz. Für den Besucher machte es jedoch den Anschein, dass nur wenige davon auch wirklich beide Tage da waren.

Marketing in Motion – Das Velotaxi der DGS auf der Bauhaus.SOLAR

Der Landesverband Thüringen der DGS beteiligte sich wie auch schon in den vorangegangenen Jahren ebenfalls an der Ausstellung, die parallel zur Konferenz stattfand. Dieses Mal jedoch mit einer neuen Attraktion. Das solarbetriebene Velotaxi, dessen Betreiber die Thüringer DGS ist, war Mittelpunkt des Messestandes. Die Intention dieser außergewöhnlichen Präsentation war es, Werbepartner zu akquirieren, um die Velotaxiflotte weiter aufzustocken und das Konzept der klimaneutralen Mobilität in Erfurt auszubauen.

Während der Ausstellung traf die DGS auf viel positive Resonanz, das Konzept der Werbeflächenvermietung auf einem derartigen Eyecatcher im Erfurter Stadtbild kam an. Das besondere am Velotaxi ist das Solarmodul, das auf dem Dach des Taxis für elektrische Antriebsunterstützung sorgt. Das verschafft dem Fahrer an sonnigen Tagen bis zu 30% mehr Batterieleistung und ist ein sichtbares Beispiel für solare Mobilität.

Das Leistungsangebot des Velotaxis Erfurt erstreckt sich neben der Werbeflächenvermietung über Taxifahrten und Stadttouren innerhalb Erfurts, sowie Buchungen für spezielle Events, ganz nach Bedarf mit oder ohne Fahrer. Mehr hierzu gibt es unter www.velotaxi-erfurt.de.

Bauhaus Solar Award

Bereits zum dritten Mal wurde der von SolarInput, Solarvalley Mitteldeutschland, dem Bundesverband Solarwirtschaft und

dem Europäischen Photovoltaikverband (EPIA) gestiftete Bauhaus.SOLAR Award ausgeschrieben. In diesem Jahr ging der mit 5.500 Euro dotierte Preis nach Berlin an Felix Heisel und Jonas Klock (Universität der Künste). Neben dem ausgezeichneten „Solarwald Tempelhof“ erhielten zwei weitere Projekte aus Graz und Wien eine Auszeichnung zu je 3.000 Euro.

Alle nominierten Beträge waren thematisch breit gefächert und zeigten großartige Visionen und Konzepte der angehenden Designer und Architekten, was Zukunftsentwicklung in Verbindung mit Erneuerbaren Energien angeht.

Das Sieger-Projekt beschreibt ein zukünftiges Nutzungskonzept für den stillgelegten Flughafen Berlin-Tempelhof, bei dem eine Mischung aus natürlichen Bäumen und vielen „Solarbäumen“ entstehen soll. Diese Kombination ergibt ein innovatives Solarkraftwerk, in dessen Schatten die Berliner Bevölkerung entspannen, Sport treiben, grillen oder picknicken kann. Die zentralen Elemente dieser Bäume sind ihre „Kronen“: Solarballons, die ihre Auftriebskraft allein aus der Sonne beziehen. Unabhängig von ihrem Verhalten erzeugen mit Solarzellen bedruckte, schwarze Folien im Innern ihrer transparenten Hüllen Strom und Wärme. Das temporäre Konzept schafft Raum für andere zukünftige Nutzungen des Ortes. Michael Frielinghaus, Juryvorsitzender und Präsident des Bundes Deutscher Architekten (BDA) lobt: „Das Projekt leistet einen wichtigen Beitrag zu der Debatte, wie mit dem geschichtsträchtigen Ort Berlin-Tempelhof umgegangen werden kann“

Dr. Hubert Aulich, Vorstandsvorsitzender von SolarInput und Solarvalley Mitteldeutschland resümiert: „Wir als Auslober des Bauhaus.SOLAR Awards freuen uns über die Entscheidung der Jury. Die Architekten haben ein Projekt gekürt, das sehr gut das gegebene Umfeld der Großstadt aufnimmt und weiterentwickelt. Das Konzept mit stadtplanerischem Anspruch passt auch hervorragend zu dem thematischen Schwerpunkt des diesjährigen Kongresses.“

ZUR AUTORIN:

► Vivian Blümel

studiert Management Erneuerbarer Energien an der FH Adam Ries in Erfurt und ist Praktikantin des LV Thüringen der DGS e.V.

MOMENTAUFNAHME DER ENERGIEWENDE

13. Forum Solarpraxis in Berlin

Die Bänder, an denen die Teilnehmer ihre Tickets um den Hals tragen, erzählen die Geschichte eines verrückten Jahres. „Siemens“ steht darauf – der Name des Hauptsponsors des Forums Solarpraxis, der einen Monat vor der Veranstaltung seinen Rückzug aus dem Solargeschäft angekündigt hatte. „Es war ein Jahr wie zehn Jahre“, formuliert es Solarpraxis-Gründer und -Vorstand Karl Heinz Remmers in seiner Eröffnungsrede.

Auf der einen Seite kämpfen Solarfirmen ums Überleben, auf der anderen scheint die Energiewende zum Greifen nah. Selbst die Netzparität von PV-Strom ist in Deutschland mehr oder weniger erreicht. Das EEG dagegen, lange Jahre verlässlich wie der Sonnenaufgang, wird in Zukunft immer weniger Sicherheit bieten. In diesem Umbruch diskutierten Referenten und Teilnehmer vor darüber, wie es nun weitergehen wird, kann und soll.

Eines ist geblieben: Die Ziele der PV-Branche gehen weit über das hinaus, was die Regierung in ihren Plänen festhält. Das Regierungsziel von 52 Gigawatt, das früher visionär gewesen wäre, erscheint heute als Deckel. Stattdessen projizierte Remmers gleich zu Beginn des Saales an die Wand: „300 GW a year – let's make it happen“. Freilich bezieht sich diese Zahl nicht nur auf Deutschland, doch auch für hiesige Lande ist das Branchenziel nicht gerade bescheiden. Bis zum Jahr 2050 soll es in Deutschland 200 GW Solarstromleistung und zusätzliche 130 GW Solarwärme geben. Diese Zahlen, einer brandneuen Fraunhofer-Studie entnommen und Remmers zum Solarpraxis-Ziel erklärt, zogen sich als roter Faden durch die Veranstaltung. Sogar 20 bis 30 Prozent unseres Stroms müssten bereits 2040 aus heimischen Solaranlagen kommen,

rechnete Prof. Volker Quaschnig von der Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin vor, wenn es mit dem Klimaschutz noch klappen soll. Doch wie sieht eine Stromversorgung aus, in der Solarstrom eine tragende Säule ist? Und was wird überhaupt aus dem Wärmemarkt?

Strom selber machen

Netzparität heißt: Selber machen wird billiger als kaufen. Anstatt möglichst viel Sonnenstrom ins Netz zu schieben, gilt es nun, möglichst viel davon selbst zu nutzen – mehr als die typischen 30 Prozent. So weit, so klar. Doch der Verbrauch im Haushalt lässt sich nur bedingt angleichen. Die Stromrevolution im Einfamilienhaus braucht also Batterien. Wo ein Markt ist, wird ein Produkt nicht lange auf sich warten lassen, argumentierten manche. Andere sehen die nahe Zukunft der Photovoltaik eher in der Industrie, wo auch ohne Speicher ein deutlich höherer Eigenverbrauchsanteil möglich ist. Wer zum Beispiel Kälte braucht, kann diese in Maßen auf Vorrat erzeugen, wenn gerade Solarstrom zur Verfügung steht. Quaschnig geht sogar noch weiter: Auf die Netzparität wird die Ölparität folgen – der Zeitpunkt, zu dem PV-Strom billiger ist als Heizöl. In Quaschnigs Prognose (siehe Bild 1) geschieht dies 2016, gleichzeitig fällt die Einspeisevergütung auf wenige Cent. Von jenem Moment an wird es günstiger sein, mit dem Sonnenstrom einen Heizstab zu betreiben als ihn ins Netz zu speisen. Was nach einer Gruselgeschichte für Thermodynamiker klingt, ergibt auf der anderen Seite durchaus Sinn. Denn um die Mittagszeit wird der Strom in einem Land mit hohem Solarstromanteil quasi wertlos sein, denn alle PV-Anlagen werden gleichzeitig einspeisen.

Solarthermie in der Ecke

Während die großen Säle mit den Photovoltaikvorträgen gut besucht waren, waren die Reihen der Zuhörer im ohnehin kleineren Solarthermieraum recht licht.

Fast schon symbolisch scheint es, dass Quaschnigs Vortrag „PV – die neue Solarthermie?“ in dem kleinen Thermiker-Saal stattfand: Die Photovoltaik hält Einzug in die Wärmeecke.

Natürlich blieb Quaschnigs Rechnung nicht unwidersprochen. Jörg Mayer vom Bundesverband Solarwirtschaft präsentierte Rechnungen, denen zufolge die Solarthermie noch immer billiger Wärme liefert als die Photovoltaik. Carsten Kuhlmann vom BDH erklärt die Widersprüche: „Schon winzige Unterschiede sorgen dafür, dass die eine oder andere Technik günstiger erscheint“ und relativiert zudem die Bedeutung der Grundsatz-Debatte: „Die Frage, wie in Deutschland Häuser beheizt werden, entscheidet sich nicht in diesem Raum“.

Auch wenn Remmers und einige Referenten die Bedeutung des Wärmemarktes immer wieder betonten, sind die beiden Branchen anscheinend weit auseinander gefallen. Mit der Netzintegration könnten sie wieder zusammenwachsen. „Wir müssen Wärme- und Strommarkt zusammen denken“, sagt Remmers. Wenn eines Tages Blockheizkraftwerke bei starkem Sonnenschein der PV-Leistung weichen müssen, könnte die Solarthermie die Lücke auf der Wärmeseite füllen.

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

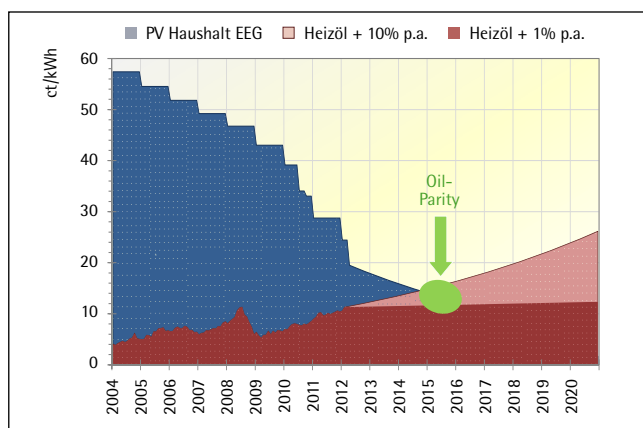


Bild 1: Bereits 2016 könnte Solarstrom billiger sein als Heizöl, mit der Gasparität rechnet Quaschnig in fünf bis sieben Jahren

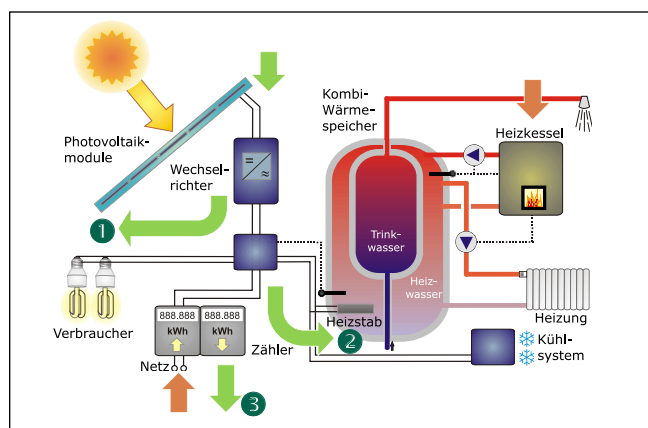


Bild 2: In Quaschnigs Modell übernimmt die PV-Anlage die Rolle der Solarthermie – sie unterstützt einen Heizkessel

HOFFNUNGSSCHIMMER DURCH MINISTER ZEIL

Bayerischer Windbranchentag in Fürth



Foto: Wraneschitz

Sonne und Regen wechselten sich auch beim Bayerischen Windbranchentag ab. Hier ein Windrad im Landkreis Fürth.

Am Ende des 3. Bayerischen Windbranchentags in der Stadthalle Fürth hatten sich (fast) alle lieb: Bayerns Wirtschaftsminister Martin Zeil (FDP) unerwarteter Rückzug von seiner bisher strikten „EEG muss weg“-Forderung ließ die zahlreichen Besucher der Bayern-Innovativ-Veranstaltung aufatmen.

„Wir brauchen auch eine Wende in den Köpfen, um die Energiewende zu gestalten“, forderte Minister Zeil letztendlich nur noch. Und Hermann Albers, Bundesvorsitzender des Bundesverbands Windenergie BWE kam ihm entgegen: „Wir brauchen ein „EEG 2.0“. Wir haben dazu viele Vorschläge. Der beste Impuls wäre ein Binnenlandmodell statt Offshore-Wind.“

Am Vormittag war die Stimmung noch trübe gewesen. „Jetzt ist man schon wieder dabei, die Energiewende zu demontieren“, beklagte Günter Beermann, Vorsitzender des BWE in Bayern das Dilemma, in dem sich Hersteller, Planer, Investoren in Bayern, aber auch im Rest der Republik zurzeit befinden.

Verhindern Planungsverbände die Energiewende?

Das offizielle Politikziel „1.500 neue Windräder bis 2020“ würde bedeuten,

dass an jedem dritten Tag in Bayern eine Windmühle in Betrieb genommen wird. Davon sei aber nichts zu erkennen. Im Gegenteil: Die Regionalplanung (RP) ist für Beermann der Buhmann. Auch die Zeitdauer für Genehmigungsbescheide griff der BWE-Funktionär und hauptberufliche Windplaner heftig an: „Drei Monate steht im Gesetz, wenn die Unterlagen vollständig vorliegen. In der Praxis tendiert das zu ein bis zwei Jahren.“

Reinhard Strobl von den Bayerischen Staatsforsten will mehr Windstrom aus Wäldern als die aktuell 21 Anlagen. Aber „aus Regionalplangründen wird die Umsetzung der Energiewende in den Amtsstuben ausgebremst“.

Bei Bernhard Kraus, 1. Bürgermeister der Stadt Velburg in der Oberpfalz, fragen heute bereits Bürger nach, warum dort keine eigene Anlage existieren. „Wir haben eine Hemmung in der Kommunalpolitik. Wo die Bürgermeister sich trauen, da passiert was“, beschrieb er die Wende in den Köpfen seiner Kommune und bei sich selbst. Raimund Kamm, Augsburger Energiebeauftragter des Bund Naturschutz plädierte für noch mehr „Bürgerbeteiligung, gerade bei der Finanzierung. Die ist ganz entscheidend. Aber Windräder müssen dennoch professionell gemacht werden.“

EEG ist die Basis der Energiewende

Die Angst, es komme bald zum EEG-Gau, hatte Robert Götz, der Leiter der Bayerischen Energieagentur „Energie Innovativ“, noch angeheizt, indem ersich „für ein Quotenmodell statt EEG“ ausgesprochen hatte. Für den BWE-Bundesvorsitzenden Albers ein Horrorszenario, wie Erfahrungen aus England bewiesen. „Dort haben ausschließlich große Konzerne Anlagen umgesetzt, der Mittelstand wird ausgeschlossen. Und die Erzeugungskosten waren mit 13 Cent pro Kilowattstunde höher als im EEG.“

Ulrich Lenz, Vorstand des Windplaners „Ostwind“ aus Regensburg machte den „Kompetenzzwirrwarr der konkurrierenden Ministerien von CSU und FDP“ für die bayerischen Probleme verantwortlich. Und für Rainer Kleedörfer, Geschäftsführer der „N-ERGIE Regenerativ GmbH“ der Nürnberger Stadtwerke „passt der aktuelle energierechtliche Rahmen nicht für die Energiewende und bedarf der Überarbeitung.“ Doch nur am EEG basteln mache „keinen Sinn, auch die anderen Instrumente müssen angepasst werden.“

Der Energie-Wissenschaftler Prof. Oliver Brückl von der Hochschule Regensburg betont: „Das Wichtigste momentan ist die Integration des Stroms, vor allem im Verteilnetz.“ Dafür forderte er flächendeckend regelbare Ortsnetztrafos RONT, wodurch sich „die Netzbelastung um 50% erhöhen lässt“.

Für Hermann Albers vom BWE ist zudem die für Netzausbau zuständige Bundesnetzagentur für diese Funktion weder passend ausgestattet, noch gebe es für die Aufgabe die gesetzlichen Rahmen. Beispielsweise müsse für alle Netzeinspeisungen der jeweilige Netzbetreiber in die Kostenpflicht genommen werden, von kleinen Photovoltaik-Anlagen bis zu Großprojekten wie Offshorewind. Derzeit sind zwischen 30 Kilowatt und Offshore die Einspeiser selbst in der Pflicht.

Am System Ausnahmeregelungen stimmt was nicht

Im EEG-Streit sorgte Minister Martin Zeil selbst für Beruhigung. Zwar dürfe man „das EEG nicht für sakrosankt halten.“ Aber selbst für ihn „kann am derzeitigen System der Ausnahmeregelungen irgendwas nicht stimmen. Je mehr Ausnahmen ich mache, desto mehr müssen die bezahlen, die keiner Ausnahme unterfallen. Wir müssen endlich handeln, nicht alles so lassen wie es ist. Die PV und auch die Windkraft sind die besten Beispiele, dass die Techniken marktfähig werden können.“

Damit war der Wirtschaftsminister schon fast auf einer Linie mit den Ökoenergie-Leuten. BWE-Landeschef Günter Beermann fasste denn auch den Windbranchentag 2012 so zusammen: „Heute haben wir schon einen sehr hohen Konsens. Grundsätzlich sind wir derselben Meinung wie Minister Zeil. Wir müssen nur am gleichen Ende des Strickes ziehen.“

Vortragsfolien unter

www.bayern-innovativ.de/windbranchentag2012

ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschitz

Bild- und Text-Journalist für Energie- und Umweltthemen

heinz@bildtext.de

DEZENTRAL ERZEUGEN UND DIREKT VERMARKTEN

BioEnergy Decentral in Hannover



BioEnergy Decentral 2012

Themen und Trends aus dem Bereich der Bioenergie und der regenerativen dezentralen Energieversorgung standen im Mittelpunkt der „BioEnergy Decentral“, die Mitte November in Hannover stattfand. Fast 700 Aussteller aus 24 Ländern zeigten ihre Neu- und Weiterentwicklungen.

Energie bedarfsgerecht erzeugen

Schwerpunkt in diesem Jahr war die bedarfsgerechte Energieerzeugung mit Biomasse. Denn steuerbare Energieerzeuger wie Biogasanlagen können bedarfsgerecht Leistung liefern und so die fluktuierende Stromerzeugung aus Sonne und Wind ausgleichen. Die Anforderungen an ein flexibles Gesamtsystem steigen damit an, verdeutlichte Thorsten Herdan, Geschäftsführer des Mitveranstalters VDMA Power Systems. Für den Umbau der Energieversorgung mahnte er von der Politik geeignete Rahmenbedingungen an. Grundvoraussetzung für das Gelingen der Energiewende sei es, das EEG und das Strommarktdesign in einer „2.0-Version“ konzeptionell weiter zu entwickeln und miteinander zu verzahnen. Großkraftwerke zur Deckung des Bedarfs hält Herdan weiterhin für erforderlich. Er plädierte für eine „systemische Zusammenführung“ von Erneuerbaren und konventionellen Energien. Als Beispiel dafür nannte er die Kombination von Erdgas und Biogas.

Um das technische Potenzial der Biogasanlagen zur bedarfsgerechten Stromproduktion auszuschöpfen, sind zusätzliche Investitionen und eine Anpassung der Betriebsabläufe erforderlich. Mit einem neuen BHKW lässt sich bei gleicher Gasproduktion mehr Strom erzeugen, der dann zu Hochpreiszeiten über die Strombörse verkauft werden kann. In Fachforen und in Kundengesprächen an den Messeständen ging es häufig um die Instrumente zur Direktvermarktung, die der Gesetzgeber mit dem EEG 2012 geschaffen hat. Die Anlagenhersteller präsentierten angepasste

Gasspeicherkapazitäten, um die Gasproduktion aus biologischen Gründen weiter gleichmäßig zu betreiben und zugleich einen variablen Gasverbrauch aufgrund des bedarfsorientierten BHKW-Betriebs zu ermöglichen. Die BHKW-Aggregate müssen für häufige Start- und Stoppvorgänge ausgelegt werden.

Biogasbranche hofft auf Repowering

Das Schlagwort „Repowering“ ist nun von der Windenergie in die Biogasbranche gewandert. Darauf beruhen jetzt die Hoffnungen der Anlagenhersteller, denn das Geschäft mit Neuanlagen ist – zumindest in Deutschland – weitgehend zusammengebrochen. Auf einer Pressekonferenz im Rahmen der Fachmesse in Hannover präsentierte der Fachverband Biogas in der vergangenen Woche neue Zahlen, die auf Erhebungen in verschiedenen Bundesländern und einer Firmenumfrage beruhen. Demnach dürften in diesem Jahr nur 268 Biogasanlagen neu gebaut werden. Das ist ein Rückgang von 80 Prozent. Noch im Mai ging der Fachverband Biogas von 300 Neuanlagen aus. Insgesamt arbeiten derzeit in Deutschland knapp 7.500 Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von über 3.000 MW. Das reicht aus, um 6,1 Mio. Haushalte mit Biogas-Strom zu versorgen.

Die Erwartungen der Hersteller an eine hohe Nachfrage bei kleinen Biogasanlagen haben sich nicht erfüllt. Das liegt daran, dass diese Anlagen relativ teuer sind. Dazu tragen auch die Auflagen der Behörden bei: So müssen alle Behälter gasdicht abgedeckt sein, außerdem wird eine Verweilzeit des Gärsubstrates von mindestens 150 Tagen in den Gärbehältern verlangt, was bei dieser Anlagengröße nicht ganz einfach zu realisieren ist. Ebenso wenig kommt der Bau neuer Biomethananlagen voran, die aufbereitetes Biogas in das Erdgasnetz einspeisen.

Die Hersteller von Biogasanlagen sehen für 2013 schwarz, wie Hendrik Becker, Sprecher des Firmenbeirates im Fachverband Biogas in Hannover konstatierte: „Die Auftragslage ist katastrophal.“ Viele Hersteller konnten sich mit einem Auftragsüberhang aus 2011 noch über die ersten Monate retten, erläuterte Becker. Neue Impulse sollen vom Auslandsgeschäft kommen, denn Biogastechnologie „made in Germany“ ist weltweit gefragt. Zwar sind einige Firmen bereits erfolgreich im Ausland tätig. Doch bislang gelingt es nur wenigen, den Einbruch im heimischen

Markt durch internationales Geschäft zu kompensieren. „Um im Ausland erfolgreich zu sein, muss man einen langen Atem haben“, sagte Hans Friedmann, Vizepräsident des Fachverbandes Biogas. Dabei hat Biogas eine wichtige Funktion bei der Energiewende durch die bedarfsgerechte Stromproduktion zum Ausgleich der anderen fluktuierenden Energieträger Wind und Sonne. Zahlreiche Aussteller auf der „BioEnergy Decentral“ stellten technische Lösungen vor, wie Biogas die Stromnetze stabilisieren kann. „Biogas hat ein enormes Potenzial, das noch viel stärker genutzt werden könnte“, ist sich Josef Pellmeyer sicher. „In Bayern wird derzeit geprüft, inwieweit Biogas die abgeschalteten Atomkraftwerke ab 2022 ersetzen kann“, ergänzte Claudius da Costa Gomez, Geschäftsführer des Fachverbandes Biogas. In Arbeitsgruppen werde derzeit die Umsetzung des vom bayerischen Ministerpräsidenten Horst Seehofer ins Spiel gebrachten „Bayemplans“ geprüft. Dieser sieht vor, nicht nur die Strommenge der wegfallenden vier bayerischen Atomkraftwerke zu kompensieren. Zusätzlich soll auch der Bedarf an Gaskraftwerken und Erdgas über bestehende und neue Biogasanlagen gesenkt werden. Dazu müsste die installierte elektrische Leistung aller bayerischen Biogasanlagen von heute 674 MW in etwa verdoppelt werden. Die neuen Anlagen sollen vor allem mit Gülle und landwirtschaftlichen Nebenprodukten betrieben werden. Wegen der hohen Einspeisung Erneuerbarer Energien lassen sich Gaskraftwerke zur Abdeckung der Spitzenlast bereits heute nicht mehr rentabel betreiben.

Fazit

Als Marktplatz dezentraler Energieversorgung bot die „BioEnergy Decentral“ in diesem Jahr den Akteuren auf den Agrar- und Energiemärkten eine gute Gelegenheit, miteinander ins Gespräch zu kommen und sich über neue Trends zu informieren.

ZUM AUTOR:

► Thomas Gaul
Freier Journalist

Gaul-Gehrden@t-online.de

Kommentar von Heinz Wengeschitz



Unsere Kernkraftwerke sind so sicher, wie Gutachten das bestätigen.

[illegible]

Sie sich selbst gegenüber. Und wie die TÜV Süd auch wirklich agieren: Autokennzeichen sind nicht nur ein wichtiges Merkmal zur Identifizierung des Kraftfahrzeugs, sondern auch ein wichtiges Merkmal der Begleit-Fahrzeugführer, weil sie die Identifizierung des Kraftfahrzeugs und des Fahrer/innen, der es steuert, sicherstellt. Und das ist ein wichtiger Bestandteil der Verkehrssicherheit. Und das ist ein wichtiger Bestandteil der Verkehrssicherheit. Und das ist ein wichtiger Bestandteil der Verkehrssicherheit.

ZUM AUFLAGE
• **Hierzu beitragen:**
ist Journalist für Texte und Bilder

Willfährige Gutachter Dekra- und TÜV-Prüfer gefährden deutsches Renommee

nen, offenen Wanne mit einem Zollstock abgelesen. Die Fläche war konstant, da konnte man das Volumen ausrechnen“, erklärte Dr. Thomas B., „Technischer Leiter Umweltschutz“ beim Prüfkonzern Dekra Stuttgart im Zeugenstand.

Am 24. September 2010 habe er in Nürnberg „eine Abschätzung gemacht“ und dem BHKW auf drei Seiten einen Stromwirkungsgrad von bis zu 91 Prozent bescheinigt. Obwohl das jeglichem ingenieurtechnischen Weltbild widerspricht, tat er das noch in der gleichen Nacht aus dem 250 km entfernten Stuttgart. Die GFE nutzte das eilfertig erstellte Dekrapapier schon einen Tag später als „Gutachten“. Zeuge Dr. B.: „Wir haben die GFE aufgefordert, zu unterlassen, das Protokoll als Gutachten darzustellen.“ Glaubte er wirklich, die würden auf das Dekrapapier verzichten?

Unglaublich wirkt auch Energie-technik-Ingenieur Thomas S. vom TÜV Rheinland. Auch wenn der in offiziellem Staatsauftrag tätig war, im Dezember 2010 war der „Sachverständige“ aus Köln zwei Tage lang in der „Produktions- und Forschungs-Halle“ der GFE gewesen. Damals hatte er sich den Prototypen eines „Container-BHKW“ vorführen lassen. Das basierte auf einem chinesischen Notstromaggregat und war als hochrentabel angesprochen worden.

Viel Zeit ja – Fragen nein

Anders als Dekra-Mann B. hatte TÜV-Rheinland-Prüfer Thomas S. viel Zeit zur Gutachten-Erstellung für die Staatsanwaltschaft. Dennoch fragte er bei GFE-Entwicklungschef Karl M., einem Autoschlossermeister, nicht nach, wie dessen BHKW genau funktioniert.

Gemessen hat TÜV-Rheinland-Ingenieur S. Doch eigene Messgeräte? Außer einem „kalibrierten Dreiphasen-Leistungsmessgerät“ Fehlanzeige. Stoppuhr? „Ein handelsübliches Handy.“ Verbrauchsmessung? „Ein Zollstock aus dem Baumarkt.“ Thermometer für das Pflanzenöl? „Ein Temperaturmesser für (Sonntags-) Braten.“ Der Inhalt eines Tankbehälters mit

schrägem Boden? „Von einem Foto errechnet.“ Und auf viele Nachfragen antwortete der Gerichtssachverständige mit „Ich nehme an“ – „Ist mir nicht klar“ – „Weiß ich nicht.“

Dabei hatte S. die zunächst geforderte Verbrauchsmessung „zu einem Funktionstest abgeschwächt.“ Für die Wartungskosten von Pflanzenöl-BHKW habe er „Erfahrungswerte von Biogas-BHKW angesetzt. Für Pflanzenöl hatte ich keine“

Aber warum wollte er nicht wenigstens die völlig unterschiedlich gemessenen Wirkungsgrade erklären? Laut seinem TÜV-Rheinland-Gutachten wurde um die 30 Prozent der Energie des Pflanzenöl-Wasser-Gemischs zu Strom umgewandelt, im Dekra-Papier ist von „bis zu 91 Prozent“ die Rede. Dass Gerichtsgutachter S. zu diesem eklatanten Unterschied bei GFE-Entwickler Karl M. nicht nachgehakt hat, ist völlig unrealistisch.

Dennoch: Einen Betrug, wie von der Staatsanwaltschaft behauptet, hat der TÜV-Rheinland-Mann beim GFE-BHKW nicht festgestellt. „Betrug wäre, wenn ich Strom oder Brennstoff von wo anders zuführe. Aber eine Batterie oder versteckte Tanks habe ich am Aggregat nicht vorgefunden“, bestätigte Gerichts-Gutachter Thomas S.

Bislang haben TÜV Süd, Dekra oder TÜV Rheinland weltweit einen sehr guten Ruf. Noch. Denn was, sollte sich das als normal herausstellen, was im Betrugsprozess um Pflanzenöl-Blockheizkraftwerke (BHKW) der Nürnberger GFE ans Licht kommt? Dann stellen besagte Prüforganisationen nicht nur sich selbst in Frage, sondern das gesamte deutsche Gutachterwesen.

ZUM AUTOR:

► *Heinz Wraneschtz*

Bild- und Text-Journalist für Energie- und Umweltthemen

heinz@bildtext.de



Foto: Heinz Wraneschnitz

Welche Geheimnisse bergen die GFE-Container?

**Nachtrag zu Artikel:
Wenn Gutachter nur die Hälfte
prüfen
(Ausgabe 2/11)**

Gutachter von TÜV Süd und Dekra haben als Zeugen vor der 12. Strafkammer des Nürnberg-Fürther Landgerichts zugegeben: In Prüfberichten steht, was Auftraggeber wollen. Um Wirkungsgrade, die nach Stand der Technik unmöglich hoch klingen: Darum geht es im Prozess um die „Gesellschaft zur Förderung Erneuerbarer Energien“, kurz GFE. Die Firma hatte im Herbst 2010 bei TÜV Süd und Dekra selbst zwei „Gutachten“ in Auftrag gegeben. Für Dr. Jiri S. vom TÜV Süd aus Prag ist das, was „meine Untergebenen erstellt haben, kein Gutachten. Sie haben nur den Verbrauch des Dieselmotors gemessen, der den Generator betreibt.“ Doch den GFE-Verantwortlichen war es egal, ob so genannte „Sachverständige“ Gutachten „Verbrauchsprotokolle“ nennen: Sie nutzten den vierseitigen „Technical Report No. 43106-10-TAC“ einfach als Gutachten von einer weltbekannten Prüforganisation. Der TÜV Süd bestätigt darin schriftlich: „Das GFE-BHKW produziert aus 105,1 Gramm Rapsöl eine Kilowattstunde Strom“. Die umgerechnet über 90 Prozent Stromwirkungsgrad waren bestellt. Denn seine beiden Gutachter haben laut S. lediglich den Verbrauch des von GFE verwendeten Wasser-Pflanzenöl-Gemischs gemessen. Alle anderen Werte und Daten hätten „meine Untergebenen vom Kunden übernommen.“

Ob TÜV oder Dekra – egal

Und die Dekra? „Konkrete Messungen: Da gab es eigentlich gar nichts. Ich habe die Kraftstoff-Volumina in einer klei-

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► Kurs Solar(fach)berater PV-Insulanlagen in entwicklungsländern	Schwerpunkte: Grundlagen der Photovoltaik; Komponenten: PV-Module, Akkumulatoren, Laderegler, Kabel; Planung und Auslegung von PV-Insulanlagen in Entwicklungsländern; geeignete Konzepte für Entwicklungsländer; Betrieb und Wartung; Angebotsbewertung	DGS LV Thüringen Tel.: 03643/211026 thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de/ kurse.html	24.01.-26.01.2012 In Weimar	450 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► Seminar Elektrotechnische Grundlagen für Photovoltaik	Inhalte: Elektrotechnische Grundlagen, Komponenten der Elektrotechnik, Schutz gegen elektrischen Schlag, Begriffe und Definitionen der Photovoltaik, PV-Komponenten, das öffentliche Stromnetz, Normen und Vorschriften zur Elektrotechnik und zur Photovoltaik	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	25.01.2013 Südstadtforum (Konferenzraum) Siebenkeesstr. 4 90459 Nürnberg	190 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► Seminar Direktvermarktung und Einspeisemanagement	Den Teilnehmern werden verschiedene Ansätze zur Ertragssteigerung mittels Direktvermarktung aufgezeigt. Fundierte Kenntnisse im Themenkomplex Direktvermarktung und Einspeisemanagement werden ebenso vermittelt.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	01.02.2013 Südstadtforum (Konferenzraum) Siebenkeesstr. 4 90459 Nürnberg	310 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► Seminar Ertragsprognosen für Photovoltaikanlagen	Im Seminar erwerben Sie das Handwerkszeug und das methodische Know-how für das sachkundige Erstellen oder Bewerten von Ertragsprognosen. Sie erhalten eine praxisnahe Anleitung zur Beschaffung und Bewertung von Einstrahlungsdaten.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	07.02.2013 südpunkt - forum für bildung und kultur Pillenreuther Straße 147 90459 Nürnberg	350 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► Vortrag Tropenhäuser	Dipl. Ing. M. Wafler und R. Schmitt geben Einblicke in stoffliche und energetische Konzepte von Tropenhäusern und Beispiele aus Europa	DGS-Sektion Munster muenster@dgs.de	18.02.2013, 19-21 Uhr	3 €
► Seminar Photovoltaik und Recht: Vertragsfragen bei Solarstromanlagen	Das Seminar behandelt die zivilrechtlichen Vertrags und Rechtsverhältnisse rund um Photovoltaikprojekte. Es vermittelt juristisches Grundwissen anhand anschaulicher Beispiele aus der Praxis und gibt den Teilnehmern Hilfestellung für die praktische Arbeit mittels Checklisten und Vertragsmustern.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	18.02.2013 Südstadtforum (Konferenzraum) Siebenkeesstr. 4 90459 Nürnberg	250 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► Seminar Photovoltaik: Richtig versichern, Steuervorteile nutzen	Das Seminar gibt Ihnen einen umfassenden Überblick über alle Versicherungs- und Steuerfragen beim Bau und Betrieb von Photovoltaikanlagen.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.d	19.02.2013 Ergietechnologische Zentrum Landgrabenstr. 94 90443 Nürnberg	190 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► Netzwerktreffen DGS-Fachausschuss Hochschule	HochschullehrerInnen, die im Bereich der Erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz Lehre in deutschsprachigen Ländern anbieten, treffen sich einmal jährlich, um die Zusammenarbeit in unterschiedlichen Bereichen von allgemeinem Interesse zu verstärken.	DGS-FA Hochschule Sprecher: Prof. Klaus Vajen vajen@uni-kassel.de	21./22. Februar 2013 Hochschule Osnabrück Campus Westerberg Artilleriestr Raum SD0007 Gebäude SD	frei
► Vortrag Gemeinschaftsgärten	Zwei Studentinnen geben Einblick in Praxisbeispiele aus dem Raum Westfalen und Ruhrgebiet	DGS-Sektion Munster muenster@dgs.de	27.02.2013, 17-19:00 Uhr Allwetterzoo Münster Zooschule	frei
► Versammlung	Jahresmitgliederversammlung der DGS-Sektion Kassel/ASK: Freunde und Freundinnen der Sonnenenergie sind herzlich willkommen	DGS-Sektion Kassel/ASK	05. 03 2013, 18:00 Uhr Umwelthaus Kassel, Wilhelmsstraße 2 34117 Kassel	frei



FREIKARTE FREE TICKET

Bei Abgabe der Freikarte am Messeingang erhalten Sie einen kostenlosen Zutritt zur Messe.
By presenting this card the visitor will receive one free entry to the trade fair.

CER[®]
CLEAN ENERGY BUILDING

CEB[®] CLEAN ENERGY BUILDING

Internationale Fachmesse und Kongress für Energieeffiziente Gebäude,
Technische Gebäudeausrüstung und Regenerative Energieerzeugung
International Trade Fair and Conference for Energy Efficient Buildings,
Technical Building Equipment and Renewable Power Generation

EINLADENDE FIRMA INVITING COMPANY:

DGS Sonnenenergie

07. - 09.02.2013
Landesmesse Stuttgart, Germany

www.ceb-expo.de

☐ Frau Ms.* ☐ Herr Mr.* ☐ Do Thu* ☐ Fr Fri* ☐ Sa Sat*

Vorname First Name:*

Nachname Surname:*

Firma, Institution Company, Association:

Straße, Postfach Street, P.O. Box:*

Staat, PLZ, Ort State, Zip Code, City:*

Tel. Phone:*

Fax:*

E-Mail:*

Homepage:*

Nur komplett ausgefüllt gültig. * Gekennzeichnete Felder sind Pflicht. Valid only with complete personal data. * Please fill in mandatory fields.



Veranstalter Organizer
REECO GmbH | Unter den Linden 15 | 72762 Reutlingen | Germany
Tel.: +49-7121-3016-0 | redaktion@reeco.eu

UMWELTMINISTER IM EEG-DIALOG

DGS BETEILIGT SICH AN POLITISCHER DISKUSSION



Bild 1: Umweltminister Peter Altmaier bei der Eröffnung des EEG-Dialogs

Nachdem die in der Öffentlichkeit scharf geführte Diskussion über die EEG-Umlage und die Zukunft des EEG etwas abgeklungen war, hatte Bundesumweltminister Peter Altmaier Ende November wichtige Akteure der Solarbranche, darunter auch die DGS, in sein Ministerium eingeladen.

Zur Reform des EEG führt Peter Altmaier eine Reihe von fünf öffentlichen Dialogveranstaltungen durch. Die erste Veranstaltung fand am 28. November zum Thema „Photovoltaik auf dem Weg zur Marktfähigkeit“ in Berlin statt. Weitere ähnliche Termine werden in den kommenden Monaten zu den Themen Biogas, Windkraft, Speicherung und Ausbauperspektiven veranstaltet. Dann sollen bis Frühjahr 2013 Handlungsoptionen für eine Reform des EEG aufgezeigt werden.

BMU treibt EEG-Reform voran

Als Vorbereitung wurde vom Ministerium ein Thesenpapier erstellt und mit Bitte um Stellungnahme versendet. Das Präsidium der DGS hat gemeinsam mit dem Fachausschuss Photovoltaik darauf geantwortet. Für die DGS hat der Autor an der Veranstaltung in Berlin teilgenommen.

Drei große Themenbereiche wurden dabei angesprochen: Zum einen das spannende Thema „Photovoltaik auf dem Weg in die Wettbewerbsfähigkeit“, die Zukunft der deutschen Solarindustrie und die „Rolle der PV im zukünftigen Energiemix“. Umweltminister Altmaier betonte in seiner Einführungsrede, dass es ihm beim EEG-Dialog um die ge-

meinsame Entwicklung von Antworten für zukünftige Herausforderungen, zum Beispiel für die Integration der PV in das zukünftige Energiesystem, geht. Es muss klar sein „dass die Photovoltaik auch in der Zukunft ein ganz zentrales Element einer erfolgreichen Energiewende ist“, so Minister Altmaier.

Als Ziele der kommenden EEG-Reform wurden u.a. definiert:

- die Umsetzung einer nationalen Ausbaustrategie für EE
- die Gewährleistung eines kosteneffizienten Ausbaus
- Markt- und Wettbewerbsfähigkeit möglichst rasch herstellen
- Abstimmung mit den konventionellen Energien ermöglichen

Laut Minister Altmaier soll das EEG möglichst für 15 bis 20 Jahre Planungssicherheit bieten und zentrales Steuerungselement der Energiewende sein.

PV auf dem Weg zum Wettbewerb

Im ersten Themenblock wurde der Weg der PV in die Wettbewerbsfähigkeit diskutiert. Derzeit können Kleinanlagen bereits so ausgelegt werden, dass ein hoher Eigenverbrauch erreicht wird. Auch im gewerblichen Bereich gibt es schon gute Beispiele (Kühlhäuser, Lebensmittelmärkte), für die der selbst erzeugte PV-Strom wirtschaftlich ist. Die weitere Entwicklung in dieser Richtung kann in nächster Zeit unter den Randbedingungen der aktuellen EEG-Novelle erfolgen, weitere Korrekturen sind hier derzeit nicht nötig. Die Attraktivität steigt alleine durch die Steigerungen der Strombezugspreise. Wichtig ist vielmehr, dass für Unternehmen stabile Rahmenbedingungen gelten, die nicht nur für einige Monate Bestand haben.

Die Weiterentwicklung der technischen Lösungen zur Erhöhung des Eigenverbrauches wurde als wichtig eingeschätzt. Gleichzeitig betonte Stefan Kohler von der Dena, dass der zukünftige PV-Ausbau in das Energiesystem integriert werden muss. Seine Forderung: Die PV-Betreiber müssen sich an den Netzstrukturkosten

beteiligen. Die Gefahr: Immer mehr Eigenverbrauch heißt, dass der Strombezug vermindert wird, dadurch verkleinert sich auch die Basis für die EEG-Umlage. Im Auge behalten werden muss auch die Zukunftsperspektive der größeren PV-Kraftwerke, die nur selten als Eigenverbrauchsanlagen eingesetzt werden können.

Die DGS hat in ihrer Stellungnahme zu diesem Thema darauf hingewiesen, dass der Eigenverbrauch bereits heute sowohl juristische als auch steuerliche Fragen aufwirft. Diese, wie im Fall einer Anlage auf einem fremden Dach, müssen zeitnah geklärt werden. Die DGS erwartet die Wirtschaftlichkeit in 2–3 Jahren bei gewerblichen Anlagen mit hohem Tagstromverbrauch, bei kleinen PV-Anlagen mit Speicher im EFH-Einsatzgebiet in 5–8 Jahren. Weiterhin wurden etliche Hemmnisse aufgelistet, die derzeit PV-Projekte belasten.

Die Zukunft der deutschen Solarindustrie war das Thema des zweiten Themenblockes. Neben dem aktuellen Konsolidierungsdruck bei den Herstellern aufgrund der Wettbewerbssituation wurde im Vorfeld auch die Frage formuliert, ob ein ausreichender Zugang zu Kapital gegeben ist, das notwendig in Forschung, Entwicklung und Innovationen eingesetzt werden muss.

Solarindustrie in der Krise

Zu Beginn ging es in dieser Diskussionsrunde um den aktuellen Markt, die derzeitigen Modul-Überkapazitäten und den aktuell Verkaufspreis, der bei den meisten Modulherstellern derzeit zu roten Zahlen führt. Das BMU betonte in seinem Thesenpapier, dass als Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit (neben der Kapitalbereitstellung), die Qualität und der Innovationsvorsprung der deutschen Technologien gesteigert werden müssen.

Kontrovers wurde das Thema Schutz-zölle betrachtet: Während Milan Nitzschke (Pro Sun, SolarWorld) betonte, dass es in dem aktuellen Verfahren nur um die Umsetzung geltendes Rechts ging und Hersteller derzeit unter den Her-

stellkosten verkaufen würden, betonte Ewald Schindlbeck (Wacker Polysilikon), dass es durchaus derzeit chinesische Hersteller gibt, die bei den jetzigen Kosten wirtschaftlich arbeiten können. Ein Grund dafür: In China besteht bei den Zulieferern der Modulhersteller ein hoher Wettbewerb und Preisdruck.

Seitens der KfW wurde die Auffälligkeit geäußert, dass die PV-Branche im Vergleich zu anderen Branchen gerade einmal nur 1/3 der Summen für Forschung und Entwicklung einsetzt. Dies könnte auch ein Grund sein, warum die Branche in den vergangenen Jahren ins Hintertreffen geraten ist. Die DGS hat in Ihrer Stellungnahme gefordert, dass die F&E-Aktivitäten gerade auch im industrienahen Bereich wie beim ZSW und Fraunhofer ISE ausgebaut und die Ergebnisse noch mehr in die Öffentlichkeit getragen werden müssen. Für eine tragfähige Solarindustrie – die ja nicht nur Modulhersteller, sondern auch die ganze Kette von Wechselrichtern bis Kabeln und Elektrotechnik umfasst – sind stabile Rahmenbedingungen notwendig. Auch beim Ausbau der technischen Lösungen im Bereich Speicherung und Systemintegration hat aus Sicht der DGS die deutsche Industrie viele gute Grundlagen gelegt und eine reelle Chance, mit innovativen Produkten auf dem Weltmarkt zu überzeugen.

Nicht überzeugt ist die DGS von der Idee, im Bereich der Gebäudeintegration die Lösung für weltmarktfähige Produkte zu suchen. Dazu fiel bei der Veranstaltung auch noch die wichtige Bemerkung eines Teilnehmers, dass auf dem Weltmarkt derzeit PV-Großanlagen im Kraftwerksmaßstab und weniger Kleinanlagen mit Eigenverbrauchslösungen dominieren.

Das Fazit zu diesem Themenkomplex: Es kann keine trivialen Lösungen geben, da das Problem der deutschen Solarindustrie sehr vielschichtig ist. Hier gibt es in den nächsten Monaten weiteren Gesprächsbedarf.

Zukünftige Rolle der PV im Energiemix der Zukunft

Der dynamische Ausbau der PV in den vergangenen Jahren führt zukünftig zu neuen Anforderungen und Fragestellungen: Während aktuell die EEG-Umlage öffentlich diskutiert wurde, werden zukünftig auch die indirekten Kosten zum Problem: PV-Anlagen, die einen großen Teil als Eigenverbrauch erzeugen, bezahlen nur wenig EEG-Umlage, Netzgebühren und Stromsteuer. Wer finanziert dann zukünftig die Infrastruktur? Und es stellt sich auch die Frage, wie die PV in die Netze und die konventionelle Energieversorgung eingebunden werden kann.

Ganzheitliche Betrachtung notwendig

Beim EEG-Dialog waren sich die Teilnehmer einig: In Zukunft wird eine ganzheitliche Betrachtung notwendig, PV-Anlagen können nicht mehr einzeln als Baustein getrennt vom System betrachtet werden.

Clemens Thomas vom Energieversorger REWAG aus Regensburg verglich den PV-Ausbau mit dem Strombedarf: Während aktuell rund 30 GW Photovoltaik-Leistung in Deutschland gebaut sind, liegt die Höchstbedarf in Deutschland bei rund 70 bis 80 GW. An sonnigen Tagen kann also bereits ein großer Anteil des Verbrauches durch PV-Anlagen bereitgestellt werden.

Die Stromnetze in Städten und auf dem Land waren jedoch über Jahrzehnte als Verteilnetze konzipiert: Der Strom wurde nur vom Kraftwerk zum Verbraucher geleitet. Jetzt muss das Verteilnetz immer häufiger auch in die Gegenrichtung funktionieren, was neue technische Herausforderungen mitbringt. Neben dem Netzausbau der Hochspannungstrassen (Stromautobahnen) schätzt Thomas auch einen Finanzbedarf von rund 15 Mrd. Euro für den Aus- und Umbau der Verteilnetze.

Als Vertreter des Öko-Institutes lenkte Dr. Felix Matthes den Blick auf die Struktur des Energiesystems und betonte, dass der Ausbau der Infrastruktur (mit Blick auf die langen Lebensdauern) immer volkswirtschaftlich die billigste, Speicherung hingegen mit Abstand die teuerste Lösung ist.

Die DGS hat das Speicherthema in seiner Stellungnahme folgendermaßen beurteilt:

Zunächst muss zwischen Kurzzeitspeicherung (Stunden, Tage, Wochen) und saisonalen Speicherung unterschieden werden. Kurz- und mittelfristig können Kurzzeitspeicher die Netzausbaukosten deutlich verringern. Bei den Kurzzeitspeichern sehen wir die dezentralen Lösungen (mit insbesondere Lithium-Ionen-Akkus) als Alternative. Längerfristig sehen wir den Bedarf an saisonalen Speicher wie Power-to-Gas, bei der zwar derzeit die Kosten zu hoch und die Wirkungsgrade noch zu gering sind, die jedoch eine große Chance hat, da die notwendige Infrastruktur (Gasleitungen und -Speicher) bereits in ausreichendem Maße vorhanden sind. Hier sehen wir zunächst auch dezentrale Einheiten mit einigen 100 kW-Leistung in Kombination mit Biogasanlagen als die kostengünstigere Lösung zur zentralen großindustriellen Lösung an.

Speicherprogramm kommt

Umweltminister Altmaier machte in seinen Abschlussworten der Veranstaltung



Bild 2: Diskussion beim EEG-Dialog in Berlin

noch die Bedeutung der Speicherung deutlich, wenngleich die konkrete Umsetzung derzeit noch nicht wirtschaftlich ist. „Es besteht Konsens darüber, dass die Speicherforschung vorangetrieben werden soll“, so Altmaier. Es sei ein uraltes Grundbedürfnis des Menschen, Vorräte anzulegen, das muss neben den finanziellen oder technischen Hintergründen auch in der Diskussion der Speichertechnik berücksichtigt werden.

Er betonte auch, wie wichtig es ist, dass der zukünftige Ausbau in ungefährer Höhe des EEG-Korridors (also 2,5–3,5 GW pro Jahr) bleibt, um nicht weitere Diskussionen und Angriffe auf das EEG zu provozieren. Ein zu hoher Ausbau könnte die gewünschte Verlässlichkeit der Rahmenbedingungen des EEG leicht gefährden. „Wir müssen die volkswirtschaftliche Gesamtbetrachtung immer mitdenken“, so Altmaier. Dazu gehört bei der PV nicht nur die Kosten pro kWh der Solaranlage, sondern auch die Kosten der Reservekapazität, die als Backup dafür notwendig ist.

Angekündigt wurde von ihm das neue Marktanreizprogramm für Stromspeicher, das Anfang des kommenden Jahres mit einem Volumen von 50 Mio. Euro aufgelegt wird. Nach Vorbild des 100.000-Dächer-Programmes soll hier ein verbilligter Kredit der KfW angeboten werden, der voraussichtlich mit einem Restschulderlass versehen wird und für den Einsatz von Batteriespeichern bei PV-Anlagen genutzt werden kann.

Minister Altmaier betonte, dass der EEG-Dialog nun begonnen wurde und in den kommenden Wochen um viele Gespräche ergänzt werden soll. Die DGS steht für diesen Dialog – auch mit Ihnen, lieber Leser der SONNENENERGIE, gerne zur Verfügung. Die Stellungnahme der DGS kann bei sutter@dgs.de angefordert werden

ZUR AUTORIN:

► Jörg Sutter

sutter@dgs.de

KFW SENKT ENERGIEKOSTEN

HINTERGRUND UND INTERVIEW ZU FÖRDERPROGRAMMEN FÜR ENERGIEEFFIZIENZ

Der effiziente Einsatz von Energie war in den letzten Jahren ein Spezialgebiet für Energieberater und energieintensive Unternehmen. Dies hat sich deutlich verändert. Durch stetig steigende Energiekosten hat sich die Energieeffizienz zu einem Thema entwickelt, das nicht nur im Privat- und Geschäftsumfeld, sondern vor allem auch von Politikern aller Parteien beinahe täglich diskutiert wird. Denn mit dem effizienten und gesteuerten Umgang von Energie soll die Energiewende geschafft werden. Viele Unternehmen sind dabei allerdings nicht nur mit den gesetzlichen Änderungen, sondern auch mit der Nutzung von Fördergeldern überfordert. Die SONNENENERGIE möchte daher in Ihrer Reihe Energieeffizienz Hilfestellung geben und stellt in einem ersten Teil staatliche Förderprogramme für Unternehmen vor, die massgeblich deren Energiekosten senken können.

Energiekosten senken mit Unterstützung der KfW

Eine qualifizierte Energieeffizienzberatung bietet eine solide Grundlage für Investitionsentscheidungen zur Senkung der betrieblichen Energiekosten. Mit dem zum 1. März 2012 in Kraft getretenen Förderprogramm „Energieberatung Mittelstand“ aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, der Fortführung der ausgelaufenen „Energieeffizienzberatung“, können kleine und mittlere Unternehmen auch weiterhin von Zuschüssen der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) für eine fachkundige Energieeffizienzberatung profitieren. Im Fokus stehen dabei die Identifizierung von Energieeinsparpotentialen und das Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten zur gezielten energetischen Effizienzsteigerung im Unternehmen durch einen unabhängigen Berater. Die daran anschließende Umsetzung der vom Energieberater empfohlenen Maßnahmen unterstützt die KfW seit dem 1. Januar 2012 mit zinsgünstigen Investitionskrediten aus dem KfW-Energieeffizienzprogramm. Die Förderbedingungen wurden gegenüber dem Ende 2011 eingestellten ERP-Umwelt- und Energieeffizienzprogramm nochmals deutlich verbessert.

Gunnar Böttger sprach dazu mit Cornelia Winter, Diplom-Volkswirtin und Prokuristin in der KfW Mittelstandsbank

im Bereich gewerbliche Umweltschutzfinanzierung.

SONNENENERGIE: Frau Winter, was bedeutet diese Programmänderung?

Winter: Die Förderung energieeffizienter Investitionen erfolgt nun nicht mehr aus dem ERP-Sondervermögen des Bundes sondern aus KfW-eigenen Mitteln. Diese Umstellung ermöglicht es uns, die Finanzierung noch attraktiver zu gestalten: Der Höchstbetrag pro Investitionsvorhaben liegt nunmehr bei 25 Mio. EUR (bisher 10 Mio. EUR), der Kreis der von dieser Förderung profitierenden Unternehmen wurde auf Betriebe mit einem Jahresumsatz von bis zu 4 Mrd. EUR ausgeweitet. Besondere Zinsvorteile bietet die KfW dabei unverändert für mittelständische und insbesondere kleine Unternehmen: Top-Konditionen ab 1% p.a. sind zurzeit möglich. Der konkrete Zinssatz für den Unternehmer richtet sich nach der Bonitätseinschätzung der Hausbank und deren Bewertung der zur Verfügung stehenden Sicherheiten. Die derzeit historisch günstigen Zinssätze lassen sich über einen Zinsbindungszeitraum von 5, 10 oder sogar 20 Jahren sichern. Wichtig darüber hinaus: Es gibt keine zeitliche Befristung dieses Förderprogramms (mehr).

SONNENENERGIE: Das sind ja sehr positive Nachrichten für Unternehmen. Gibt es Änderungen hinsichtlich der Förderzwecke und Förderbedingungen?

Winter: Nein, die wesentlichen Voraussetzungen und Kriterien für eine Förderung sind unverändert geblieben. Im Laufe des nächsten Jahres rechnen wir allerdings mit einer Anpassung der Förderbedingungen im Zusammenhang mit der Novellierung der Energieeinsparverordnung für Gebäude (derzeit EnEV 2009).

SONNENENERGIE: Wo liegen derzeit die Beratungs- und Investitionsschwerpunkte?

Winter: Unverändert stehen Gebäudedefinanzierungen im Fokus, sowohl die Sanierung als auch der Neubau von Betriebsimmobilien. Daneben sind die vom Energieberater aufgedeckten Einsparpotenziale in der Produktionstechnik von großer Bedeutung und machen einen Großteil der eingereichten Finanzierungsanträge aus.

SONNENENERGIE: Die KfW hilft deutschen Unternehmen seit kurzem auch bei Auslandsinvestitionen. Welche Möglichkeiten gibt es hier?

Winter: Ja, seit Juli dieses Jahres bieten wir finanzielle Unterstützung auch an, wenn deutsche Unternehmen im Ausland investieren möchten, oder sich im Rahmen eines Joint Ventures maßgeblich an ausländischen Projekten beteiligen. Auch Tochtergesellschaften deutscher Unternehmen mit Sitz im Ausland können ihren Finanzierungsbedarf mit einem zinsgünstigen KfW-Darlehen decken.

SONNENENERGIE: Wie wird dieses Programm vermarktet?

Winter: Neben der überarbeiteten Internetseite, auf der nun wesentlich einfacher die Programme gefunden werden können, arbeiten wir sehr eng mit den Banken und auch IHKs zusammen. Diese erhalten neben dem persönlichen Austausch auch unsere Flyer, mit deren Hilfe sie in Beratungsgesprächen über die Förderprogramme der KfW informieren können. Zudem werden Banken, IHKs und auch die zugelassenen Sachverständigen über unseren Newsletter informiert. Letztendlich übernehmen auch die Energieberater selbst einen Teil des Marketings, indem Sie auf Veranstaltungen häufig auch mit Unterstützung der KfW direkt über die Förderprogramme informieren.

SONNENENERGIE: Arbeiten Sie hier auch mit dem BAFA zusammen? Dieses hat ja ein ähnliches Förderprogramm.

Winter: Eine direkte Zusammenarbeit mit dem BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) gibt es nicht. Wir denken, die Programme ergänzen sich aber sehr gut. So erhält der Unternehmer neben der Beratungsförderung bei uns eine indirekte Förderung über zinsgünstige Kredite und beim BAFA Direktzuschüsse für die Investition in energieeffiziente Querschnittstechnologien. Beide Programme können natürlich auch im Rahmen eines Energiekonzepts für unterschiedliche Maßnahmen gemeinsam genutzt werden. Hier können auch die zugelassenen Sachverständigen zeigen, wie Bundesmittel optimal kombiniert werden können.

SONNENENERGIE: Stichwort zugelassene Sachverständige. An diese stellt

die KfW hohe Anforderungen. Wieviele Energieberater sind aktuell in der KfW Beraterbörse gelistet?

Winter: Es gibt aktuell 873 zugelassene Sachverständige, die in der KfW Beraterbörse als Energieeffizienzberater gelistet sind. Neben Ihrem Ingenieurstudium müssen diese regelmäßig Fortbildungen von unabhängigen Einrichtungen nachweisen, um auch den erforderlichen hohen Qualitätsstandard gewährleisten zu können.

SONNENENERGIE: Sind Sie mit dem Ergebnis der beiden Programme Energieberatung Mittelstand und Energieeffizienzprogramm zufrieden?

Winter: Das Programm Energieberatung Mittelstand wurde im März 2012 wieder gestartet. Bis Oktober wurden 2.277 Energieeffizienzberatungen, davon 1.742 Initialberatungen und 535 Detailberatungen durch die KfW gefördert. Diese haben u.a. Investitionen über das Energieeffizienzprogramm in Höhe von 95 Mio. Euro ausgelöst und der Trend zeigt, dass beide Programme nächstes Jahr noch mehr genutzt werden. Wir sind also sehr zufrieden. Es ist eine win-win Situation: Beide Programme sorgen dafür, dass durch die Beratungen Energiekosten gespart werden und u.U. Investitionen ausgelöst werden können. Darüber freuen sich die deutsche Wirtschaft und die Politik, da auch die Energiewende unterstützt wird.

Initiative Energieeffizienz im Mittelstand

Die Initiative „Energieeffizienz im Mittelstand“ ist eine gemeinsame Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und der KfW zur Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Diese Initiative umfasst eine Beratungsförderung (nicht rückzahlbarer Zuschuss für Energieberatungen) und eine Investitionsförderung (zinsgünstiger Kredit für investive Energieeinsparmaßnahmen).

Teil 1 – Beratungsförderung

KMU und freiberuflich Tätige erhalten die Möglichkeit, durch eine fachkundige, unabhängige Beratung Informationsdefizite abzubauen und Energieeinsparpotenziale im eigenen Unternehmen aufzudecken und zu realisieren.

Gefördert werden können je Antragsteller eine Initial- und eine Detailberatung.

- Initialberatung: Im Rahmen der Initialberatung werden unter anderem mit Hilfe einer Vor-Ort-Besichtigung und auf Basis einer Analyse vorhandener energietechnischer Daten erste Hinweise auf mögliche Energieeinsparpotenziale für alle Bereiche des Unternehmens gegeben. Die 2-tägige Beratung wird mit max. 1.280 Euro gefördert (640 Euro pro Tag).
- Detailberatung: In der Detailberatung wird die Energieanalyse vertieft, um einen konkreten Maßnahmenplan aufzustellen. Ziel ist es, die Bereiche mit den größten energetischen Schwachstellen bzw. den größten Effizienzpotenzialen zuerst zu analysieren. Die Detailberatung kann bis zu 10 Tage mit max. 4.800 Euro gefördert werden (480 Euro pro Tag).

Inhalt und Ergebnis der Initial- und Detailberatung fasst der Energieberater für das Unternehmen in einem Abschlussbericht zusammen.

Teil 2 – Investitionsförderung für Unternehmen bis 4 Mrd. Umsatz

Durch die Beratung werden auch Investitionsempfehlungen durch die unabhängigen KfW-Sachverständigen gegeben. Das KfW-Energieeffizienzprogramm unterstützt Energieeffizienzmaßnahmen gewerblicher Unternehmen in Deutschland mit zinsgünstigen Darlehen. Dazu zählen:

- 1) Alle Investitionsmaßnahmen in Deutschland, die wesentliche Energieeinspareffekte erzielen, beispielsweise in den Bereichen:

- Anlagentechnik inklusive Heizung, Kühlung, Beleuchtung, Lüftung, Warmwasserbereitung
- effiziente Energieerzeugung, insbesondere Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
- Gebäudehülle
- Maschinenpark inklusive Querschnittstechnologien, wie elektrische Antriebe, Druckluft und Vakuum, Pumpen
- Prozesskälte und Prozesswärme
- Wärmerückgewinnung/Abwärmenutzung
- Mess-, Regel- und Steuerungstechnik
- Informations- und Kommunikationstechnik

Ersatzinvestitionen müssen zu einer spezifischen Endenergieeinsparung von mindestens 20%, gemessen am Durchschnittsverbrauch der letzten drei Jahre, führen. Bei Neuinvestitionen ist eine spezifische Endenergieeinsparung von mindestens 15% gegenüber dem Branchendurchschnitt zu erreichen.

- 2) Sanierung und Neubau von Gebäuden:

- Gefördert wird die Sanierung eines Gebäudes, wenn der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p nach der Sanierung mindestens den Vorgaben der Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV 2009) für einen Neubau entspricht und der spezifische Transmissionswärmetransferkoeffizient HT' den errechneten Wert des Referenzgebäudes um nicht mehr als 20% überschreitet (bezogen auf das EnEV Neubau-Niveau).

- Der komplette Neubau kann gefördert werden, wenn der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p nach der EnEV 2009 um mindestens 20% unterschritten wird (EnEV minus 20%) und der spezifische Transmissionswärmetransferkoeffizient HT' mindestens den Vorgaben der EnEV 2009 für das Referenzgebäude entspricht.

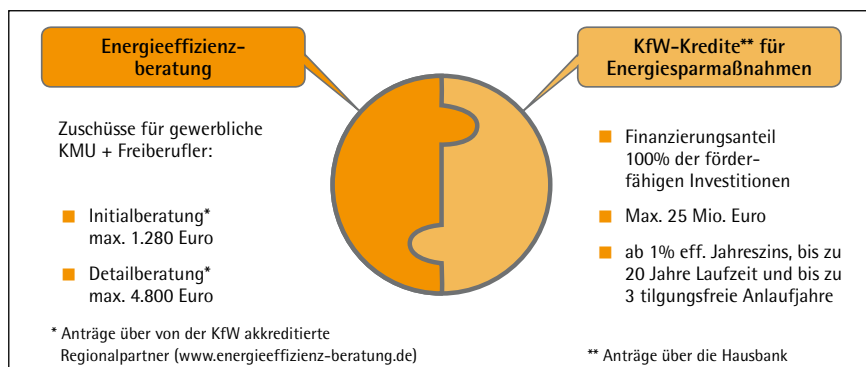
- 3) Ferner können in Verbindung mit einer förderungswürdigen betrieblichen Energieeinsparinvestition Aufwendungen für die Planungs- und Umsetzungsbegleitung sowie für Energiemanagementsysteme gefördert werden.

Die entsprechenden Energieeinsparnachweise müssen bei der Antragstellung durch einen Sachverständigen der KfW-Beraterbörse (Energieeffizienzberatung) erbracht werden.

ZUM AUTOR:

► Gunnar Böttger

boettger@dgs.de



Energieeffizienz im Mittelstand: Initiative des BMWi und der KfW zur Förderung der KMU

NEUE BAFA FÖRDERUNG

HINTERGRUND UND INTERVIEW ZUM FÖRDERPROGRAMM FÜR HOCHEFFIZIENTE QUERSCHNITTSTECHNOLOGIEN IM MITTELSTAND

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zahlt seit Oktober 2012 Zuschüsse für Energieeffizienzmaßnahmen in Querschnittstechnologien. Grundlage ist die am 18. September 2012 im Bundesanzeiger veröffentlichte Richtlinie für Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien im Mittelstand. Kleine und mittlere Unternehmen, sogenannte „KMU“ sowie sonstige Unternehmen mit bis zu 500 Beschäftigten und einem maximalen Jahresumsatz von 100 Mio. Euro können seit dem 1. Oktober 2012 beim BAFA einen Antrag auf Förderung stellen. „Mit der Förderung hocheffizienter Querschnittstechnologien setzt das BAFA eine weitere wichtige Aufgabe im Rahmen der Energiewende um“ betont Dr. Arnold Wallraff, Präsident des BAFA. „Die Erschließung bestehender Energieeinsparpotentiale in Industrie und Gewerbe durch den Einsatz effizienter Querschnittstechnologien ist ein wichtiger Beitrag, um die ambitionierten Energieeffizienzziele der Bundesregierung zu erreichen.“

Förderung Querschnittstechnologien: Zuschüsse für Einzelmaßnahmen und systemische Optimierung

Grundlagen: Die Bundesregierung hat sich mit ihren Beschlüssen vom 28. September 2010 und 6. Juni 2011 ambitionierte Ziele zur Erhöhung der Energieeffizienz gesetzt. Um diese Ziele zu erreichen, hat sie einen Energieeffizienzfonds zur Förderung der rationellen und sparsamen Energieverwendung aufgelegt, auf dessen Grundlage unter anderem die Förderung hocheffizienter Querschnittstechnologien in KMU und im „deutschen Mittelstand“ vorgesehen ist. Damit sollen die bestehenden Einsparpotentiale erschlossen und Ressourcen eingespart werden.

Gefördert werden investive Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch den Einsatz von hocheffizienten und am Markt verfügbaren Querschnittstechnologien. Zwei unterschiedliche Verfahren sind hierbei zu unterscheiden:

1. Möglichkeit: Einzelmaßnahmen

Hier werden der Ersatz von einzelnen Anlagen bzw. Aggregaten durch hocheffiziente Anlagen oder Aggregate mit einem Netto-Investitionsvolumen von 5.000 bis maximal 30.000 Euro je Antragsteller gefördert. Förderfähige Einzelmaßnahmen umfassen die Querschnittstechnologien

- Elektrische Motoren und Antriebe
- Pumpen
- Raumlufthtechnische Anlagen
- Druckluftsysteme
- Anlagen zur Wärmerückgewinnung und zur Abwärmenutzung (nur für Raumlufthtechnische Anlagen und Druckluftsysteme)

Diese werden mit einem nicht rückzahlbaren Zuschuss in Höhe von 30 Prozent für KMU – sonstige Unternehmen erhalten 20 Prozent – gefördert. Die Förderfähigkeit wird anhand technischer Effizienzkriterien beurteilt. Detaillierte Informationen zu den förderfähigen Maßnahmen finden Sie in den Merkblättern unter

www.bafa.de

→ Energie → Querschnittstechnologien

2. Möglichkeit: systemische Optimierung

Das zweite Verfahren ist die sogenannte systemische Optimierung. Hierbei werden auf der Grundlage eines unternehmensindividuellen Konzepts sowohl der Ersatz und die Erneuerung von mindestens zwei Querschnittstechnologien ab einem Investitionsvolumen von 30.000 Euro als auch der Ersatz und die Erneuerung von Anlagen oder Anlagenteilen, die dazu beitragen, die Energieeffizienz einer Querschnittstechnologie unter Berücksichtigung ihrer Systemanbindung zu verbessern, gefördert.

Vor Beginn der Investition ist durch einen Energieberater im Rahmen einer detaillierten Energieberatung ein Energieeinsparkonzept zu erstellen, in dem die Verwendung von hocheffizienten Querschnittstechnologien zur Optimierung des betrachteten Systems des Antragstellers geprüft und bewertet wird. Die Maßnahmen sind nur förderfähig,

wenn eine Endenergieeinsparung von mindestens 25 Prozent erzielt und nachgewiesen wird. Neben den genannten Querschnittstechnologien im Bereich der Einzelmaßnahmen werden im Rahmen der systemischen Optimierung Investitionen zur Erneuerung von Beleuchtungsanlagen unter den oben genannten Voraussetzungen gefördert. Förderfähig sind darüber hinaus notwendige Leistungen für die Dämmung von Rohrleitungen, Pumpen und Armaturen, die zur Erstellung eines Energieeinsparkonzeptes erforderliche Energieberatung sowie die Anschaffung von Messtechnik zur Ermittlung des Energieverbrauchs.

Der maximale Direktzuschuss ist bei der systemischen Optimierung auf 100.000 Euro festgesetzt.

INTERVIEW MIT JAN BENDUHN, REFERENT IM BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE

SONNENENERGIE: Mit den Zuschüssen für hocheffiziente Querschnittstechnologien steht dem Mittelstand neben den KfW Programmen ein weiteres interessantes Förderprogramm zur Verfügung. Wie kann man beim BAFA einen Investitionszuschuss beantragen?

Benduhn: Es handelt sich bei dem Förderprogramm um ein zweistufiges Verfahren. Im Antragsverfahren, dem ersten Schritt, werden die allgemeinen Angaben des Antragstellers im Antragsformular sowie die geplanten Maßnahmen und die Kosten aufgenommen. Sofern alle notwendigen Unterlagen vorhanden sind und die Fördervoraussetzungen erfüllt werden, erhält der Antragsteller einen Zuwendungsbescheid mit der Höhe der Fördersumme sowie weiteren wichtigen Informationen zu Rechten, Pflichten und Fristen. Mit dem Zuwendungsbescheid erhält der Antragsteller auch Unterlagen für den zweiten Schritt, das Verwendungsnachweisverfahren. In diesem Schritt sind nach Durchführung der Maßnahme Nachweise über die tatsächlich realisierte

Investition zu erbringen. Insbesondere sind hierbei Nachweise über die Kosten in Form von Rechnungen, die erzielte Endenergieeinsparung sowie über die Betriebsbereitschaft der technischen Anlage einzureichen. Nach Prüfung dieser Unterlagen kann eine Auszahlung des Zuschusses erfolgen.

SONNENENERGIE: Wann muss der Antrag gestellt werden? Welche Fehler werden bei der Antragstellung noch gemacht?

Benduhn: Die Antragstellung erfolgt über die auf der Webseite veröffentlichten Antragsformulare. Sie sind vor Maßnahmenbeginn zu stellen. Als Vorhabensbeginn gilt der rechtsgültige Abschluss eines der Ausführung zuzurechnenden Lieferungs- und Leistungsvertrages, Planungsleistungen oder Energieberatungsleistungen dürfen im Vorfeld erbracht werden. Ab Antragseingang beim BAFA darf mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden. Wichtig: Oftmals wird vergessen, den Handelsregistrauszug oder einen Auszug aus der Handwerksrolle dem Antrag beizufügen.

SONNENENERGIE: Wie erfolgt die Nachweisführung? Vor Beginn der Maßnahmen, nach Abschluss der Maßnahmen?

Benduhn: Hier gilt es, zwischen den Einzelmaßnahmen und der systemischen Optimierung zu unterscheiden.

Bei den Einzelmaßnahmen muss bei Antragstellung lediglich das ausgefüllte Antragsformular zuzüglich eines Handelsregistrauszugs oder eines Auszugs aus der Handwerksrolle eingereicht werden. Der Antragsteller bestätigt im Antragsformular, dass die installierten neuen Querschnittstechnologien bestimmte Effizienzkriterien erfüllen. Die Voraussetzungen für die jeweiligen Querschnittstechnologien werden detailliert unter Punkt 6 des Merkblatts Einzelmaßnahmen erläutert. Erst im Verwendungsnachweisverfahren muss vom Antragsteller anhand von Rechnungen und Datenblättern bzw. Prüfberichten der Querschnittstechnologien nachgewiesen werden, dass die Anforderungen erfüllt wurden.

Bei der systemischen Optimierung wird bereits bei Antragstellung das Energieeinsparkonzept neben dem Antragsformular sowie dem Handelsregistrauszug bzw. Auszug aus der Handwerksrolle eingereicht. Das Konzept ist hier die Grundlage für eine Entscheidung über die Förderfähigkeit. Im Verwendungsnachweisverfahren ist das Energieeinsparkonzept auf Basis der tatsächlich realisierten Maßnahmen zu aktualisieren.

SONNENENERGIE: Welche Besonderheiten sind bei der systemischen Optimierung zu beachten?

Benduhn: Wesentliche Voraussetzung für die Förderung einer systemischen Optimierung ist wie gesagt eine der Maßnahme vorgegangene Energieberatung. Für die betrachteten Systeme im Unternehmen muss ein Energieeinsparkonzept mit detaillierten Informationen über den Energieverbrauch und die voraussichtliche Energieeinsparung der (Teil-)Systeme erstellt werden. Die durchgeführte Maßnahme muss verständlich beschrieben werden, und die Berechnungswege müssen plausibel und nachvollziehbar sein. Zudem müssen mindestens zwei Querschnittstechnologien erneuert werden. Wichtig ist, dass in allen betrachteten Teilsystemen mindestens 25 Prozent Endenergieeinsparung erzielt werden. Weitere Anforderungen an das Energieeinsparkonzept werden unter Punkt 6 unseres Merkblatts „Systemische Optimierung“ beschrieben.

SONNENENERGIE: Ist der Zuschuss mit anderen öffentlichen Mitteln kombinierbar?

Benduhn: Der Zuschuss ist nicht mit öffentlichen Mitteln anderer Förderprogramme des Bundes und der Bundesländer für die dieselbe Maßnahme kombinierbar. Im Rahmen der systemischen Optimierung besteht jedoch die Möglichkeit für KMU, dass die Energieberatung separat über das KfW-Programm „Energieberatung im Mittelstand“ gefördert wird.

SONNENENERGIE: Wie lange wird es das Förderprogramm voraussichtlich geben?

Benduhn: Für dieses Programm sind aktuell bis 2015 Fördergelder zugewiesen.

SONNENENERGIE: Wird es eine Förderung bei der Einführung von Energiemanagementsystemen durch das BAFA geben?

Benduhn: Derzeit befindet sich das Programm zur Förderung von Energiemanagement-Systemen in Planung und Aufbau. Es sollen voraussichtlich Zertifizierungsmaßnahmen und der Erwerb von Messtechnik bzw. Software im Zusammenhang mit Energiemanagement-Systemen gefördert werden. Als Beginn wird nach derzeitigem Sachstand Anfang 2013 angepeilt. Auf der Homepage www.bafa.de wird regelmäßig über Neuigkeiten informiert.

Gerne können Ihre Leser sich auch in unserem RSS-Newsfeed sowie unserem Newsletter Energie eintragen:

■ http://www.bafa.de/bafa/de/rss_feed/index.html

■ <http://www.bafa.de/bafa/de/newsletter/index.jsp>

SONNENENERGIE: Vielen Dank Herr Benduhn für das ausführliche Gespräch.

Das Interview führte Gunnar Böttger

Energieeffizienz Voraussetzung für Energiewende

Die Bundesregierung ist bei der Energiewende nicht auf Kurs. Das geht aus dem von ihr eigens beauftragten ersten Bericht zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ hervor. „Ohne weitergehende zusätzliche Maßnahmen werden die Effizienzziele der Energiewende nicht erreicht“, zitiert die ZEIT eine wesentliche Kernaussage. Als größtes Defizit werden hierin unzureichende Anstrengungen zum Energiesparen genannt. Trotz vorhandener Einsparpotenziale mangle es auch „an einer wirksamen Stromeffizienzpolitik“.

Wissenschaftler wie der amerikanische Ökonom Jeremy Rifkin bezeichnen die Energiewende zu Recht als dritte industrielle Revolution. Der Staat hat diese enorme Herausforderung angenommen. Er gibt diese durch höhere Abgaben an die Verbraucher weiter und fördert fördert aber in Gegenzug mit sehr interessanten Programmen den effizienteren Umgang mit Energie.

ZUM AUTOR:

► **Gunnar Böttger**

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

boettger@dgs.de

Sie haben noch Fragen? Weitere Informationen erhalten Sie unter www.kfw.de und www.bafa.de. Profitieren Sie zudem vom DGS-Service: Wenn Sie sich unter www.dgs.de/energieeffizienz.html registrieren, erhalten Sie von unabhängigen Experten der DGS kurzfristig Informationen, welche Förderprogramme Sie optimal kombinieren können.

EMAS: ÖKO-AUDIT

ECO-MANAGEMENT AND AUDIT SCHEME DER EUROPÄISCHEN UNION



Das europäische Umweltmanagement EMAS, auch Umweltaudit oder Öko-Audit genannt, steht für die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem definierten Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsführung. Organisationen, die die strengen Anforderungen der europäischen EMAS-Verordnung erfüllen, erhalten eine Auszeichnung mit dem einheitlichen EMAS-Logo (siehe oben), dies kann zu Werbe- und Marketingzwecken genutzt werden. Durch eine EMAS-Umwelterklärung werden die umweltrelevanten Tätigkeiten und die messbaren Daten zur Umwelt, wie Ressourcen- und Energieverbräuche, Emission, Abfälle, Verwaltungs- und Planungsentscheidungen, Beschaffungsverfahren, etc. sowie die kontinuierlichen Verbesserungen genau abgebildet. Jährliche Prüfungen mit staatlich beaufsichtigten und unabhängigen Umweltgutachtern stellen der Öffentlichkeit gegenüber dar, was im Umweltschutz erreicht wurde und wo noch Handlungsbedarf gegeben ist. Daraus ergeben sich für eine EMAS-zertifizierte Organisation die Vorteile des systematischen Sparens an Energie- und Ressourcenkosten, die Sicherstellung, dass alle Umweltvorschriften eingehalten werden, der Beweis, dass die gesellschaftliche Verantwortung ernst genommen wird. Unter entsprechenden Konditionen gibt es zudem finanzielle und rechtliche Vorteile. EMAS-Organisationen verpflichten sich zu einer kontinuierlichen Verbesserung ihrer Umwelleistungen über die gesetzlichen Anforderungen hinaus. EMAS ist ein zeitgemäßes Instrument für die effektive Überwachung beim Umweltschutz. Durch EMAS erlangen Organisationen ein positives Umweltimage, für die Beschäftigten steigt die Identifizierung mit der Organisation. Die Folge ist eine Steigung der Rentabilität nicht zuletzt durch Kostenvorteile. Die Grundlage dabei ist Glaubwürdigkeit, Transparenz, Eigenüberwachung – ein unabhängig geprüfter Umweltschutz

6 Etappen EMAS

1. Umweltprüfung: Für die Umweltprüfung wird ein Konzept mit Gesamtzielen und Handlungsgrundsätzen über die Umweltpolitik der Organisation erstellt
 - alle Umweltaspekte ermitteln und Auswirkungen bewerten,
2. Umweltprogramm: Die Umweltmaßnahmen und -ziele werden festgelegt.
 - relevante Umweltvorschriften katalogisieren,
 - Stärken und Schwächen analysieren.
3. Umweltmanagementsystem UMS: Das aufgestellte Umweltprogramm dient als Grundlage zur Einrichtung eines Umweltmanagementsystems UMS.
 - Aufgaben und Zuständigkeiten zuweisen,
 - Kontroll- und Frühwarnsysteme einrichten,
 - Einhaltung der Umweltvorschriften überprüfen,
 - Dokumentations- und Informationssystem aufbauen.
4. Interne Kontrolle: Umweltpolitik und Umweltprogramm werden entsprechend angepasst.
 - Wirksamkeit des Systems durch interne Umweltbetriebsprüfung sicherstellen (internes Audit),
 - Fehlentwicklungen kontrollieren.
5. Externe Kontrolle: Die Umwelterklärung wird von der Organisation erstellt und die Gültigkeitserklärung (schriftliche Bestätigung) für die Umwelterklärung durch die Prüfung von zugelassenen, unabhängigen Umweltgutachtern erfasst und ausgestellt.
 - EMAS-Umwelterklärung für die Öffentlichkeit erstellen,
 - Verifizierung des Systems durch externen Umweltgutachter,
 - Validierung der Umwelterklärung durch externen Umweltgutachter.
6. EMAS-Registrierung: Die Umwelterklärung und Gültigkeitserklärung wird im Standortregister der IHK eingetragen und berechtigt die Verwendung der Teilnahmeerklärung. Auch erfolgt eine Registrierung der Organisation im EMAS-Register nach Branchen, die nach dem NACE-Code (europäische Systematik der Wirtschaftstätigkeiten) sortiert sind. Die Registrierung gilt immer nur für 3 Jahre.
 - Registrierungsantrag bei der zuständigen IHK/HWK einreichen,
 - Eintragung ins EMAS-Register des DIHK (Deutscher Industrie- und Handelskammertag e.V.) erfolgt nach Compliance-Abgleich (Compliance Management: regelkonformes Verhalten von Unternehmen durch Einhaltung der Bestimmungen und Beschränkungen des weltweiten Handels) mit zuständiger Umweltbehörde.

Nach der Zertifizierung erstellt die EMAS-registrierte Organisation jährlich eine vereinfachte Umwelterklärung. Spätestens nach drei Jahren wird ein neues Verfahren, ein innerbetrieblicher Prüfungszyklus, eingeleitet, was evtl. eine Streichung aus dem Standortregister nach sich zieht, wenn die Ziele nicht angepasst wurden.

Rechtliche Grundlage des EMAS

Das EMAS steht für nachhaltiges Wirtschaften und hat seine Stärken insbesondere bei den Anstrengungen der kontinuierlichen Verbesserung der Umwelleistung, externen Kommunikation, Rechtssicherheit, Einbeziehung der Beschäftigten und durch staatlich zugelassene, unabhängige Umweltgutachter. Diese Aspekte bestätigen eine hohe Glaubwürdigkeit und Qualität. Durch das EMAS werden die Anforderungen der DIN EN ISO 50001 (Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung) erfüllt, diese hat seit dem 24. April 2012 in Deutschland die DIN EN 16001 abgelöst. Die DIN EN ISO 50001 respektive DIN EN 16001 ist unterteilt in die Anforderungsbereiche allgemeine Anforderungen, Verantwortung des Managements, Energiepolitik, Energieplanung, Verwirklichung Betrieb und Managementbewertung. Besitzt eine Organisation bereits das ISO 14001-Zertifikat (seit 2001 Umweltmanagement-Basis des EMAS mit Fokus auf die Optimierung des Managementsystems), dann hat sie bereits damit die meisten Anforderungen des EMAS erfüllt. Zusätzlich kommen noch die höheren Anforderungen in der Umwelterklärung, Verbesserung der Umwelleistung, Nachweis der Einhaltung der Rechtsvorschriften sowie Einbeziehung der Arbeitnehmer hinzu. Weitere Normen, die in das EMAS mit einfließen sind die ISO 26000:2010 (Gesellschaftliche Verantwortung von Organisationen), die DIN EN ISO 9001:2008 (Qualitäts-

management als internationale Managementnorm) und die OHSAS 18001 (Spezifikation für Arbeitsschutzmanagement).

Fördermittel EMAS

Bund und Länder unterstützen das Umweltaudit EMAS mit verschiedenen Förderprogrammen durch Zuschüsse, prozentuale Kostenübernahme, und/oder zinsgünstige Kredite für kleine und mittelständische Unternehmen KMU. Unter www.foerderdatenbank.de können aktuelle Fördermöglichkeiten mit den Begrifflichkeiten „EMAS“ oder „Umweltmanagement“ abgefragt werden.

Für Pilotprojekte mit europäischer Bedeutung können auf EU-Ebene Fördermittel aus dem LIFE-Programm (L'Instrument Financier pour l'Environnement) beantragt werden. Es dient zur Förderung von Umweltmaßnahmen in der gesamten EU.

Für die Einführung des EMAS beraten ausführlich die Industrie- und Handelskammer IHK und die Handwerkskammer HWK.

Das ZIM-NEMO-Programm für Netzwerkprojekte ist eine Beihilfe nach dem De-minimis-Verfahren der EU und wurde bis Ende 2013 erweitert. Es fördert Management- und Organisationsdienstleistungen zur Entwicklung innovativer Netzwerke mit mindestens sechs Organisationen/Unternehmen und jeweils max. 500 Beschäftigte, und ist aufgesetzt durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Die Förderleistungen gibt es für Netzwerkmanagements zur Erarbeitung der Netzwerkkonzeption und Etablierung des Netzwerkes (= Phase 1) sowie anschließende Umsetzung der Netzwerkkonzeption (= Phase 2).

Das Programm Produktionssicherung für landwirtschaftliche Unternehmen ermöglicht zinsgünstige Kredite auf max. 10 Jahre für Beratungsleistungen zur Einführung eines Umweltmanagementsystems.

Leitfaden zum Ziel EMAS

Es gibt für das Umweltmanagement nach dem EMAS keine Standardmethode. Allerdings ist die Vorgehensweise von der Größe der Organisation, den Produkten und Dienstleistungen sowie den Erfahrungen mit anderen Managementsystemen abhängig. Vor dem Eintreten dieses intensiven Weges sind folgend zwingende Fragen zu stellen:

1. Zielklarheit verschaffen: Weshalb soll EMAS eingeführt werden und was will man damit erreichen?
2. Ressourcenbedarf abschätzen: Für EMAS braucht man Zeit, Wissen, fachkundige Beschäftigte, Begeisterung in der Organisation und

entsprechende Finanzmittel.

3. Unterstützung durch Zusicherung der Vorgesetzten: sicher stellen, dass die Führungsebene die Einführung von EMAS unterstützt und von Anbeginn mit einbezogen wird.
4. Motivierte Mitstreiter gewinnen: Kollegen unbedingt mit einbeziehen, denn EMAS ist Teamwork.
5. Projektleitung bestimmen: eine dynamische Person auswählen, die das Projekt verantwortlich aufbaut und im Betrieb koordiniert.
6. Notwendige Informationen recherchieren: es gibt inzwischen sehr viele Umwelterklärungen, die sich dazu eignen unterstützende Informationen zu entnehmen.
7. Fitmachen durch Fortbildung und Training: Schulungsmöglichkeiten im Umweltbereich bei Berufsgenossenschaft, Kammern oder private Anbieter eruieren.
8. Sich nicht entmutigen lassen: EMAS ist eine anspruchsvolle Investition in die Zukunft. Es wird nicht gleich alles klappen.

Managementkreislauf

Etappe 1 – Planphase mit einzelnen Schritten

1. eine Umweltpolitik für die Organisation entwickeln,
2. systematisch und gewissenhaft eine erste Umweltprüfung durchführen,
3. ständiges Informieren über die gesetzlichen Anforderungen und Selbstüberprüfung zur Einhaltung sowie Möglichkeiten besser zu sein,
4. klare Umweltziele setzen,
5. Umweltprogramm aufstellen: wer tut was, wie, womit und bis wann.

Etappe 2 – Umsetzen; in der zweiten Phase wird das Umweltmanagementsystem eingeführt und zum Leben erweckt

6. Struktur und Verantwortung: „Welche Besatzung steuert das Schiff?“,
7. Schulungen zum Umweltbewusstsein,
8. interne Kommunikation: was ist bereits geschehen und was ist noch zu tun,
9. die Bedeutung der Umweltmanagementsystem UMS-Dokumentation,
10. Dokumentenlenkung – nur Gesprochenes ist Schall und Rauch,
11. gute Praxis zu Papier bringen: Ablauflenkung,
12. die Notfallvorsorge.

Etappe 3 – Überprüfen; funktioniert das System? Welche Möglichkeiten zur Verbesserung gibt es?

13. Überwachung und Messung: die Schaltzentrale Ihres UMS,
14. Abweichungen, Korrektur- und Vorsorgemaßnahmen,

15. Aufzeichnung von Daten: Gedächtnis und Vergleich für Ihr UMS,
16. die Umweltprüfung (Audit),
17. Vorgesetzte informieren: die Bewertung durch die oberste Managementebene.

Etappe 4 – Reagieren; Verbesserungspotentiale nutzen: Der Managementkreislauf schließt sich und beginnt von vorne mit Verbesserungsmöglichkeiten.

Etappe 5 – EMAS Special; der Weg zur Öffentlichkeit

18. externe Kommunikation und validierter Informationen,
19. die Prüfung des Umweltmanagementsystems (Verifizierung) und die Gültigkeitserklärung der Umwelterklärung (Validierung).

Aufgaben des UGA nach EMAS

Der Umweltgutachterausschuss UGA ist ein unabhängiges Beratergremium des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und setzt sich aktiv für die Umsetzung und Verbreitung des europäischen Umweltmanagements EMAS ein. Die Aufgaben und Zusammensetzung des UGA sind im Umweltauditgesetz UAG definiert. Dazu gehört das Erlassen von Richtlinien, das Führen von Prüferlisten, das Empfehlen von Sachverständigen, BMU zu EMAS zu beraten und Verbreitung von EMAS zu fördern. Geprüft und zugelassen werden die Umweltgutachter von der externen Firma DAU GmbH (Deutsche Akkreditierungs- und Zulassungsgesellschaft für Umweltgutachter mbH).

Der Umweltgutachter wird von der UGA gestellt und arbeitet nach der Leitlinie des Umweltgutachterausschusses zu den Aufgaben des Umweltgutachters nach der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 (EMAS) zur Umsetzung der EMAS-Anforderungen. Er ist im Rahmen der Begutachtung und Validierung nach der EMAS-Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 in vier Aufgabenkomplexen A – D tätig.

Die jeweiligen Aufgabenkomplexe sind wiederum in entsprechende Tätigkeiten untergliedert und in der Leitlinie des Umweltgutachterausschusses tabellarisch in der Reihenfolge ihrer regelmäßigen Bearbeitung dargestellt, siehe www.uga.de.

Alle Informationen sind aus den umfangreichen Internetseiten von www.emas.de entnommen. Die Internetseiten sind sehr übersichtlich strukturiert und begleiten den EMAS-Prozess bis ins Detail.

ZUR AUTORIN:

► **Corina Feulner**
stellvertretende Vorsitzende der
DGS Sektion München – Südbayern
feulner@dgs.de

SOZIALVERTRÄGLICHE ENERGIEWENDE?

DIE TRANSFORMATION UMWELTFREUNDLICH, WIRTSCHAFTLICH UND SOZIALVERTRÄGLICH GESTALTEN DURCH EINE GERECHTE VERTEILUNG DER EINKOMMEN UND LASTEN. EINE ÜBERSICHT UND BILANZ DER IN DEN JAHREN 2011 UND 2012 GEFÜHRTEN AUSEINANDERSETZUNGEN.

TEIL 1: ENERGIEWENDE UND ERNEUERBARE-ENERGIEN-GESETZ

Die Energiewende

Die Energiewende 2011 bedeutet eine Abkehr von Bisherigem, aber nicht nur von der Atomenergie, sondern auch von zentralisierten Versorgungsstrukturen und bisherigem Verbraucherverhalten. Neben technischen Änderungen ist aber auch eine Bewusstseinswende notwendig. Der Verbraucher soll zum Mitwirken werden, durch Energieeinsparung, Kauf energieeffizienter Geräte und die Nutzung Erneuerbarer Energien. Ohne eine Verhaltenswende gibt es auch keine Energiewende.

Das Erneuerbaren Energien-Gesetz und die Umlage

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) hat das erklärte Ziel, regenerative Energien zu fördern, um aus der fossilen und atomaren Energiewirtschaft auszustiegen. Dahinter stehen ökologische Einsichten und eine neue Risikobewertung der Atomenergie. Das EEG ist seit

Energiewende:
Dezentralisierung
Bewusstseinswende
Verhaltenswende

12 Jahren erfolgreich, kopiert in über 50 Ländern der Erde, in Deutschland ist es jedoch zu erfolgreich.

Die Energieversorger und die Regierung haben nicht mit einem so großen Engagement umweltbewusster Menschen und innovativer Industrieunternehmer gerechnet. Der Anteil der Erneuerbaren am Stromverbrauch in Deutschland ist mit 25% inzwischen größer als der der Atomenergie und Steinkohle mit je 19%.

Finanziert wird die Förderung der Erneuerbaren Energien mit einer Umlage unter den Stromkunden (keine staatliche Subvention). Das ist vergleichbar mit der Autoversicherung (Bonus/Malus-System). Sie beträgt im Jahr 2013 5,3 ct/kWh. Das sind 20% des Haushaltsstrompreises in Höhe von 26 ct/kWh. Aber nur 43% davon

sind – wie im Folgenden gezeigt wird – den Erneuerbaren Energien zuzurechnen. Es verbleiben also lediglich 2,3 ct/kWh. Bei einem Dreipersonen-Haushalt mit jährlich 2.500 kWh sind dies gerade einmal 4,80 Euro pro Monat für die Umwelt. Die Handykosten eines solchen Haushalts liegen um das Zehnfache höher!

Das EEG und die Folgen: Gerechtigkeit sieht anders aus

Während immer mehr Länder mit Neid und Anerkennung auf das deutsche Modell zur Förderung der Erneuerbaren schauen, macht sich die deutsche Regierung daran, diese Erfolgsgeschichte auszubremsen. Die Bundesumwelt- und -wirtschaftsminister warnen unisono und populistisch vor den sozialen Folgen steigender Strompreise. Sie befinden sich in guter Gesellschaft mit den großen Energieversorgern, die jahrelang den Ausbau der Erneuerbaren ignoriert hatten.

Dabei geht es nur vordergründig um die Frage der Stromkosten. In Wirklichkeit geht es um die Art der Energieversorgung in der Zukunft: Zentral wie bisher oder dezentral und in Bürgerhand. „Der Streit um die EEG-Umlage zwischen Befürwortern und Gegnern der Energiewende ist also ein Machtkampf zwischen den alten und neuen Stromanbietern“ (Zitat: DIE ZEIT).

Die Schuldigen des Kostenanstiegs sind schnell ausgemacht. Nachdem es im Jahre 2011 nach dem Abschalten von acht Atomkraftwerken keine Stromlücke gab, mussten im Jahre 2012 die Kosten der Erneuerbaren herhalten. Deren Ausbau müsse man begrenzen, obwohl sie an den Strompreissteigerungen in den letzten zehn Jahren nur einen kleinen Anteil hat-



Karikatur: Richard Mährlein

Energieversorger:
Warnung vor Stromlücken und
hohen Strompreisen

ten, wie später noch gezeigt wird. Dabei nimmt ausgerechnet der Bundesumweltminister eine erstaunliche Position ein: Er ist der erste Minister, der sich „darüber grämt, dass die Ausbauziele der Erneuerbaren schneller erreicht werden als vorgesehen.“ (Zitat: Jürgen Trittin)

Ehrlich gemeinter Klimaschutz sieht anders aus. Der Ruf Deutschlands als stabiler Wirtschaftsstandort wird durch einen fehlenden Masterplan, Planungsunsicherheiten und durch die immer hektischer werdenden Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen beschädigt.

Die Energiewende ist nicht unsozial, sondern nur die prekären Beschäftigungsverhältnisse und die Verteilung der Lasten auf immer weniger Schultern.

Folglich kommt es von einer ursprünglich positiven Aufbruchstimmung bei der im Jahre 2011 eingeleiteten Energiewende zu einer weitverbreiteten Jammerei. Bedauerlich: Die ungerechtfertigten Angriffe eines Teils der Energieversorger, Politiker und Medien, verbunden mit Halbwahrheiten wegen der vermeintlich hohen Kosten der Erneuerbaren, zeigen inzwischen in der Bevölkerung Wirkung. Mangelnde Sorgfaltspflicht bei den Recherchen oder einfach nur gut gemachte Kampagnenarbeit? Warum soll die Energiewende unsozial sein? Unsozial sind doch nur die prekären Beschäftigungsverhältnisse und die Verteilung der Lasten auf immer weniger Schultern. Die Gründe: Bei den Einkommen erfolgt eine Umverteilung von unten nach oben und bei der Stromprivilegierung der Großverbraucher von oben nach unten (siehe Teil 2 in der nächsten SONNENENERGIE). Immer mehr Marktteilnehmer entziehen sich dem Solidarprinzip.

Es gilt deshalb, gegen die Ursachen dieser ungerechten Umverteilungen vorzugehen und nicht die Energiewende mit all ihren Chancen und Möglichkeiten in Frage zu stellen. Warum fragt denn keiner danach, was es uns kostet, wenn wir keine Energiewende einleiten? Die Energie nicht rationell nutzen und Erneuerbare außen vor lassen? Warum wird die Energiewende so schlecht geredet?

Die Gründe dafür: Es gibt nicht nur Gewinner, sondern auch Verlierer bei diesem Poker, und letztere kommen ein Jahr nach Fukushima wieder aus der Deckung. Die Regierung sollte dabei aber weniger die Interessen der Energiekonzerne im Auge haben, sondern mehr die positiven Aspekte der Energiewende herausstellen (siehe folgendes Kapitel). Nicht gerechtfertigte Warnungen vor Stromknappheit (2011) und unbezahlbarer elektrischer



Karikatur: Richard Möhrlein

Energie (2012) sind da nicht hilfreich – Hinweise auf die hohen Subventionen der konventionellen Energieträger und deren Umweltzerstörung dagegen schon (siehe Abschnitt „Kosten der konventionellen Energien“ unten).

Erforderliche Maßnahmen

Die Energiewende kostet erst einmal etwas, sie eröffnet aber auch neue Chancen und bringt einen Nutzen, den es gilt, mehr als bisher herauszustellen. Das haben jüngst mehrere Forschungsinstitute im Auftrag des Bundesumweltministeriums getan. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass im Jahre 2011 der Nutzen der Erneuerbaren Energien durch vermiedene Umweltschäden und positive wirtschaftliche Effekte mit 21 Mrd. Euro deutlich höher ist als deren Kosten von 14 Mrd. Euro. Weiterhin schlagen bei den Energieeffizienzerhöhungen und Erneuerbaren positiv zu Buche:

- Verringerte fossile und atomare Energieimporte im Wert von 6 Mrd. Euro (BMU)
- Geringe Betriebskosten, keine Folgekosten (Atommüll)
- Preisdämpfender und stabilisierender Einfluss an der Strombörse
- 380.000 Arbeitsplätze, Wertschöpfung in der Region
- Klimaschutz und Nachhaltigkeit.

Auch Chancen und Nutzen der Erneuerbaren thematisieren

Die Energiewende ist ein ehrgeiziges Vorhaben über Jahrzehnte. Die Anstrengungen werden sich aber nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch rechnen. Gespannt und voller Achtung schauen immer mehr ausländische Regierungen auf das deutsche Experiment,

etliche davon schütteln aber auch nur den Kopf, wie verbissen die Deutschen die Auseinandersetzungen führen: So kann man sich auch um eine einmalige Chance bringen. Unsere Kinder und Enkel werden einmal über uns richten, ob wir die Voraussetzungen dafür geschaffen haben, die „Schöpfung zu bewahren“.

Es gibt im Wesentlichen drei Maßnahmen, um das Jammern über steigende Preise zu begrenzen, den Stromverbrauch und damit die Kosten zu senken und um die Energiewende zu bewältigen:

1. Energieeinsparung

- Anreize für sparsamen Umgang mit der Energie schaffen: Gestufte Strompreise mit einer Grundversorgung zu einem sehr günstigen Preis; darüber hinaus wird es stufenweise teurer; bei sehr hohen Verbräuchen sogar deutlich teurer als heute.
- Stromspar-Check für einkommensschwache Haushalte: Beratung und Sensibilisierung für Stromverbräuche, Aufklärung über die Prioritäten
- Einfache und günstige Sofortmaßnahmen: Schaltbare Steckdosenleisten, LED-Leuchten, kein unnötiger Betrieb (TV/Computer/Drucker/Router), Bereitschaftsstrom, Verzicht auf unnötige elektrische Verbraucher (Zahnbürste, Brotschneidemaschine, Laubbläser, ...)

2. Energieeffizienz

- Austausch von mehr als 15 Jahre alter „weißer Ware“ durch solche mit höherem Wirkungsgrad; der Nutzen ist größer als die Kosten (Energieagentur Freiburg)
- Bereitschaftsstrom (Stand-By, Good-Bye): Verringerung der Leerlaufverluste von elektrischen

Geräten; Nachfragen beim Neukauf, denn „AUS ist nicht AUS“.

- Austausch unregelmäßiger Heizungs-Umwälzpumpen gegen Hocheffizienz-Pumpen.

Steigende Energieeffizienz kann den Strompreisanstieg deutlich abmildern. Das Bundeswirtschaftsministerium hat jedoch gerade der EU-Energieeffizienz-Richtlinie nach längerer Blockade nur stark „verwässert“ zugestimmt.

3. Erneuerbare Energien

Die Erneuerbaren Energien haben Dank des Erneuerbare-Energien-Gesetzes eine beispiellose Erfolgsgeschichte hinter sich. Ihr Anteil an der deutschen Stromversorgung ist inzwischen auf 25% angewachsen. Knapp die Hälfte davon deckt die Windenergie an Land ab; sie ist mit 9 ct/kWh die preiswerteste unter den Erneuerbaren.

Windkraft in der Nord- und Ostsee spielt noch keine erwähnenswerte Rolle, sie kostet aber etwa doppelt so viel wie die Windkraftnutzung an Land. Trotzdem fördert die Bundesregierung diese Technik, vermutlich, weil die hohen Kosten nur die großen Energieversorger stemmen können.

Die Photovoltaik hat einen Anteil von 4% an der deutschen Stromversorgung und ist mit 18 ct/kWh so teuer wie die Windkraftnutzung auf See. Obwohl beide Techniken preislich vergleichbar sind, jammert die Energiewirtschaft nur über die Kosten der Solarstromerzeugung. Dabei haben sich deren Preise seit 2007 schon halbiert. Inzwischen ist der Solarstrom deutlich billiger zu haben als der Strom aus der Steckdose mit 26 ct/kWh.

Kosten der konventionellen Energien

Bei der ganzen Diskussion um die Kosten der Erneuerbaren Energien wird gerne vergessen, dass auch die bisherige Energieversorgung teuer war und ist. Es gibt immer noch enorme Subventionen für Kohle und Atomkraft. Berücksichtigte man auch noch deren externe Kosten, wie z.B. die Luftverschmutzung, das Abwälzen von Risiken auf die Stromverbraucher und Steuerzahler und die noch fehlende Endlagerung des Atommülls, dann müsste der Strompreis um 10 ct/kWh höher als heute liegen. Bei einer ehrlichen Debatte gehören diese Kosten als „Fossil-nukleare Energie-Umlage“ aber mit auf die Stromrechnung und müssten transparent kommuniziert werden.

Die „Fossil-nukleare Energie-Umlage“ beträgt 10 ct/kWh. Zum Vergleich: Tatsächliche EEG-Umlage nur 2,3 ct/kWh.



Karikatur: Richard Mährlein

Die Energieversorger erhielten von 1970 bis 2012 staatliche Förderungen in Höhe von 311 Mrd. Euro für die Steinkohle, 213 Mrd. Euro für die Atomkraft und 87 Mrd. Euro für die Braunkohle, also mehr als 600 Mrd. Euro für die Konventionellen. Die staatlichen Ausgaben für die Erneuerbaren beliefen sich dagegen auf nur 67 Mrd. Euro, also nur rund 10% der Gesamtförderung.

Irreführungen

Die Mär von den Stromlücken

Nach dem Abschalten von acht der siebzehn Atomkraftwerke im Jahre 2011 schürten die großen Energieversorger Angst vor einem Kollaps der Stromversorgung. Das ist nicht neu: Schon vor 35 Jahren warnte ein Ministerpräsident in Baden-Württemberg: „Wenn das Atomkraftwerk in Wyhl am Oberrhein nicht gebaut wird, dann gehen die Lichter aus.“

Doch nichts von alledem ist wahr, auch wenn es wiederholt wird, immer begleitet von hoher medialer Präsenz. So auch nach Fukushima im Jahre 2011: „Ein beschleunigter Ausstieg aus der Atomenergienutzung gefährdet die Zukunft.“ Man müsse Strom aus Frankreich und Tschechien zu kaufen. Doch das Gegenteil war der Fall. Trotz einer Halbierung der Anzahl der Atomkraftwerke exportiert Deutschland per Saldo nach wie vor Strom ins Ausland, und zwar in einer Menge, die zwei Atomkraftwerken entspricht (ISE). Die Konzerne haben also das Abschalten von acht nuklearen Meilern dank des wachsenden Anteils der Erneuerbaren Energien locker weggesteckt.

Die Mär von den hohen Strompreisen

Soziales Mitgefühl für einkommensschwache Haushalte von Leuten, die 20% Renditen als normal erachten.

Nachdem sich das Schüren von Angst vor einer Stromknappheit nicht bewahrheitete, kommt die nächste Angst. Energiekonzerne, Wirtschaftsverbände, einflussreiche Teile der Regierung und schlecht recherchierende Medien erwecken jetzt den Eindruck, die Energiewende sei unbezahlbar. Ja, sie entdecken auf einmal ihr sozia-

les Mitgefühl für einkommensschwache Haushalte. Besonders heftig legen sich die Leute ins Zeug, die Kapitalrenditen von 20% für normal erachten.

Sie agieren dabei mit Halbwahrheiten durchaus erfolgreich. Wann klären die Verbände Solar, Wind und Energieverbraucher mehr als bisher über die tatsächlichen Verhältnisse auf? Wann fordern sie mehr Transparenz bei der Strompreisgestaltung und den externen Kosten der konventionellen Energieerzeugung?

Zwei Drittel des Strompreisanstiegs in den letzten 12 Jahren fand unbeinflusst von der EEG-Umlage statt.

Fakt ist doch, dass die konventionellen Energien begrenzt, umweltschädlich und risikoreich sind und immer teurer werden. Die Erneuerbaren Energien lassen sich dagegen nach menschlichem Ermessen ewig nutzen und wirken bereits mittelfristig stabilisierend auf die Strompreise ein. Die EEG-Umlage stieg von 2000 bis 2012 nur um 3,3 ct/kWh an, der Strompreis für die Haushalte dagegen um 10 ct/kWh (ISE). Zweidrittel der Verteuerung in den letzten zwölf Jahren fand also unbeinflusst von der EEG-Umlage statt! Diesen Umstand nehmen die Regierung und die Energieversorger gerne nicht wahr.

Der Teil 2 des Beitrages im nächsten Heft zeigt, dass den Erneuerbaren Energien noch Kosten zugerechnet werden, die mit ihnen nichts zu tun haben. Krasse Beispiele dazu sind die Befreiung stromintensiver Betriebe von Steuern und Abgaben und die Abwälzung von unternehmerischen Risiken auf die Kleinverbraucher.

ZUM AUTOR:

► Dr. Falk Auer

Fachauschussvorsitzender Wärmepumpe der DGS; Agenda 21 – Gruppe Energie Lahr (Schwarzwald)

nes-auer@t-online.de



Karikatur: Richard Mährlein

CEB: Clean Energy Building

Vom 07. bis 09. Februar 2013 findet in der Landesmesse Stuttgart die CEB, Clean Energy Building statt.



Auf Deutschlands größter Fach- und Kongressmesse für energieeffiziente Gebäude werden dort zukunftsweisende Innovationen vorgestellt. Ein besonderes Highlight Schmäckerl im Programm 2013: Der Fachkongress „Stromspeicherung in Gebäuden – Schlüsseltechnologie für die Zukunft“. Die Messe Clean Energy Building konzentriert sich 2013 auf drei zentrale Themenblöcke: „regenerative Energieerzeugung“, „energieeffiziente Gebäude“ und „technische Gebäudeausrüstung“. Im Bereich „technische Gebäudeausrüstung“ widmet sich die CEB mit verschiedenen Ausstellern und einem Fachkongress dem Zukunftsthema „Stromspeicherung in Gebäuden“. Nach aktuellem Stand der Forschung und Entwicklung gelten Speicher noch als das zentrale Problem des infrastrukturellen Umbaus. Die aktuellen Lösungsansätze in diesem Bereich reichen von diversen Batteriespeichern, wie der bereits weitgehend bekannten Lithium-Ionen-Batterie, bis hin zu reversiblen elektrochemischen Energiespeichern. Wohin der Weg der zukünftigen Speichertechnologien führt und wie bedeutend diese für das Gelingen der Energiewende sind, wird beim Kongress „Stromspeicherung in Gebäuden – Schlüsseltechnologie für die Zukunft“ im Rahmen der CEB diskutiert.

www.cep-expo.de

GETEC

Vom 12. bis 14. April 2013 in der Messe Freiburg zeigt die Messe GETEC Wege zum energieeffizienten Gebäude auf.



Die GETEC ist die führende Messe für private und gewerbliche Bauherren, Immobilienbesitzer und Bauträger sowie Architekten, Planer, Fachhandwerker und Energieberater im Südwesten. Produkte und Dienstleistungen für effizientes Modernisieren, Sanieren und Bauen sowie Erneuerbare Energien stehen im Mittelpunkt. Bei Fachvorträgen, Seminaren, Messerundgängen und Energieberatungen können sich die Besucher umfassend informieren. Private und gewerbliche Bauherren, die zum Beispiel ein Neubau- oder Sanierungsprojekt angehen wollen, finden mit dem „Marktplatz Energieberatung“ eine zentrale Anlaufstelle für ihre Fragen. Im für Messebesucher kostenfreien Rahmenprogramm werden Fachvorträge und praxisnahe Bauherren-/Nutzerseminare angeboten, die jeweils die drei großen Themen- und Ausstellungsbereiche der Messe – Gebäudehülle, Heiz- und Anlagentechnik sowie regenerative Energien – widerspiegeln.

Ergänzend zur Gebäude.Energie.Technik findet vom 13. bis 14. April 2013 in Messehalle 1 wieder die IMMO 2013 mit einem kompakten und umfassenden Überblick über das Angebot der regionalen Immobilienbranche statt.

www.getec-freiburg.de
www.immo-messe.freiburg.de

Symposium Photovoltaische Solarenergie

Vom 06. bis 08. März 2013 findet im Kloster Banz, Bad Staffelstein das 28. Symposium Photovoltaische Solarenergie statt.

2013 ist die Photovoltaikbranche mit einer doppelten Herausforderung konfrontiert. Einerseits die einschneidenden Veränderungen im deutschen EEG, andererseits mit der neuen Ausgangssituation der kostengünstigen Module aus Fernost. Eine zweischneidige Herausforderung! Die überraschend schnell gesunkenen Investitionskosten erlauben für den Bau zusätzlicher Photovoltaikanlagen Projekte, die sich immer mehr der Kostenparität anpassen. Auf der anderen Seite scheint es den großen Stromversorgern und jetzt auch der deutschen Politik in Berlin mit dem Solarstrom definitiv zu schnell zu gehen. Auf dem Symposium möchte man sich deshalb eine aktuelle Auslegeordnung der anstehenden Herausforderungen und Chancen vornehmen. Das gilt für die Energiepolitik, vor allem mit Blick auf das Geschäftsmodell post EEG, die aktuelle Weiterentwicklung der Photovoltaik und auch die Herausforderung bei der Netzintegration. Weitere wichtige Themenschwerpunkte werden die Energiespeicher, die Komponenten, die Module, die Simulation und die Qualitätssicherung sein.

Weitere Konferenzen im Vorfeld

- 04. März: Anwenderworkshop PV-Simulation
- 04./05. März: EMV, Blitz- und Brandschutz für PV-Anlagen
- 05. März: Fünftes Anwenderforum Bauwerkintegrierte Photovoltaik



www.otti.de/veranstaltung/id/28-symposium-photovoltaische-solarenergie.html

Symposium Thermische Solarenergie

Vom 24. bis 26. April 2013 findet im Kloster Banz, Bad Staffelstein das 23. Symposium Thermische Solarenergie statt.

Damit die solarthermische Energienutzung einen signifikanten Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung leisten kann sind weiterhin Arbeiten auf allen Ebenen der Wertschöpfung notwendig, um die Effizienz der Anlagen und Systeme zu erhöhen und in der Breite zu sichern und um zu weiteren Kostensenkungen beizutragen. Ein besonders wichtiges Thema ist dabei der Einsatz von solarthermischen Anlagen in der energetischen Gebäudesanierung und die Entwicklung architektonisch ansprechender Lösungen. Für all dies ist eine enge Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten – herstellenden Firmen, Systemanbietern, Planern und Architekten, Installateuren und nicht zuletzt Forschungseinrichtungen – notwendig.

In bewährter Form wird auf der Tagung ein intensiver Austausch über neueste Entwicklungen bei Anlagen und Komponenten, Anwendungen der Solarthermie in Gebäuden und Industrie sowie zu Markt- und Akteursthemen stattfinden. Ein spezieller Schwerpunkt soll auf die Rolle der Solarthermie in unserer zukünftigen Energieversorgung gelegt werden. Vorträge und Posterbeiträge sowie Innovationsforum und Fachausstellung bieten eine einzigartige Möglichkeit sich über den Stand der Technik und neue Entwicklungen zu informieren.



www.otti.de/veranstaltung/id/23-symposium-thermische-solarenergie.html

BAUWERKINTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK

TEIL 2: KOMPONENTEN & ANBIETER

LEICHT, TRANSPARENT UND FARBIG – SOLARMODULE UND MONTAGESYSTEME FÜR INTEGRIERTE BAUWERKSLÖSUNGEN



Foto: Ertex Solartechnik GmbH

Bild 1: „Jedes unserer Projekte ist individuell, zum Teil fertigen wir 150 unterschiedliche Module für ein einzelnes Projekt“, sagt Dieter Moor, Geschäftsführer der Ertex Solartechnik GmbH im österreichischen Amstetten.

Die bauwerkintegrierte Photovoltaik gilt zu Recht als Alleskönner: Sowohl Module als auch Montagesysteme sind in reicher Auswahl auf dem Markt. Transparente, farbige oder auch flexible Module auf Kunststofffolien sowie innovative und leichte Tragkonstruktionen fördern die kreativen Möglichkeiten.

„Viele wissen gar nicht, dass gerade die gebäudeintegrierte Photovoltaik ihre gestalterischen Freiräume erweitert, anstatt sie einzuschränken“, sagt Dieter Moor, Geschäftsführer der Ertex Solartechnik GmbH im österreichischen Amstetten. Das Unternehmen der Ertl Glas-Gruppe

beschäftigt rund 30 Mitarbeiter und hat sich auf die Bauwerkintegration spezialisiert. „Jedes unserer Projekte ist individuell, zum Teil fertigen wir 150 unterschiedliche Module für ein einzelnes Projekt“.

Standardzellen für individuelle Module

Wie Ertex gibt es einige weitere Spezialfirmen, die aus Standardzellen hochindividuelle Modullösungen fertigen. Ertex Solar bezieht seine Zellen von Herstellern wie Sunways, Sunpower oder NSP aus Taiwan. Es werden sowohl monokristalline- als auch polykristalline Zellen und Dünnschichtmodule verarbeitet. Die Kunden haben die Auswahl unter zahllosen Kombinationsmöglichkeiten, beispielsweise hinsichtlich Zelltyp, Abmessungen, Glasart sowie starr oder nachgeführt.

Unabhängig davon, ob ein Modul rechteckig oder quadratisch, dreieckig, trapezförmig oder rund gestaltet wird, stellt sich die Herausforderung, stets gleich viele Zellen miteinander zu verbinden, damit innerhalb einer Verschaltungseinheit, den Strings, gleiche Spannungen und Ströme auftreten. Blindmodule, sog. Dummies, dienen dem randlichen Abschluss bzw. werden in Bereichen mit Verschattung eingesetzt.

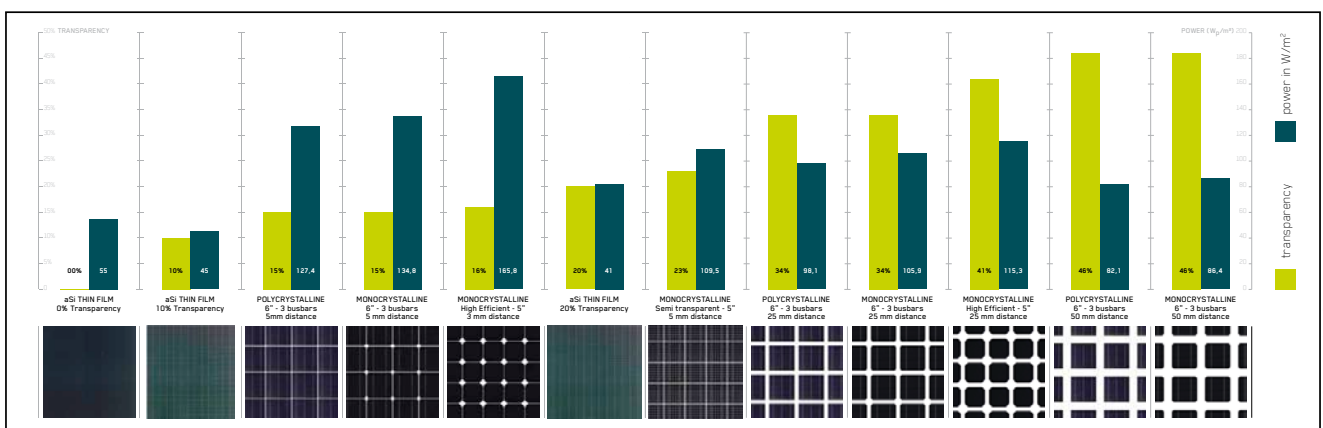


Foto: Ertex Solartechnik GmbH

Bild 2: Die Kunden haben die Auswahl unter zahllosen Kombinationsmöglichkeiten – unabhängig davon, ob ein Modul rechteckig oder quadratisch, dreieckig, trapezförmig oder rund gestaltet wird.

Dünnschichttechnik spielt ihre Stärken aus

Während bei klassischen Aufdachanlagen meist kristalline Module zum Einsatz kommen, spielt im Indach-, bevorzugt jedoch im Fassadenbereich, die Dünnschichttechnik eine immer wichtigere Rolle. Dies liegt einerseits an ihren vergleichsweise höheren Wirkungsgraden im Schwachlichtbereich, liefern sie doch auch bei ungünstig ausgerichteten Fassaden noch ausreichend Energie. Außerdem bieten sie optisch ein einheitlicheres Erscheinungsbild. Schott Architecture + Design bietet hierfür bei-



Grafik: Sapa Building System

Bild 3: Die Wahl des Zelltyps und der Abstände hat Einfluss auf die Transparenz und die Leistung des Moduls.

spielsweise sein blickdichtes opakes Modul SCHOTT ASI® OPAK an.

Transparente Module – Fassaden mit Durchblick

Gerade im Gebäudebereich spielt Transparenz von Solarflächen eine immer größere Rolle. Architekten können dank der Kombination von Wärmeschutzverglasung und transparenten Solarmodulen den Einsatzbereich der Photovoltaik deutlich erweitern und attraktive Innenraumstimmungen durch das einfallende Tageslicht erzeugen.

Die Transparenz wird bei kristallinen Modulen wahlweise durch den Abstand der Zellen beziehungsweise durch eine Perforierung erreicht. So kann ein monokristallines Modul mit 3 mm Zellabstand 16% Transparenz und eine Leistung von 165,8 W/m² erreichen, wohingegen eines mit 5 cm Zellabstand zwar 46% Transparenz erzielt, was allerdings lediglich 66,4 W/m² Leistung mit sich bringt. Bei Dünnschichtzellen, wie den SCHOTT ASI® THRU-Modulen, die 10% und 20% Transparenz haben, entsteht die Lichtdurchlässigkeit während der Fertigung durch Strukturierung der Stromführungsbahnen mittels Laser.

Mehr Abwechslung durch farbige PV

Neben Chancen einer transparenten Gestaltung liefert auch eine unterschiedliche Farbgebung vielfältige architektonische Lösungen. Solarzellen können dabei grundsätzlich auf drei Arten eingefärbt werden. Die einfachste ist die, mittels der Wahl der Zelltechnologie ihre jeweils gegebene Farbigkeit zu nutzen. Monokristalline Zellen sind etwa von Natur aus schwarz, wohingegen amorphe Zellen teils violett schimmern.

Die weitere Möglichkeit der Farbbeeinflussung besteht darin, die Stärke der Antireflexschicht zu verändern. Auf diese Weise lassen sich bei kristallinen Zellen andere Farbtöne als Blau erzielen, welches aus der Sicht des Wirkungsgrades jedoch optimal ist (>17%). Wer multikristalline Zellen lieber in Smaragd bevorzugt, muss mit noch 15,8% rechnen. Einen noch geringeren Wirkungsgrad erzielen Oberflächen in Bronze (15,1%), Gold, (14,1%) oder Silber (13,0%). Farblich weit intensivere Effekte lassen sich durch farbige Glasscheiben, Folien oder Siebdrucke erzielen, die auf der Gebäudeinnenseite aufgebracht werden, um nicht den Sonneneinfall auf die Zelle zu mindern. Schon 2005 wurde in Barcelona ein Teil der Fassade von SCHOTT Ibérica mit einer entsprechenden transparenten Fassadenverglasung aus ASI THRU® Color-Modulen versehen.

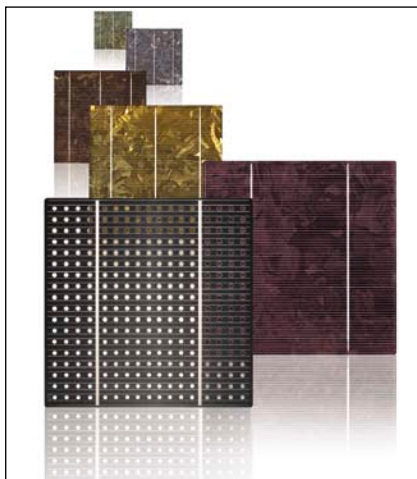


Bild 4: Eine Einflussmöglichkeit auf die Zellfarbe besteht darin, die Stärke der Antireflexschicht zu verändern.

Mehr als Strom erzeugen

Dass die Architekturhülle der Zukunft weit mehr können muss, als Strom zu erzeugen, spricht sich immer mehr herum: Auch Wärmegewinnung und andere Funktionen werden integrierbar. „Adaptive Gebäudehüllen“ sollen es hier ermöglichen, dass sich die Fassade dem Wandel ihrer Umgebung, bedingt durch Tageszeit, Wetter oder Saison, anpassen kann. Das von Schüco angebotene 2°-System verfolgt einen solchen Ansatz: Der Hausbewohner kann nach Bedarf unterschiedliche Schiebeelemente vor die Glasfassade ziehen. Neben der Glasschicht besteht es aus einem Dämm-, einem Sonnenschutz-

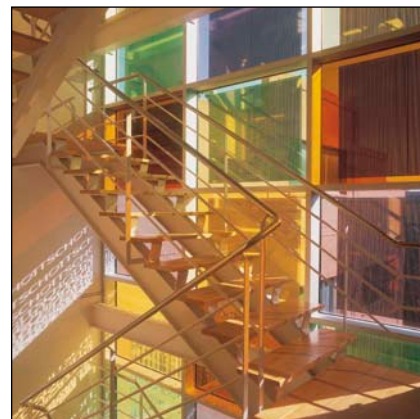


Bild 5: Schon 2005 wurde in Barcelona ein Teil der Fassade von SCHOTT Ibérica mit einer entsprechenden transparenten Fassadenverglasung mit ASI THRU® Color versehen.

sowie einem Photovoltaikelement. Durch Hybridkollektoren, wie sie etwa Grammer Solar aus Amberg anbietet, lässt sich Solarstromerzeugung sogar mit der Warmluftgewinnung kombinieren.

Modulaufbau je nach Bedarf

Je nach Bedarf stehen für bauwerkintegrierte PV-Lösungen unterschiedliche Glaskombinationen zur Verfügung: Ist geringes Gewicht und günstiger Preis gefragt, können Glas-Folien-Module mit Einscheiben-Sicherheitsglas (EFL) ihren Zweck erfüllen. Nach geltenden Baunormen darf dies aber nur bis zu einer bestimmten Einbauhöhe und mit entspre-

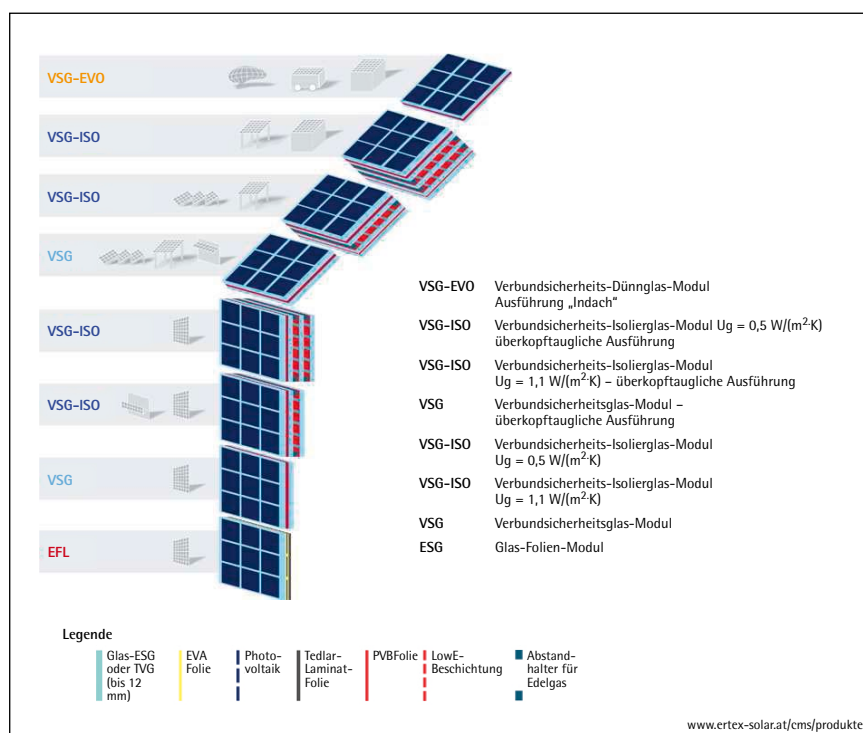


Bild 6: Je nach Anwendungsfall stehen für bauwerkintegrierte PV-Lösungen unterschiedliche Glaskombinationen zur Verfügung. Die höchste Wärmedämmung erzielt ein Verbundsicherheits-Isolierglas-Modul (VSG-ISO) mit drei Scheiben.

chenden Montagesystemen ausgeführt werden. Bei Indachmontagen bieten sich Verbundsicherheits-Dünnglas-Module (VSG-EVO) an. Sollen Module in Kaltfassaden oder über Kopf zum Einsatz kommen, sind Verbundsicherheitsglas-Module (VSG) das Mittel der Wahl. Für Warmfassaden bzw. im Überkopfbereich beheizter Räume gibt es Verbundsicherheits-Isolierglas-Module (VSG-ISO). Gute Wärmedämmeigenschaften spielen dabei eine immer größere Rolle: Bei 2-Scheiben-Glas mit Edelgasfüllung ist ein U-Wert von $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, bei 3 Scheiben ein U-Wert von $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ zu erreichen.

Sicherheit an erster Stelle

BIPV-Module müssen in ihrer Funktion als Bauprodukt besondere Sicherheitsanforderungen erfüllen, da sie zum Beispiel auch als Geländer zur Absturzsicherung eingesetzt werden können. „Wenn Steine, Hagel oder anderes auf das Modul stürzen, muss sichergestellt sein, dass das Modul nicht durchbricht und Personen darunter Schaden nehmen“, erklärt Dieter Moor. Auch Windlast und Schneelast sei durch unterschiedliche Glasdicken entgegenzuwirken.

Bei Verbundsicherheitsglas (VSG) verhindern zwischen den Gläsern aufgetragene Folien das Zersplittern der Glasscheibe und garantieren deren Resttragfähigkeit. Viele Hersteller arbeiten dabei mit der in der PV-Industrie üblichen aber wenig stabilen Ethylenvinylacetat (EVA)-Folie. Ertex Solar hat ein Verfahren entwickelt, das die Herstellung mit Polyvinylbutyral (PVB)-Folie ermöglicht, wie sie auch in Windschutzscheiben vorkommt. „Das ist ein extrem reißfestes Material, das bei hohem Druck von 15 bar laminiert wird“, so Moor. Ertex Solar vermeldete Anfang 2012, als erstes PV-Unternehmen mit VSG-Modulen in die Bauregelliste des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) aufgenommen worden zu sein. Dies ermögliche den Durchbruch, da man nun Architekten alle Sicherheitsanforderungen garantieren könne.



Bild 7: Ein besonders ausgeklügeltes Projekt ist die einachsig nachgeführte PV-Lamellen-Anlagen auf der neuen Hauptleitzentrale der Verbund-Austrian Power Grid AG in Wien-Südost. Ertex Solar produzierte hierfür die Paneele.

Montagesysteme linear oder punktuell

Für den perfekten Sitz bauwerkintegrierter Anlagen ist die Wahl der richtigen Befestigung von größter Bedeutung. Meist wird man dazu eine lineare Lagerung entlang von Leisten oder Pfosten-Riegel-Konstruktionen verwenden. Ebenso sind nachgeführte Anlagen, wie die auf dem Gebäudedach des österreichischen Energieversorgers Verbund AG, einem Ertex-Projekt, meist linear gelagert. Wenn auf einheitliche Glasflächen ohne Leisten zwischen den Modulen Wert gelegt wird, kommen Punkthalterungen zum Einsatz.

Solardachziegel passen sich Dachschindeln an

Für Indachsysteme halten die Anbieter das wohl umfangreichste Spektrum an Montagesystemen bereit. Längst vorbei sind die Zeiten, als in Tonziegel eingelassene Solarzellen als Integrationslösung angepriesen wurden. Heute sind Photovoltaik-Dachziegel meist ausgereifte stromerzeugende Schindeln, welche ein einheitliches Dachbild ergeben. Der Photovoltaik-Dachziegel „Monier PV Tile“ beispielsweise ist zudem nach Herstellerangaben als erstes Produkt mit dem Zertifikat „Building Integrated Photovoltaics“ (BIPV) durch den TÜV SÜD ausgezeichnet worden. Der Dachziegelhersteller Crea-

ton AG bietet u.a. für seinen Glattziegel „Domino“ farblich darauf abgestimmt das Photovoltaikmodul Solesia an.

Klassische Indachsysteme und Dachbahnen

Aber auch Module in Standardformaten und Dünnschicht-Folienbahnen können ideale Lösungen für Giebel- bzw. Flachdächer sein: Die Centrosolar AG aus Paderborn intensiviert ihre BIPV-Aktivitäten und hat nun ein besonders leichtes Glas-Glas-Modul als Indach-System im Sortiment. Nach Angaben von Ertex-Solar bietet man mit dem INTEVO-Indachsystem das erste seiner Art, das inklusive der seitlichen oberen und unteren Anschlussbleche geliefert werde. Der Dachfenster-Spezialist Roto ermöglicht mit seinem „Sunroof-System“ schon länger die Option, in ein und demselben Rastermaß PV-Module, thermische Kollektoren sowie Dachfenster zu kombinieren. Für große Flachdächer schließlich bietet beispielsweise Alwitra aus Trier auch Solar-Lamine in Dünnschichttechnologie an.

Montagesysteme für Fassaden

Bei Fassaden kommen oftmals Pfosten-Riegel-Konstruktionen zum Einsatz. Solche Montagesysteme werden bevorzugt in Aluminium gefertigt (z.B. von Sapa Building System, Schüco, Wicona), wahlweise auch in Stahl (z.B. von RP Technik GmbH). Konstruktionen aus Holz sind noch eher selten zu finden – im Rahmen dieser Recherche konnten dazu keine Systemanbieter ausfindig gemacht werden. Meist handelt es sich bei Projekten um Individuallösungen einzelner Schreinereien.

Der Aufbau der Pfosten-Riegel-Konstruktion bietet Vorteile für die Kabelführung: Die Profile nehmen die Kabel der Solarmodule auf und leiten sie verdeckt Richtung Anschluss. Der Abstand zwischen Modul bzw. Glasscheibe und Metallrahmen wird mittels Gummileisten abgedichtet. Soll auf außen liegende

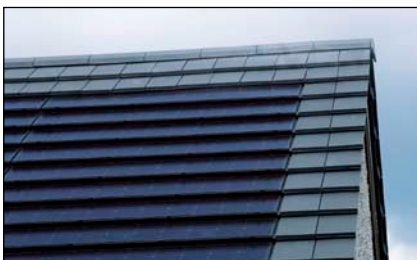


Bild 8: Fast unsichtbar: Der Dachziegelhersteller Creton AG bietet u.a. für seinen Glattziegel „Domino“ farblich darauf abgestimmt das Photovoltaikmodul Solesia an.



Bild 9: Hersteller Roto bietet mit seinem „Sunroof-System“ schon längere Zeit die Möglichkeit, in ein und demselben Rastermaß PV-Module, thermische Kollektoren sowie Dachfenster zu integrieren.

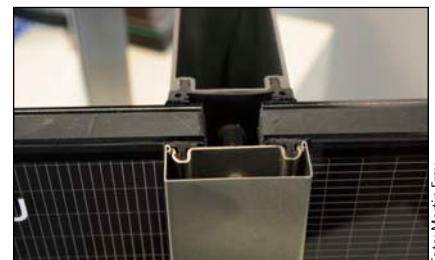


Bild 10: Die Pfosten-Riegel-Konstruktion nimmt die Kabel der Solarmodule auf und leitet sie verdeckt zum Wechselrichteranschluss. Module und die Glasscheiben sind mit Gummidichtungen zum Metallrahmen hin versehen.



Foto: Ernsting's family GmbH & Co. KG

Bild 11: Das neue vollautomatische Hochregallager des Textilunternehmens Ernsting's family GmbH & Co. KG in Coesfeld-Lette besitzt eine vorgehängte gefaltete Solarmembran, die neben der Stromproduktion je nach Jahreszeit Wärmegewinne bzw. Verschattung ermöglicht.

Pressleisten, die die Stöße überbrücken, verzichtet werden, so kann Structural Glazing zum Einsatz kommen: Hier wird die Last der Glasfassade über eine verdeckte Halterung abgefangen, und die Glasscheiben bzw. Module sind lediglich miteinander verklebt.

Ein Hauch von Nichts: Tragwerke für OPV und Dünnschichtmodule

Eine Sonderform der Kaltfassaden ist die vorgehängte hinterlüftete PV-Fassade, wie sie etwa beim neuen Hochregallager der Ernsting's family GmbH & Co. KG in Coesfeld realisiert wurde. Die gefaltete Solarmembran, auf deren Oberseite die Solarzellen liegen, hat der Wiesbadener Glaskünstler Nabo Gaß entworfen. Maximale Gestaltungsfreiheit bietet der Einsatz von Seilkonstruktionen, wie bei der Solarfassade des sogenannten FedEx-Fields, einem der wichtigsten Footballstadien der USA, in Landover, Maryland: Hierfür hat SCHOTT 192 ASI® THRU Dünnschicht-Module geliefert, die in einer Seilverspannung frei vor dem offenen Stadiongerüst hängen. Die Module sind



Foto/Copyright: DLR Group Architects Engineers and NRG/NewsCast

Bild 12: Für das FedEx-Field, eines der wichtigsten Footballstadien der USA, in Landover, Maryland, hat SCHOTT 192 ASI® THRU Dünnschicht-Module geliefert, die in einer einzigartigen Seilverspannung frei vor dem offenen Stadiongerüst hängen.

nur mit Klammern mit den Stahlseilen verbunden.

Im Oktober 2012 ging zudem in Frankfurt am Main auf dem Gelände der Konzernzentrale des Energieversorgers Mainova die europaweit erste Solarstromanlage aus Organischer Photovoltaik in Betrieb. Aufgrund des geringen Gewichtes können die von Konarka Technologies (jetzt BELECTRIC OPV GmbH) gelieferten Module besonders einfach mit Seilen abgespannt werden. Bis hin zu großflächigen Zeltkonstruktionen sind mit dieser Technologie realisierbar, wie Projektentwürfe des Solartension-Büros aus Stuttgart zeigen.

Die aufgeführten Beispiele stellen unter Beweis, dass es schon heute eine breite Palette an Produkten für bauwerkintegrierte Photovoltaik gibt. In Zukunft werden die Hersteller weitere Funktionen in neue Produkte integrieren und so noch mehr Einsatzmöglichkeiten erschließen. Die nächste Folge dieser Serie behandelt die Planung und Realisierung von BIPV-Projekten. Folge 4 endet dann mit Fragen rund um die Kosten und die Wirtschaftlichkeit. Der Autor freut sich weiter über die Zusendung von Diskussionsbeiträgen, aktuellen Projektbeispielen sowie Veranstaltungstipps aus der Branche.

In memoriam

Der Bundesverband Bausysteme e.V. vermeldete Anfang Dezember, dass sein langjähriges Mitglied, Dr. Christian Bendel, am 25. November 2012 verstorben sei. Bendel werde mit seinem Einsatz für die Photovoltaik dem Verband in guter Erinnerung bleiben. Auch wir danken ihm für seinen fachlichen Rat und seine Unterstützung. (mf)

Richtigstellungen zu unserem Artikel „Bauwerkintegrierte Photovoltaik, Teil 1“

Dr. Christian Bendel aus dem hessischen Schauenburg war Sachverständiger für photovoltaische Anlagentechnik – aber nicht weiter in öffentlich bestellter und

vereidigter Funktion. Außerdem hatte er den Mehrfachnutzen der BIPV vor nunmehr 20 Jahren erkannt, nicht vor 30 Jahren.

Außerdem hatte in der damaligen Zeit Architekt Thomas Herzog in München ein Privathaus mit der ersten gebäudeintegrierten Solarfassade ausgerüstet und nicht wie vermeldet sein eigenes Privathaus. Wir bitten, die Fehler zu entschuldigen.

Weitere Informationen

Begriffserklärungen und Projektbeispiele:

■ www.baunetzwissen.de

„Portal für gebäudeintegrierte Photovoltaik“:

■ www.solarfassade.info/de

Termin

5. März 2013:

„5. Anwenderforum Bauwerkintegrierte Photovoltaik“ im Rahmen der OTTI-Photovoltaikwoche in Bad Staffelstein www.otti.de

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Geogr. Martin Frey*
Fachjournalist

mf@agenturfrey.de



Foto: Fachagentur Frey/Anna Schmitt

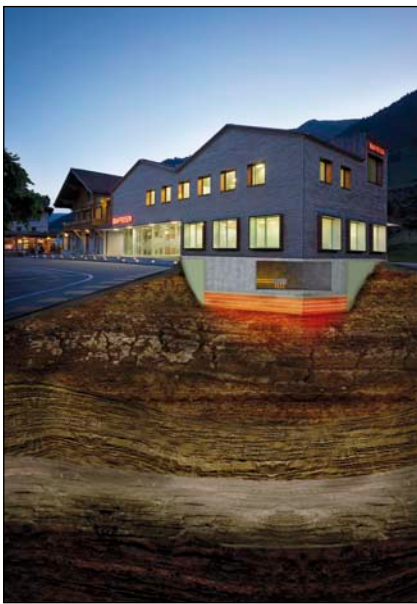
Bild 13: Die europaweit erste Solarstromanlage aus Organischer Photovoltaik (OPV) ging in Frankfurt am Main auf dem Kongressgelände des Energieversorgers Mainova in Betrieb. Aufgrund des geringen Gewichtes können die von Konarka Technologies gelieferten Module unproblematisch mit Seilen abgespannt werden.

Weitere Informationen

- alwitra GmbH: www.alwitra.de
- BELECTRIC OPV GmbH: www.belectric.com
- CREATON AG: www.creaton.de
- Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): www.dibt.de
- Ernsting's family GmbH & Co. KG: www.ernstings-family.com
- Ertex Solartechnik GmbH: www.ertex-solar.at
- Grammer Solar GmbH: www.grammer-solar.de
- Mainova AG: www.mainova.de
- Monier Group GmbH: www.monier.com
- Nabo Gaß: www.nabogass.de
- Roto Dach- und Solartechnologie GmbH: www.roto-bauelemente.de
- Sapa Building System: www.sapasolar.com
- SCHOTT Architecture + Design: www.schott.com/architecture
- Schüco International KG: www.schueco.com
- Solartension GmbH: www.solartension.com
- Sunways AG: www.sunways.de

BEI THERMISCHEN ENERGIESPEICHERN TUT SICH WAS

DIE INTEGRATIVE NUTZUNG DER ERNEUERBAREN ERÖFFNET NEUE PERSPEKTIVEN FÜR DIE ENERGIEWENDE



Animation: eTank Ingenieure GmbH, Architektur: architeum GmbH, Foto: Alexander Gempeler

Bild 1: Eine Alternative zur Tiefensonde beim kombinierten Einsatz von Sole-Wärmepumpe und solarthermischer Anlage bietet der eTank. Solare Überschüsse können ganzjährig gespeichert und wirtschaftlich für das Heizsystem genutzt werden

Speicher sind inzwischen ein lebhaftes Forschungsgebiet“, freut sich Andreas Hauer, Abteilungsleiter am Bayerischen Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. (ZAE Bayern) anlässlich der VDI-Fachtagung „Thermische Energiespeicher“, die Ende Oktober in Ludwigsburg stattfand. Er drückt aus, was von Herstellern wie Forschern bestätigt wird: nach Jahren des Stillstandes ist massive Bewegung in das Thema gekommen. Bislang war die teilweise stürmische Entwicklung von Photovoltaik- und Windstromanlagen, ebenso wie solarthermischer Anlagen, nicht von einer parallelen Entwicklung adäquater Speichertechnologien begleitet worden. Diese Disparitäten wurden jahrelang von den Protagonisten der Erneuerbaren klaglos hingenommen. Jetzt, im Zeichen

der Energiewende, beginnt sich das zu ändern. „Das Problem ist nicht die Energieerzeugung, das Problem ist die Energiespeicherung“, bringt es Harald Drück vom Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik der Universität Stuttgart auf den Punkt.

Wie schon im Titel der VDI-Fachtagung hervorgehoben, beschränkt sich die neue Lebhaftigkeit nicht auf die Stromspeicher, wie sie für Sonnen- oder Windstrom oder für die E-Mobilität vielfach diskutiert werden. Thermische Energiespeicher rücken, auch wenn manche Apologeten immer noch einen gegenteiligen Eindruck erwecken wollen, nicht zufällig ins Zentrum des Interesses. Zum einen setzt sich die Erkenntnis durch, dass die Energiewende nicht einfach eine „Stromwende“ sein kann. Im Gegenteil, ohne den Wärmebereich, für den über ein Drittel der Primärenergien in Deutschland verbraucht werden, würde die Energiewende wohl nicht nur klimapolitisch zur Bauchlandung missraten.

Auch in der gesellschaftlichen Debatte um die Gestaltung der zukünftigen Energieversorgung wird langsam klarer, dass diese nur erfolgreich entwickelt werden kann, wenn die Ausgrenzung einzelner Technologien vermieden wird. Stattdessen muss man gerade bei den Regenerativen die Thermie als integrativen Bestandteil einer primärenergetisch neu organisierten Energieerzeugung akzeptieren, bei der sich Stärken ergänzen und Schwächen gegenseitig ausgleichen können. Der Weg weg vom Feuer und von der Verbrennung führt nicht über die Stigmatisierung einzelner Technologien, schon gar nicht der Solarthermie, sondern nur über deren Integration und kombinierte Nutzung. Das Bindeglied dazwischen wird immer eine fortschrittliche Speichertechnik sein. Um fluktuierende Strom- wie Wärmemengen nicht nur aus erneuerbaren, sondern auch aus fossilen Quellen – wie etwa BHKWs, dezentral und regional – wirtschaftlich

betreiben und kombinieren zu können, sind leistungsfähige thermische Speicher erforderlich. Den Verfechtern der großen Stromautobahnen hat sich dieser Zusammenhang bisher kaum erschlossen.

Thermische Speicher für die Lastverlagerung

Deshalb müsse das Verständnis darüber vertieft werden, dass die thermische Energiespeicherung deutlich wirtschaftlicher ist, als die elektrische, wie Harald Drück betont. Für den wirtschaftlichen Erfolg einer Energiewende werde dieser Aspekt essentiell sein. Bei der Betrachtung der sogenannten Speicherfrage wird es deshalb auf ein neues Denken ankommen, das die mit List herbeigeredeten Systemgrenzen, wie eine angebliche Überlegenheit vom Sonnenstrom gegenüber Sonnenwärme, oder Wind Onshore versus Offshore, links liegen lässt. Wurde dies im Konzept von Power to Gas zum ersten Mal handgreiflich – im brandenburgischen Falkenhagen baut E.ON gegenwärtig eine Pilotanlage zur Speicherung von überschüssigem Windstrom im Erdgasnetz, die ab 2013 durch Elektrolyse rund 360 m³ Wasserstoff pro Stunde erzeugt, anderswo entsteht Ähnliches – so schlagen sich die Überlegungen, thermische Speicher gerade für die Lastverlagerung einzusetzen, in ersten Projekten nieder. Während das politische Berlin sich den Mund über neue Stromautobahnen von der Küste bis zu den Alpen fusselig redet, arbeiten selbst Unternehmen wie E.ON Bayern an einem ganz anderen „Netz der Zukunft“ mit. Im niederbayerischen Osterhofen werden erste Blockheizkraftwerke mit Wärmespeichern gekoppelt. Dabei soll herausgefunden werden, wie Strom lastgangorientiert ins Netz eingespeist oder aus dem Netz gezogen, in Wärme umgewandelt oder gespeichert werden kann. Es soll also Integration betrieben und ein angewandtes Energiemanagement geprobt werden. Die Energieerzeu-

gung der Blockheizkraftwerke und die der Windräder und Photovoltaik-Anlagen sollen sich dergestalt ergänzen, dass sie die vorhandenen Netze entlasten. „Bis Mitte nächsten Jahres wollen wir unsere Untersuchungen durchführen und damit einen weiteren Beitrag zur Umsetzung der Energiewende liefern“, zeigt sich Egon Westphal, Technikvorstand bei der E.ON Bayern, von diesem Ansatz überzeugt.

Auf Basis von Sonne, Wind oder Gas erzeugen unterschiedliche Anlagen Strom – allerdings nur zu den Zeiten, in denen das allgemeine Stromnetz dafür aufnahmefähig ist. Sind die Kapazitäten im Netz ausgelastet, kann die überschüssige Leistung zur Erzeugung von Wärme, etwa für lokale Nahwärmenetze genutzt werden. „Das wirkt netzentlastend“, betont Westphal, und sieht in den Wärmespeichern ein wichtiges Regulativ im Netzbetrieb der Zukunft. Dass diese Nahwärmenetze wiederum auf die Solarwärme als kostengünstiger Energiequelle zugreifen können, zeigt seit Jahren das Dänische Smart District Heating. Dort boomt die solare Nah- und Fernwärme landesweit gerade weil man sie als „Technologiekombination und Interaktion mit dem Strommarkt“ versteht. Zu fast jedem der etwa 450 Fernwärmenetze in unserem Nachbarland gehören großen Wärmespeicher. Sie ermöglichen einen flexiblen Betrieb der verschiedenen Wärmeerzeuger. Die Laufzeiten der kostengünstigsten Wärmeerzeuger lassen sich durch den Speichereinsatz verlängern. In jüngerer Zeit gehören auch elektrische Heizer zum Portfolio der Wärmeerzeuger. Während einiger hundert Stunden im Jahr sind diese die kostengünstigste Möglichkeit, Wärme bereitzustellen. Die Betriebsdauern der KWK-Anlagen verkürzen sich hingegen, weil diese wegen des volatilen Strompreises auch zu den Zeiten, in denen Wärmebedarf vorhanden ist, häufig

von kostengünstigeren Wärmeerzeugern verdrängt werden.

Ein solch kostenoptimierter, flexibler Betrieb von KWK-Anlagen findet in Deutschland zunehmend Interesse, auch wenn Nachahmer nicht gerade Schlange stehen. Große Wärmespeicher existieren rund ein Duzend, eine Interaktion dieser Wärmenetze mit der Strommarkt war dabei nie vorgesehen. Als erste baute 2010 die E.ON Hanse Wärme GmbH einen 1996 errichteten, saisonalen Wärmespeicher zu einem Multifunktions-Wärmespeicher um. Dabei wurde nicht nur eine bessere Wärmedämmung, sondern auch eine wesentlich höhere Be- und Entladeleistung von bis zu 10 MW realisiert. Neben der saisonalen Speicherung von Solarwärme aus den bestehenden Kollektoranlagen speichert der 4.150 m³ Wasser fassende Erdspeicher nun auch Abwärme aus einem Müllheizkraftwerk. Durch die Einbindung in das Fernwärmeverbundnetz Hamburg-Ost (120 MW/400 GWh) können Spitzenlasten auch aus dem Speicher gedeckt und die sonst hierfür notwendigen fossilen Heizkessel heruntergefahren bzw. abgeschaltet werden. Zukünftig ist eine effiziente saisonale Speicherung solarer Wärme (März bis Oktober) sowie eine Spitzenlastpufferung von KWK-Abwärme bis ca. 10 MW in den bisher ungenutzten Monaten November bis Februar möglich. Zugleich lässt sich das Fernwärmeverbundnetz weiter solarisieren.

Stromerzeugung aus gespeicherter Wärme

Ein dezentrales Energie- und Speichermanagement zur Realisierung einer weitaus größeren Energieeffizienz steht auch auf der Agenda großer Industrieunternehmen wie Bosch. Thermische Energiespeicher „als technologisches und wirtschaftliches Bindeglied“ werden hier nicht nur im Zusammenhang mit der Verwertung von Prozesswärme gesehen.

Bei Bosch Thermotechnik hat man den gesamten Prozess der Energieerzeugung und -verwertung im Blick und geht in Sachen Technologiekombination und Interaktion noch einen Schritt weiter. Erweitert bzw. ergänzt werden die verschiedenen Komponenten der Erzeugung und Speicherung um das OCR Verfahren (Organic Ranking Cycle), mit dem aus thermischen Speichern der Weg gewissermaßen wieder „rückwärts“ zur Stromerzeugung beschritten werden kann. Bei OCR, das als Verfahren zur Stromerzeugung mit Erdwärme entwickelt wurde, wird für die Stromerzeugung die Energie des gespeicherten heißen Wassers per Wärmetauscher in einen zweiten Kreislauf gespeist, der ein spezielles organisches Arbeitsmedium verwendet. Dieses beginnt bereits bei Temperaturen unter 100 Grad Celsius zu siedeln und geht entsprechend früher in den gasförmigen Aggregatzustand über. So lässt sich eine Turbine mit weniger als 100 Grad für die Stromerzeugung einsetzen.

Auch im Bereich der individuellen Speicher für Wohngebäude zeigt dieses neue Denken Erfolge. Zielpunkte sind dabei niedrige Systemtemperaturen moderner Heizungen einerseits, um Solarerträge im unteren Temperaturbereich zu verwerten, sowie Speicherlösungen, bei denen diese Erträge sowie die sommerlichen Überschüsse nicht mehr verloren gehen, sondern langfristig erhalten bleiben. Ein Beispiel dafür ist die Kombination von Sole-Wärmepumpen und solarthermischen Anlagen. Mit der Rückeinspeisung solarer Überschusswärme ins Erdreich, die vor allem im Sommer anfällt, lässt sich nicht nur eine Regeneration der Wärmequelle erreichen, welche der Lebensdauer der Anlage dient. Über eine Temperaturanhebung im Erdreich lässt sich die benötigte, elektrische Antriebsenergie der Wärmepumpe deutlich reduzieren. Neue Konzepte gehen sogar von den Tiefenbohrungen weg und arbeiten mit einem sogenannten eTank, der das Erdreich unterhalb oder neben dem Gebäude als Speichermedium nutzt. Damit können solare Überschüsse in einem Temperaturbereich bis zu 30 Grad bevorratet und bei Bedarf wirtschaftlich abgerufen werden. Auch wenn diese Art der Energiespeicher erst in wenigen Häusern verbaut sind – auf der VDI-Fachtagung war davon übrigens noch nicht die Rede – zeigen die Auswertungen nach zwei bis drei Jahren Regelbetrieb, dass Jahresarbeitszahlen der Wärmepumpen zwischen 6 und 8 erreicht werden. Unter Einbeziehung einer PV-Anlage lässt sich damit im EFH wie im Geschosswohnungsbau ein rein regenerativer Betrieb mit einer Individualheizung im Niedertemperaturbereich

Solar: ✓ kostenfreie Wärme	KWK: ✓ Wertvolle Stromproduktion → Gewinn ✓ Schnelle Regelmöglichkeit (Prod.) → Gewinn
Wärmepumpe: ✓ kostengünstige Wärme ✓ Schnelle Regelmöglichkeit (Last) → Gewinn ✓ Reduzierung Speichervolumen	Wärmespeicher: ✓ Ermöglicht die Flexibilität ✓ Ermöglicht die Kombination

Quelle: PlantEnergy, DK

Bild 2: So sieht man dies in Dänemark: Technologiekombination & Interaktion mit dem Strommarkt

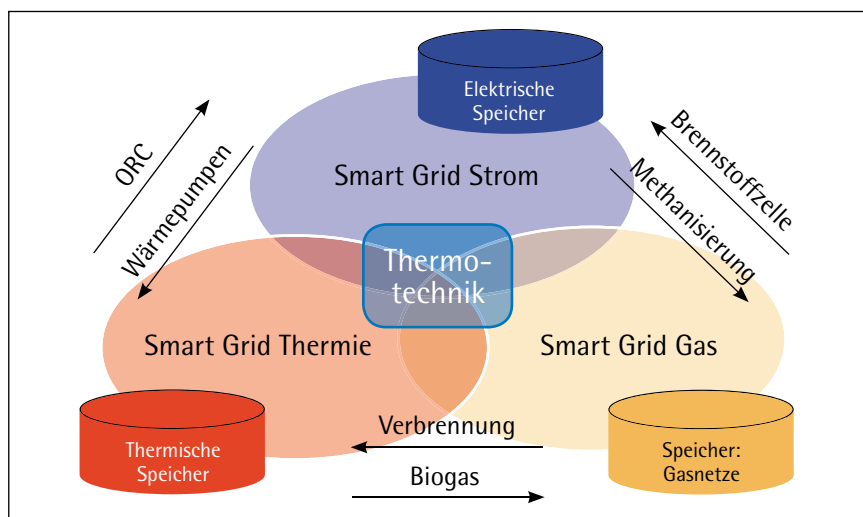
wirtschaftlich realisieren. Gleiches gilt auch für stromgetriebene Mini-BHKW, deren Abwärme sonst im Sommer verloren ginge.

Der Kunststoffspeicher ist im Kommen

Um größere Speichervolumina im Gebäudebestand bei Einzelheizungen auch im herkömmlichen Temperaturbereich zu realisieren, also die heutigen Kurzzeitspeicher zu Gunsten von Langzeitspeichern zu überwinden, werden zunehmend leichte glasfaserverstärkte Kunststoffspeicher angeboten, die vor Ort zusammen gebaut werden können. Mit diesem Ansatz erreichen verschiedene Hersteller inzwischen Volumina von 40 bis 100 m³. Die Wärmeübertrager bestehen ganz konventionell aus Edelstahlwellrohren, die im Speicher integriert sind. Neben den glasfaserverstärkten Kunststoffen werden auch vor Ort verschweißte Kunststoffplatten aus Polypropylen-Homopolymer (PP-H) oder Polyurethan verwendet, die auf einem Stahlrahmen montiert sind. Daneben werden auch große Kombi- bzw. Pufferspeicher „am Stück“ angeboten, die nicht im Haus eingesetzt, sondern außerhalb erdvergraben installiert werden. Wichtig hierbei ist, dass, anders als bei herkömmlichen Speicherkaskaden (der Kurzzeitspeicher), die einzelnen Module zu einem großen Speicher zusammengefasst und gemeinsam wärmegeklämt werden. So lassen sich Wärmeverluste reduzieren und gleichzeitig eine gute Raumausnutzung erreichen. Eine Kostensenkung versprechen sich die Anbieter nicht nur in der Verwendung neuer Materialien, sondern auch in der Verbesserung der thermisch geschichteten Be- und Entladung, vor allem aber auch in der verbesserten regelungstechnischen Einbindung in das Heizungssystem.

Neben diesen aus der F&E-Tätigkeit mittelständischer Unternehmen stammenden Lösungen verzeichnen auch die universitäre und die außeruniversitäre Forschung einen Aufschwung. Das liegt u.a. daran, dass die Bundesregierung, die sich jahrelang in Abstinenz bei der Forschungsförderung für Speicher geübt hatte, einen Kurswechsel vollzogen hat. Inzwischen fließen mehr Fördermittel auch in die Grundlagenforschung. Experten wie Harald Drück erwarten, dass neben den bekannten Warmwasserspeichern neue Technologien marktreif werden. Am weitesten sei die Entwicklung bei Latentwärmespeichern vorangeschritten. Phasenwechselmaterialien (Phase Change Materials, PCM) zur Speicherung von latenter Wärme können für unterschiedliche Einsatzzwecke genutzt werden. Dabei wird zusätzlich zur „fühlbaren“ Wärme die Schmelzenthalpie beim Phasenwechsel genutzt. Beim Erstarren des Speichermaterials wird die Enthalpie des Phasenwechsels in Form von Wärme frei. Durch Wärmezufuhr kann der Prozess rückgängig gemacht, also das PCM wieder geschmolzen werden. Neben der größeren Energiedichte ist das Temperaturniveau, bei dem sich der Phasenwechsel vollzieht, für technische Anwendungen interessant. Nachteilig gegenüber dem Speichermedium Wasser sind höhere Investitionskosten und die Schwierigkeit des Wärmetransports, hervorgerufen durch die geringe Wärmeleitfähigkeit der Phasenwechselmaterialien. Kommerziell stehen heute Paraffine mit Phasenwechseltemperaturen von etwa 30°C bis ca. 80°C zur Verfügung und eignen sich damit für den Einsatz in der Trinkwassererwärmung und Heizung im Wohnbereich. Ob Latentwärmespeicher für Heizzwecke den Warmwasserspeichern tatsächlich überlegen sind, müsse sich allerdings noch erweisen.

Vor allem auf Grund der hohen Energiespeicherdichte und der nahezu verlustfreien Speicherung wird demgegenüber der thermochemischen Wärmespeicherung das größere Potential zugeschrieben. Unter diesem Begriff werden Verfahren zusammengefasst, die auf Basis von Adsorptionsprozessen oder durch reversible chemische Reaktionen eine spezielle Form der Energiespeicherung darstellen. Ein typisches Beispiel ist die Anlagerung (Adsorption) von Wasserdampf an Zeolithen oder Silikagelen. Diese sind wie andere technische Adsorbentien hoch poröse Feststoffe, die z.B. als Kügelchen mit einem Durchmesser von ein bis fünf Millimeter kommerziell angeboten werden. Bei der Bindung der Wasser-Moleküle an der Oberfläche des Adsorbens wird Wärme frei, die zu Heizzwecken genutzt werden kann. Der Prozess kann durch Wärmezufuhr, allerdings auf einem höheren Temperaturniveau, rückgängig gemacht werden (Desorption). Mit höheren Energiedichten und geringeren Wärmeverlusten im Vergleich zu Warmwasserspeichern könnten Solaranlagen mit hohen solaren Deckungsanteilen bzw. zur vollständigen Deckung des Wärme- und Kältebedarfs an Attraktivität gewinnen. Der Vorteil entstünde nicht nur aus einem deutlich reduzierten Speichervolumen, sondern einer gleichzeitig reduzierten Kollektorfläche. Wegen des noch sehr frühen Entwicklungsstadiums sind bei thermochemischen Wärmespeichern noch eine Reihe technologischer Innovationen zu erwarten. Um neue Techniken zur Marktreife zu führen, so Drück, sind weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, also auch Fördermittel erforderlich. Bei einer konsequenten Weiterentwicklung der unterschiedlichen Speicherkonzepte – das hier vorgestellte bildet nur einen Ausschnitt – auf industrielle Abwärmenutzung, die Einbindung von Eisspeichern in die Kälteversorgung, von Aquiferwärmespeichern in Wärmenetzen oder der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit großen Kaltwasserspeichern konnte nicht eingegangen werden – ließe sich in naher Zukunft in solar beheizten/gekühlten Gebäuden wie auch in der Prozesswärme Wärmepreise erzielen, die deutlich unter denen fossiler Anlagen liegen.



Quelle: Dr. Bernd Müller, Bosch Rexroth AG

Bild 3: Kostengünstige Energie: Eine Regelungs- u. Speichermanagement Aufgabe

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin

oberzig@scienzz.com

„LUFTIGE“ GESCHÄFTSMODELLE?

EIGNUNG VON KWK UND WÄRMEPUMPEN ZUM AUSGLEICH DER FLUKTUIERENDEN STROMERZEUGUNG (FEE): EINE ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE BETRACHTUNG

Thermische Stromsenken zum Ausgleich der FEE-Überschüsse

Die Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung wird dazu führen, dass bei zukünftig sehr hohen Anteilen von Strom aus fluktuierenden Erneuerbaren Energien (FEE) immer häufiger Stunden auftreten werden, in denen das Dargebot der FEE die Last im bundesdeutschen Stromnetz übersteigen wird. Dies wirft die Frage auf, wie groß diese Überschüsse sein werden, wann sie tendenziell auftreten und wie mit ihnen umgegangen werden soll.

Eine naheliegende Lösung ist der Einsatz überschüssigen Stromes in thermischen Anwendungen, d.h. zum Heizen oder zum Kühlen, und dies bevorzugt im Gebäudesektor oder in Fernwärmenetzen. Unter diesen Anwendungen im Haushalts- bzw. Gebäudebereich kommt wiederum die Wärmepumpe in die engere Auswahl für eine Nutzung als Senke zukünftig überschüssigen EE-Stroms, indem mittels eines Warmwasserspeichers oder der thermischen Trägheit des Gebäudes der Strombezug zeitlich verlagert wird. Beim Einsatz von Elektroheizkesseln in KWK-basierten Fernwärmenetzen werden Stromüberschüsse dazu genutzt, die Heißwasserspeicher in Fernwärmenetzen mittels eines Heizstabes zu beheizen und gleichzeitig die eigene Stromerzeugung zu unterbrechen. Für beide Techniken zum Ausgleich der fluktuierenden Erzeugung soll hier erörtert werden, inwieweit sie zu welchen Zeitpunkten im Stromsystem eingesetzt werden können und sollten.

Wärmepumpen zum FEE-Ausgleich?

Hier stehen zwei Aspekte im Vordergrund: Einerseits die zeitliche Deckungsgleichheit von EE-Überschüssen (als Subtraktion der Lastanforderung sowie dem Dargebot von FEE) und die Nutzungszeiten von Wärmepumpen, andererseits die Lastauswirkungen von Wärmepumpen in Abhängigkeit von der Außentemperatur.

Verlaufen FEE-Überschüsse und Wärmepumpennutzung synchron?

Die Bundesrepublik weist durch ihre klimatischen Bedingungen im Winter eine höhere elektrische Lastanforderung als im Sommer auf. Bild 1 verdeutlicht dies anhand der farbig dargestellten Lastwerte für die Sommer- und Winterhalbjahresmonate des Jahres 2010. Eine Untersuchung des Lastverlaufs anderer Jahre ergibt vergleichbare Muster.

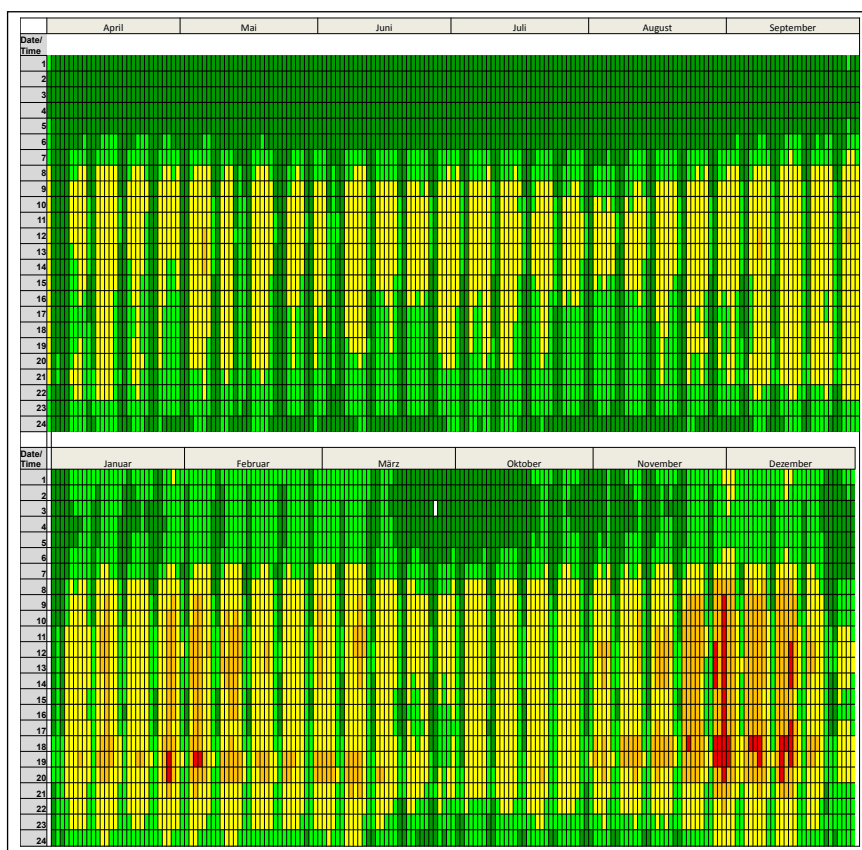
In den sechs Sommermonaten sind sehr deutlich die niedrigen Lastanforderungen im öffentlichen Netz in den frühen Morgenstunden und an den Wochenenden zu erkennen. An Werktagen außerhalb der Ferienzeit liegt die Lastanforderung zwischen morgens 8 h und abends 20 h meist zwischen 60 bis 70 GW. Es sind gerade einmal eine gute Handvoll Stunden

mit einer öffentlichen Last über 70 GW zu erkennen.

In den Wintermonaten (Oktober bis März) ändert sich dieses Bild stark. Phasen mit einer Lastanforderung unter 50 GW treten nur um die Weihnachtsfeiertage oder in den frühen Nachtstunden des beginnenden Frühjahres bzw. Herbstes und an manchen Sonntagen auf. Stunden mit Lastanforderungen über 70 GW treten tagsüber in den drei Wintermonaten auf. Dann, zumeist in der Abendzeit, kommen auch die Stunden mit der höchsten Lastanforderung (über 75 GW) vor.

Diese Grafiken zeigen bereits eine wichtige Tendenz auf: Stromüberschüsse sind nicht nur eine Funktion des FEE-Dargebots, sondern auch der Last.

So ist davon auszugehen, dass vor allem in den Sommermonaten wegen der



Quelle: IZES auf Basis von Daten der ENTSO-E

Bild 1: Last im öffentlichen Netz der BRD im Jahr 2010

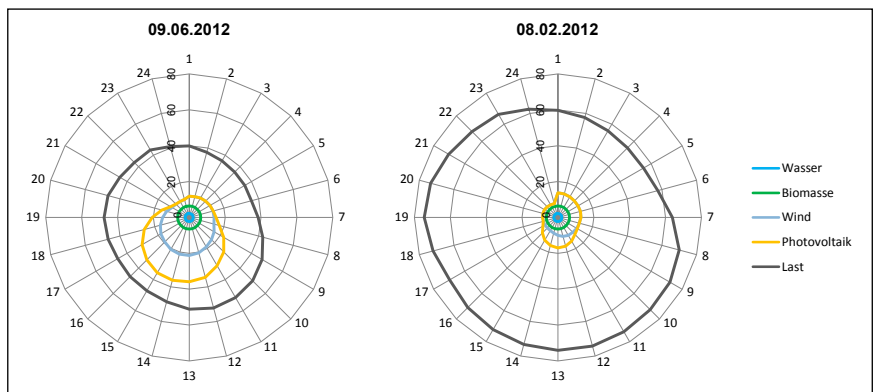


Bild 2: EE-Einspeisung und öffentliche Netzlast an ausgewählten Tagen des Jahres 2012

geringeren Last tendenziell höhere Abdeckungsgrade durch FEE auftreten sollten. Zum heutigen Zeitpunkt sind Stunden, in denen gleichzeitig eine niedrige Last und hohe Einspeisewerte von Wind und/oder PV auftreten, selten. Gleichzeitig erreichen selbst an sommerlichen Wochenenden mit hoher Einspeisung von Wind und PV und einer dementsprechend niedrigen Residuallast die FEE nicht die öffentliche Netzlast, wie Bild 2 verdeutlicht. Im Winter, wenn hohe Heizwärmebedarfe bestehen, ist auch eine höhere Netzlast vorhanden. In dieser Jahreszeit sind Zeitpunkte mit niedrigen Residuallasten¹⁾ tendenziell seltener. Gegenwärtig kann, vor allem bei niedrigen Temperaturen (mit hohen Heizwärmebedarfen), nicht von „Überschüssen“ aus der Stromerzeugung gesprochen werden (vgl. ebenso Bild 2).

Somit besteht derzeit im Gesamtsystem keine Notwendigkeit, ein „Überschussmanagement“ zu betreiben. Der zukünftige Einsatz eines „Überschussmanagements“ sollte auf der Basis fundierter wissenschaftlicher Analysen zur Menge und zur (jahres)zeitlichen Verteilung wirklicher FEE-Überschüsse bestimmt werden. Dabei zeigen Modellierungen des IZES [Grashof 2012], dass auch künftig mit echten FEE-Überschüssen eher in der Sommer- als in der Winterzeit zu rechnen ist.

Lastauswirkungen von Wärmepumpen

Bei der Erarbeitung eines „Stromüberschussmanagements“ sollte ein weiterer Punkt eine zentrale Rolle spielen: Die generellen Verbrauchscharakteristika der zur Nutzung eventueller Überschüsse genutzten Geräte und deren spezifische Lastprofile.

Strombasierte Heizsysteme in Privathaushalten oder in Gewerbegebäuden können als beständige Wärmeverbraucher gelten. Es ist davon auszugehen, dass zumeist nur in eine Art von Heizsystem (hauptsächlich strom- oder brennstoffbasiert, jeweils ggf. mit solarthermischer Unterstützung) investiert wird, da

Heizsysteme eine relativ kapitalintensive Investition darstellen. Dementsprechend sollte der jeweilige Energieträger kontinuierlich verfügbar sein. Ein Energieträgerwechsel innerhalb eines Gebäudes dürfte eher selten vorkommen. Da Strom als Energieträger leitungsgelbunden und als solches nicht speicherbar ist, sind bei allen Stromheizsystemen die Auswirkungen auf das Stromsystem zu beachten.

Im Folgenden sollen die Auswirkungen von Wärmepumpen auf das Stromsystem kurz beleuchtet und Leitfragen für die künftige Energiesystemforschung entwickelt werden.

Als Ausgangsbasis dient die Auswertung der Temperaturabhängigkeit vor allem von Luftwärmepumpen. Diese wird exemplarisch am Beispiel einer Luftwärmepumpe mit Unterstützung durch einen Heizstab in einem Altbau mit Fußbodenheizung, jedoch ohne eine überdurchschnittliche Dämmung, gezeigt (vgl. Bild 3). Hier zeigt sich, dass die Arbeitszahl dieser Wärmepumpe vor allem im Winterhalbjahr auch Werte unter zwei aufweisen kann. Arbeitszahlen nahe an oder über drei wer-

den vor allem im Sommerhalbjahr erzielt. Die zusätzliche Nutzung des Heizstabes verschlechtert weiterhin die Arbeitszahl des gesamten Heizsystems, und dies gerade dann, wenn die Außentemperaturen unter dem Gefrierpunkt liegen.

Zur besseren Bewertung dieser Fragen lohnt ein Blick in unser Nachbarland Frankreich, in dem sich vor allem der Übertragungsnetzbetreiber RTE aktuell sehr intensiv der Frage der Lastauswirkungen thermischer Stromsenken und insbesondere Wärmepumpen annimmt. RTE ist seit Jahren mit einem massiv steigenden Strombezug bei sinkenden Außentemperaturen konfrontiert: In Frankreich ist die maximale elektrische Lastspitze von 74,9 GW im Jahr 2001 auf 102,1 GW im Februar 2012 angestiegen.

Hierzu wurde für das französische Stromsystem der Begriff der „thermosensibilität“, d.h. der Stromlaststeigerung pro Kelvin sinkender Außentemperatur entwickelt und näher untersucht. Die Thermosensibilität steigt seit Jahren beständig an und liegt gegenwärtig bei über 2,3 GW/°K, wie in Bild 4 zu sehen. Dieses zeigt die Entwicklung der Thermosensibilität seit 2001 jeweils mit den geringsten und höchsten Werten innerhalb eines Tages. Die zwei Balken zeigen jeweils, wie die Abhängigkeit zwischen Außentemperatur und Lastanforderung innerhalb des Tages schwanken kann. Während diese Entwicklung lange Jahre vor allem der steigenden Anzahl an Stromdirektheizungen zugeschrieben wurde, führt RTE sie heute vor allem auf die zunehmende Anzahl an Wärmepumpen zurück, da Stromdirektheizungen aufgrund gestiegener Effizienzanforderungen im Gebäudesektor kaum noch neu zugebaut werden. RTE geht aktuell von einer jähr-

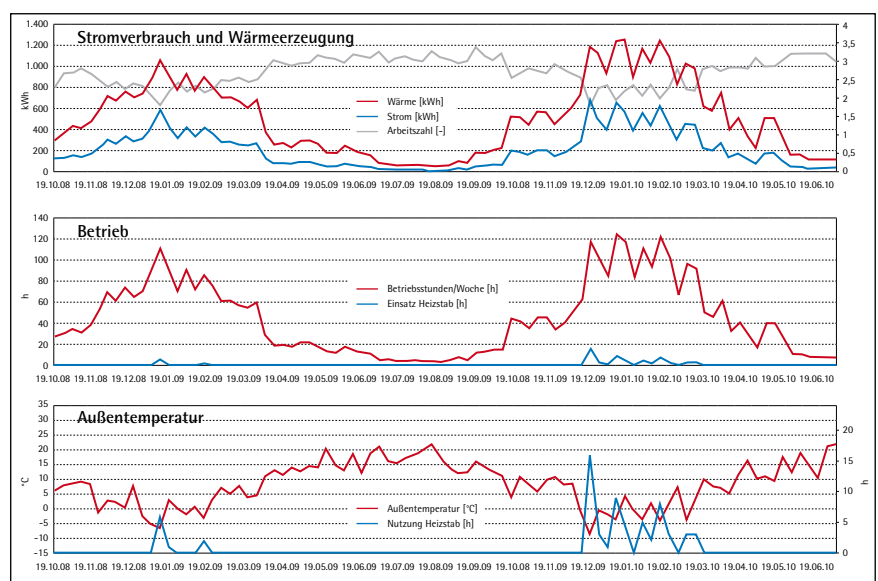


Bild 3: Arbeitszahlen und Betriebsdaten einer ausgewählten Luftwärmepumpe in Abhängigkeit von der Außentemperatur

lichen Zunahme der Thermosensibilität von 70 MW/°K aus.

Dies wirft für die Nutzung von Wärmepumpen als „Stromsenken“ für Überschussstrom einige Fragen auf:

- Wie häufig werden zukünftig Stromüberschüsse auftreten? Wie häufig sind diese gerade in den Zeiten mit niedrigen Außentemperaturen und hohen Heizwärmebedarfen?
- Welche Strommengen werden zu diesen Zeiten von den Wärmepumpen (inkl. der Heizstäbe) benötigt? Wie verhalten sich die Arbeitszahlen der verschiedenen Arten von Wärmepumpen?
- Wie ist die Thermosensibilität im deutschen Stromnetz? Welchen Anteil haben hierin die diversen Stromwärmeeinwendungen und insbesondere die Wärmepumpenheizsysteme?
- Werden durch die Nutzung von Wärmepumpen und Heizstäben gegebenenfalls zusätzliche Stromerzeugungskapazitäten notwendig? Welche Arten von Anlagen werden dies sein und welche Umweltauswirkungen sind hierdurch zu erwarten?

Eignung von Elektroheizkesseln in KWK-Anlagen als „Stromsenke“

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt wird nicht nur die Eignung von Wärmepumpenheizsystemen als „Stromsenke“ für heutige oder zukünftige Überschüsse an Strom diskutiert, sondern auch die von Elektroheizkesseln in KWK-basierten Fernwärmenetzen. Diese basiert darauf, dass KWK-Systeme nicht nur als erzeugungsseitige Flexibilitätsoption dienen können, sondern auch als nachfrageseitige. Hier bestehen Forschungsfragen in zwei Richtungen:

- Wie kann die Stromerzeugung aus KWK stärker an das schwankende Dargebot aus FEE angepasst werden und welche monetären Anreize oder regulatorischen Vorgaben sind hierfür notwendig?
- Analog zu den obigen Forschungsfragen zu Wärmepumpen sollte aber auch thematisiert werden, welche Auswirkungen durch den Einsatz dieser Elektroheizkessel auf das Stromsystem entstehen.

Dabei spielt auch die aktuelle Konfiguration der Stromspotmärkte eine Rolle: Hierbei ist zwischen der Funktionsweise des Day-ahead-Marktes und des Intraday-Marktes zu unterscheiden. Im Intraday-Markt können Stromanbieter und -nachfrager jeweils ihre Gebote einstellen. Passen diese zusammen, kommt ein gegen-

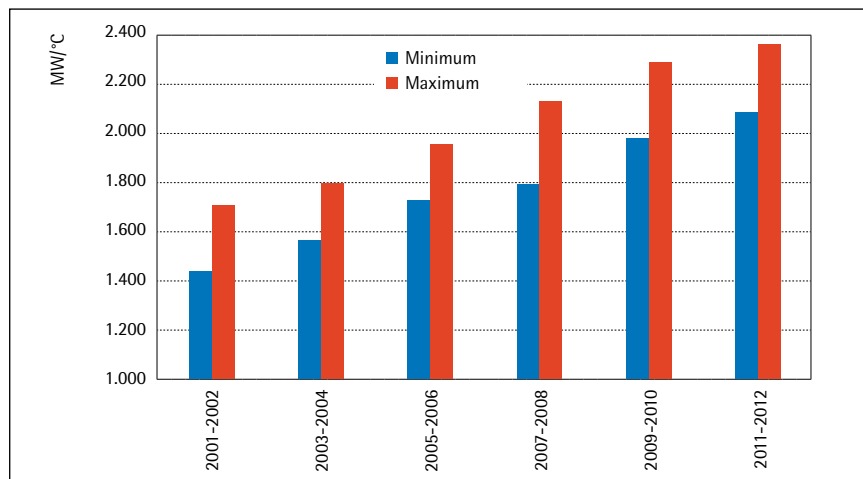


Bild 4: Zunahme der Thermosensibilität der Stromnachfrage in Frankreich seit 2001

seitiges Geschäft mit einem individuellen Preis und einer sehr kurzfristig folgenden physikalischen Stromlieferung zustande. Damit können auch sehr zeitnah wirkliche Überschussmengen noch einen Käufer finden. Im Day-ahead-Markt hingegen wird für jede Stunde des Folgetages ein einheitlicher Markträumungspreis aus allen Geboten gebildet, zu dem alle Mengen ge- bzw. verkauft werden. Dies bedeutet, dass Elektroheizkessel, die im Day-ahead-Markt aufgrund ihrer Erwartungen niedriger Strompreise als Nachfrager auftreten, für eine zusätzliche Nachfrage sorgen und hierdurch zusätzliche Kraftwerkskapazitäten in Anspruch nehmen. Da sich die Nutzung von Fernwärmespeichern monetär dann zu lohnen scheint, wenn entweder Atom- oder Braunkohlekraftwerke den Grenzkraftwerkstyp bilden, wird die zusätzliche Nachfrage durch diese Kraftwerkstypen befriedigt. Dieses Element der Funktionsweise der Day-ahead-Märkte ist ein wichtiger Schlüssel zum Verständnis der laststeigernden Wirkung der KWK-Stromsenken.

Solange davon auszugehen ist, dass Elektroheizkessel dann Strom nachfragen werden, wenn die Preise im Day-ahead-Markt höchstens auf dem Niveau von Braunkohlekraftwerken oder darunter liegen und keine echten Stromüberschüsse genutzt werden, ist fraglich, inwieweit diese Form der Stromnutzung wirklich als ökologisch gelten kann.

Fazit

Bei beiden Nutzungen von Strom im Wärmesystem zur Deckung von Heizwärmebedarfen ist klar zwischen der heutigen Anwendung und der zukünftigen zu unterscheiden. Die empirischen Auswertungen haben gezeigt, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine gesamtsystemischen FEE-Überschüsse vorhanden sind und sowohl Wärmepumpen als auch die Elektroheizkessel sogar zur Schaffung

einer zusätzlichen Stromnachfrage führen können, die dann durch Kernkraft oder fossil gedeckt wird. Es gilt dementsprechend zu vermeiden, dass im schlechtesten Fall sogar die Außerbetriebnahme fossil-nuklearer Kraftwerke verzögert wird. Daher besteht weiterer Forschungsbedarf, um ein während der Transformation des Stromsystems zum jeweiligen Zeitpunkt passendes „Überschussmanagement“ zu entwickeln. Damit soll verhindert werden, dass durch derzeit stark forcierte Heizungsarten eine neue Stromnachfrage entsteht, die systematisch nicht aus EE, sondern aus konventionellen Kraftwerken bedient werden muss.

Zum Weiterlesen:

Vortrag von Katherina Grashof auf dem Forum Solarpraxis am 22.11.2012 in Berlin, erhältlich unter: www.izes.de
 RTE 2012: Bilan Prévisionnel de l'équilibre offre-demande d'électricité en France. Edition 2012, Paris, unter <http://www.rte-france.com/fr/actualites-dossiers/a-la-une/bilan-previsionnel-2012-de-l-equilibre-offre-demande-la-securite-de-l-alimentation-electrique-assuree-jusqu-en-2015-1>

Fußnote

- ¹⁾ Residuallast: Die in einem Elektrizitätsnetz nachgefragte Leistung abzüglich eines Anteils fluktuierender Einspeisung von nicht steuerbaren Kraftwerken.

ZUR AUTORIN:

► **Eva Hauser, M.A.**
 wissenschaftliche Mitarbeiterin der IZES gGmbH in Saarbrücken, Forschungsschwerpunkte: Gestaltung des zukünftigen, EE-basierten Stromsektors.

hauser@izes.de

Mit Unterstützung durch
 Katherina Grashof, Hermann Guss,
 Patrick Hoffmann und Andreas Weber

WÄRME ZU VERKAUFEN

SEIT SEPTEMBER FÖRdert DAS BAFA AUCH ÖKOWÄRME AUS CONTRACTING-ANLAGEN



Foto: BSW-Solar/Vessmann

Bild 1: Einfamilienhäuser sind bisher der Hauptmarkt für Solarthermie, aber ein schwieriges Feld für Contractinganbieter.

Am Anfang stehen die Kosten. Erst nach und nach kommt die Ersparnis. Mehr oder weniger, früher oder später. Die Ungewissheit, ob und wann sich die Investition rechnet ist ein Grund, warum sich viele Kunden letztlich doch gegen eine Solarwärmanlage entscheiden. Contracting könnte hier helfen: Anstatt in eine eigene Solarthermieranlage zu investieren, bezahlt der Kunde einfach das, was er haben will – die Wärme. Die Kosten verteilen sich über die Nutzungsdauer und sind berechenbar. Hat Contracting das Zeug dazu, den Durchbruch zu bringen?

Mein Haus – meine Heizung?

Die meisten Solarthermieranlagen werden bisher an Häuslebauer verkauft, im Jahr 2012 waren es laut BDH-Statistik 95%. Ausgerechnet dieses Marktsegment ist für Contracting-Anbieter das schwierigste. Die Anlagen sind klein – umso größer fällt also im Verhältnis der Aufwand für Verkauf und Kundenservice aus. Hinzu kommt, dass die Formulierungen in den Contracting-Verträgen nicht gerade geeignet sind, skeptischen Kunden Vertrauen einzuflößen. Sie schreiben ein Zugangsrecht des Contracting-Anbieters

zu seiner Anlage fest, die im Haus des Kunden steht. Sie besagen, dass die Heizungsanlage auch nach Ende der Laufzeit noch Eigentum des Contracting-Anbieters ist, obwohl der Kunde im Laufe der Jahre eine Summe bezahlt hat, die deutlich über dem Kaufpreis der Anlage liegt.

Dennoch gibt es mindestens einen Anbieter in Deutschland, dem es gelungen ist, 13.000 Hausbesitzer als Contracting-Kunden zu gewinnen: der Energieversorger EWE aus Oldenburg. Der Clou bei EWE ist das Netz an rund 1.000 Handwerkern – Fachpartner genannt –, die ihren Kunden die Contracting-Verträge als Alternative zur eigenen Heizung anbieten. Der Kunde plant die Heizung mit dem Handwerker wie gewohnt. Anstatt sie zu kaufen, zahlt der Kunde monatlich Grund- und Arbeitspreis an die EWE. Der Grundpreis bildet die Investitions- und Zählerkosten ab, der Arbeitspreis den Gasverbrauch. Eine Solaranlage schlägt sich in diesem Modell also in einem höheren Grundpreis und niedrigerem Arbeitspreis nieder. Nach zehn oder 15 Jahren kann der Kunde die Anlage zum Sachzeitwert übernehmen.

Durch die Zusammenarbeit mit den Fachpartnern, die alle zwei Jahre speziell geschult werden, schlägt EWE drei Fliegen mit einer Klappe: Die Fachpartner bekommen mit, wo eine neue Heizung gebraucht wird. Sie besitzen das Vertrauen des Kunden. Und sie kennen dessen Heizung bereits. Andere Energieversorger versuchen sich an ähnlichen Konzepten, wie zum Beispiel EnBW mit dem Produkt „Heizung-Rundum“. Der Bremer Marktforscher Trend:research widmet dem Thema Contracting bei Privatkunden eine 570 Seiten starke Studie.

Contracting für Privatkunden ist also möglich. Doch ein Anreiz für mehr Sonnenheizungen war es bisher nicht – im Gegenteil. Nur wenige hundert der 13.000 Contracting-Heizungen sind mit Sonnenkollektoren ausgestattet. Zum Vergleich: Im Mittel der letzten zehn Jahre wurden laut BDH-Statistik 1,8 Quadratmeter Sonnenkollektoren pro neuer Heizung installiert, also ungefähr eine Warmwasser-Anlage mit jeder zweiten Heizung. Verzerrungen in der Statistik hin oder her – Solaranlagen sind im EWE-Contractingprogramm bisher seltener als im Schnitt der neuen Heizungen. Das lässt sich leicht damit erklären, dass Contracting mit Erneuerbaren Energien bisher nicht im Marktanreizprogramm gefördert wurde. Wer sich für den bequemen Service entschied, ließ sich den staatlichen Zuschuss entgehen. Das hat sich im September 2012 geändert. Seither kann der Contractor mit einer Erklärung seines Kunden beim BAFA einen Zuschuss für die Solaranlage beantragen. Er erhält dann die selben Zuschüsse, die auch der Kunde selbst erhalten würde, und kann den Preisvorteil weitergeben.

Kein Preisvorteil im Einfamilienhaus

Doch auch mit Zuschüssen macht das Contracting die Solaranlage im Vergleich zum Kauf nicht billiger. Im Gegenteil: Mit dem Contracting kauft der Kunde das fertige Produkt Wärme – einschließlich der Finanzierung und Wartung der Heizung sowie der Garantie, dass alles stets funktioniert. Da auch der Contracting-Anbieter Gewinn machen will, reicht er die Kosten für diese Leistungen an den Kunden weiter.



Bild 2: Für große Solaranlagen wie diese auf der Abfallbehandlungsanlage in Graz ist Contracting ein viel versprechendes Vertriebsmodell. Das österreichische Unternehmen S.O.L.I.D. hat in Graz auch das Wasserwerk und das Fußballstadion mit Solarthermieranlagen ausgestattet, die im Contracting betrieben werden.

Contracting ist also für Kunden attraktiv, die viel Wert auf Service legen und die eine hohe Anfangsinvestition vermeiden wollen. Solarwärme ist für Kunden attraktiv, die Wert auf ein Stück Unabhängigkeit von fossilen Energien legen und sich vor steigenden Preise schützen wollen. Sowohl Contracting- als auch Solar-Kunden sind bereit, für diese Wünsche zu bezahlen. Wo sich die Interessen überschneiden, werden Solarthermie und Contracting auch in Kombination für Hausbesitzer interessant werden.

Möglich ist, dass der Wunsch der Solarkunden nach Unabhängigkeit dem Contracting entgegensteht; auch möglich ist, dass das Wegfallen der Anfangsinvestition der Solarwärme einen Vorteil verschafft. Wahrscheinlich ist, dass die Änderung im MAP für die Solaranlagen im Einfamilienhaus zwar einen Vorteil bringt, aber keinen Durchbruch.

Komplettanbieter senken Kosten

Dennoch kann Contracting indirekt dazu beitragen, dass sich Solarthermie besser rechnet. Ein Sparpotenzial ergibt sich dort, wo sich die Kette zwischen Solaranlagenhersteller und Endkunden verkürzt. Wenn der Contractor zugleich Komplettanbieter ist, der auch die Planung und die Installation in der Hand hat, kann er schärfer kalkulieren. Er kann die technischen Bedingungen besser ausreizen und muss nicht für jede Wertschöpfungsstufe noch einen eigenen Puffer einrechnen.

Könnte also womöglich ein Kollektorhersteller als Contractor seine Ware an den Häuslebauer bringen? Könnte er gar den Installationskostenanteil senken, der immerhin die Hälfte der Anlagenkosten

ausmacht? Das ist sehr unwahrscheinlich. Denn dafür müsste er direkt an den Endkunden herantreten und den Installateur als Vertriebsstufe überspringen. Selbst wenn diese Ansprache der Kunden gelingt, führt sie vermutlich eher zum Eklat als zum Erfolg, wie die Erfahrung zeigt: Mit dem Versuch, Gasheizungen zum Festpreis inklusive Installation zu verkaufen, handelte sich der Heizungsriese Viessmann 2011 Ärger mit den SHK-Verbänden ein, die auf eigenständige Preisgestaltung der Installateure pochen ¹⁾.

Größere Anlagen – größere Chancen

Wenn das Contracting der Solarthermie aus der Amortisationsfalle helfen soll, spricht also einiges dafür, nicht ausge-rechnet bei den Einfamilienhäusern anzufangen. Besser sieht es bei Industrie, Gewerbe und im Geschosswohnungsbau aus – ohnehin das klassische Kunden-klientel für Contracting. Große Solaranlagen liefern die Wärme zum niedrigeren Preis als die kleinen, obendrein ist auch noch die Förderung höher. So gibt es für Warmwasser-Anlagen auf bestehenden Mehrfamilienhäusern noch immer einen Zuschuss von 90 Euro/m² (EFH: 0 Euro), für Anlagen mit Heizungsunterstützung sogar 180 Euro/m² (EFH: 90 Euro). Für Prozesswärme-Anlagen mit 20 bis 1.000 m² Kollektorfläche schießt der Staat sogar bis zu 50% der Nettoinvestitionskosten zu.

Ob Hotelgewerbe, Autowaschanlagen oder Campingplätze – wenn ein paar Eckdaten stimmen und sich jemand die Mühe einer präzisen Planung macht, haben Solarthermieranlagen das Zeug zu einer guten Geldanlage. Allein: Es

mangelt an solarbegeisterten Contractoren, die gezielt nach Projekten suchen, in denen sie mit einer Solaranlage den Preis des konkurrierenden Wärmeerzeugers unterbieten können. Dass das zeigt das junge Unternehmen Enertracting aus Kassel, eine Schwesterfirma der FSAVE GmbH, die ihrerseits eine Ausgründung von Kasseler Solarforschern ist. Das erste Projekt der Solarcontractoren: eine Gasdruckregelanlage der Eon Mitte. Die Kollektorfläche: 355 m². Der Wärmepreis inklusive Speicher: „Weniger als 5 Cent netto“, sagt Geschäftsführer Roland Heinzen. Der Trick: niedrige Temperaturen (20 bis 40°C), ein hoher Wärmebedarf auch im Sommer und ein übers Jahr mäßiger Deckungsanteil (unter 20%) führen zu hohen Erträgen (530 kWh/[m²·a]). Mit einer Freilandaufständerung, einem Speicher aus quasi-eigenem Haus und ein präzisen Kalkulation wird daraus einen Wärmepreis, mit dem man einen Energieversorger an seiner eigenen Gasleitung unterbieten kann. Als nächstes hat Enertracting einige Mehrfamilienhäuser auf dem Programm. „Um die sechs bis sieben Cent“ beziffert Heinzen den typischen Wärmepreis für dies Anwendung.

Den Preis könnte grundsätzlich auch ein Komplettanbieter erreichen, der die Anlage schlüsselfertig verkauft. Der Bonus des Contracting ist, dass der Kunde finanziell flüssig bleibt und dass der Contractor die Risiken der für den Kunden ungewohnten Technologie trägt. Damit ist Contracting durchaus in der Lage, die größten Hürden aus dem Weg zu räumen, der zu mehr solarthermischen Großanlagen führt. Leicht und eben wird der Weg davon aber nicht – und vor allem müssen sich noch mehr Contractoren finden, die ihn gehen wollen.

Weitere Informationen:

Contractingförderung des BAFA:

■ www.bafa.de/bafa/de/presse/pressemitteilungen/2012/35_map_contracting.html

Contracting-Angebot von EWE:

■ www.ewe.de/privatkunden/ewe-waerme.php

Contracting-Angebot von EnBW:

■ <https://www.enbw.com/blog/kunden/tag/heizung-rundum/>

Enertracting:

■ www.enertracting.de

Fußnote

¹⁾ siehe SONNENENERGIE 6/2011: Fossile Heizungen – Wie lange noch?

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

DUNKLE WOLKEN ÜBER WÜSTENKRAFTWERKEN

IST DESERTEC NOCH EINE ERFOLGVERSPRECHENDE VISION?



Bild 1: Das solarthermische Kraftwerk Andasol, süd-östlich von Guadix (Provinz Granada)

Solarthermische Kraftwerke sollen langfristig einen wichtigen Beitrag für die globale Energieversorgung liefern. Erste Wüstenkraftwerke befinden sich bereits in Spanien, den USA, Marokko oder Abu Dhabi. Laut Dr. Hans-Joachim Konz, Mitglied des Vorstandes von Schott, befinden sich weltweit 40 weitere Projekte in der Konstruktion bzw. in der konkreten Planungsphase. Erst kürzlich hat Schott 17.000 Solar-Receiver für eine Anlage nach Indien geliefert. Diese Receiver sind das Herzstück von CSP¹⁾-Wüstenkraftwerken, bei denen aus gebündelter Sonnenenergie mittels Dampfturbinen Strom erzeugt wird. Die Solar-Receiver werden von Schott seit 2006 im bayerischen Mitterteich in Serie produziert. Am 22. November feierte man Jubiläum: In der Oberpfalz, zeitgleich auch im spanischen Tochterwerk in Aznalcóllar, wurde der einmillionste CSP-Receiver fertig gestellt.

Technischer Fortschritt

Neben neu zu erschließenden Standorten wird ebenso in die technologische Weiterentwicklung der Parabolrinnenkraftwerke investiert. Laut Schott wurde der Wirkungsgrad des Receivers seit dem Beginn der Produktion 2006 kontinuierlich um 4% zu verbessert. Auch können diese dank eingebauter Edelgaskapseln länger als bislang üblich betrieben werden. Da im Laufe der Jahre Wasserstoff

aus dem Thermoöl durch das Stahlrohr permeiert²⁾ wird das Vakuum zwischen den beiden Glasrohren zerstört. Derart erhitzte Receiver mussten frühzeitig ausgetauscht werden. Dem wirkt das Edelgas entgegen. Durch Öffnen der Kapsel mittels Laser entweicht der eingeschlossene Inhalt. In der Folge werden die Wasserstoff-Moleküle gebunden, das Vakuum bleibt erhalten. Eine weitere Innovation stellt das Solarkessel-Konzept von Desertec³⁾-Mitgründer Dr. Ulrich Hueck dar. Momentan handelt es sich zwar noch um strategische Überlegungen, als nächster Schritt soll jedoch eine Machbarkeitsstudie erstellt werden. Der neue Ansatz: Künftig sollten auch günstigere flache Spiegel eingesetzt werden. Gewöhnlich sind Solarthermische Kraftwerke wegen ihrer Parabolrinnenspiegeln bzw. Fresnel Spiegeln auf horizontale Flächen beschränkt. Durch die Möglichkeit auch unebene Gelände nutzen zu können erhofft man sich sowohl eine Kostensenkung wie auch eine Verbesserung des Wirkungsgrades.

Gegenwind für Desertec

Die Erfolgsmeldung aus Bayern wird durch die jüngst erfolgten Rückzüge der beiden Technologiekonzerne Siemens und Bosch aus dem Desertec-Projekt getrübt. Die Bosch-Tochter Rexroth, seit 2009 assoziierter Partner, begründet den Schritt mit der schwachen Konjunktur.

Noch schwerwiegender, vor allem hinsichtlich der Außendarstellung, wiegt jedoch der Abgang von Siemens. Das ehrgeizige Infrastrukturprojekt, langfristig angelegt und nach wie vor auf dem Weg „von der Vision zur Realität“, gerät in Gefahr. Zwar hält Vorstandsvorsitzender Peter Löscher Desertec für langfristig richtig, aber nicht zuletzt im jetzigen Kontext der europäischen Schuldenkrise gebe es, so die Verlautbarung, „andere Schwerpunkte“. Auch hätten sich die geopolitischen Rahmenbedingungen verändert. Noch 2009 hatte man mit dem Kauf des israelischen Unternehmens Soler Weltmarktführer im Solarwärmemarkt werden wollen. Die so entstandene Siemens Concentrated Solar Power Ltd. sollte solarthermische Kraftwerke in Eigenregie bauen. Doch die Übernahme wurde zum millionenschweren Verlustgeschäft. Die Führerschaft in Sachen Solar-Receiver hat damit wohl an Schott abgegeben. „Die Desertec-Initiative ist viel, viel breiter als Siemens, das hat in keinster Weise eine Wirkung“, sagte Löscher auf einer Veranstaltung in Berlin. Siemens habe gerade entschieden, das Solargeschäft aufzugeben. Insofern sei es logisch gewesen, auch aus dem Projekt Desertec auszusteigen. Dr. Nikolaus Benz, Geschäftsführer der Schott Solar CSP GmbH, kommentierte dies lapidar mit den Worten „Schade das Siemens raus ist, dieser Schritt ist nicht nachvollziehbar und war auch nicht notwendig“. Benz ergänzte seine Anmerkungen noch mit ein klein wenig Ironie: „Wenn aufgeräumt wird, wird auch etwas weggeworfen, was vielleicht besser nicht aufgeräumt worden wäre“. Er bezog sich dabei offensichtlich auf den eigentlichen Hintergrund des Rückzugs, dem vor kurzem gestarteten Sanierungsprogramms „Siemens 2014“. Durch dieses sollen in den kommenden zwei Jahren Einsparungen in Höhe von sechs Milliarden Euro erreicht werden.

Marktaussichten und politische Rahmenbedingungen

Laut einer Studie des DLR geht man von einem Marktpotential der CSP-Technologie in der EU um in der MENA-Region (Middle East & North Africa) von

mehr als 500 GW installierter Leistung im Jahr 2050 aus. Bis dahin könnten etwa 10–25% des europäischen Strombedarfs aus den Wüsten gedeckt werden. Für den gesamten CSP-Markt wird in den kommenden Jahren ein jährliches Marktvolumen von 15 Milliarden Euro erwartet.

Aber es gibt auch Akteure außerhalb des Desertec-Konsortiums, die den Wüstenstrom-Markt für profitabel halten. Gerüchten zufolge soll die chinesische Regierung planen bis zum Jahr 2015 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 40 GW zu errichten. Vor 18 Monaten nannte man als selbst gestecktes Ziel noch 5 GW. Soviel wie allein in diesem Jahr installiert wurde. Noch vor wenigen Wochen vermeldeten Analysten eine geplante Kapazität von 3 GW konzentrierender Solarthermie (CSP). Andere kursierende Zahlen: 10 GW per annum! Wenn die Entwicklung in dem Tempo fortschreitet, könnte China im Jahr 2020 bis zu 100 GW an solaren Kapazitäten aufgebaut haben. Auch gibt es seit kurzem offensichtlich auch Interesse von Seiten der State Grid Corporation of China, dem größten Netzbetreiber der Welt, sich an dem europäisch-afrikanischen Wüstenstrom-Projekt zu beteiligen.

Da die bevorzugten Flächen für Desertec-Kraftwerke meist in Regionen liegen, die zumindest bis vor kurzem als weniger zuverlässig galten, ist die politische Arbeit auf breiter Ebene nach wie vor unabdingbar. So ersuchte man von Seiten Schotts erst kürzlich um Unterstützung in der Politik. „Die Komplexität einer solchen Initiative erfordert eine ressourcenübergreifende Unterstützung“ so Schott-Vorstandsmitglied Konz. Einen Tag vor der Jubiläumsproduktion saß man noch im Bundeswirtschaftsministerium, Besuche bei den Ministern Altmeier (BMU) wie auch Niebel (BMZ) fanden ebenso statt. Gerade die außenpolitische Komponente sei, so Konz, von großer Bedeutung, die Überzeugungsarbeit in der Politik noch lange nicht beendet. Die Problematik lässt sich sehr gut am Beispiel Marokko festmachen. Ausgerechnet in der völkerrechtswidrig besetzten Westsahara sollen Solarkraftwerke errichtet werden, immer wieder wird die Hauptstadt der Westsahara Al-Aaiún als Standort genannt. An anderer Stelle, in Ouarzazate, sind die Planungen bereits weiter fortgeschritten. In der Wüstenstadt zwischen Atlas und Sahara, in dem sich auch zahlreiche Filmstudios angesiedelt sind, soll 2013 ein Kraftwerk mit einer Leistung von 160 MW ans Netz gehen. In der zweiten Baustufe soll die Leistung bis 2017 auf 500 MW ausgebaut werden. Das entspricht letztendlich der Größenordnung

eines konventionellen Kohlekraftwerks, in Marokko stünde dann das größte thermische Solarkraftwerk der Welt.

Photovoltaik statt Solarthermie?

Vor gut einem Jahr im August vermeldete die Solar Millennium AG aus Erlangen, damals noch einer der großen Player auf dem Markt der Projektentwicklung und -finanzierung bzw. Errichter und Betreiber von Solarkraftwerken, überraschend eine sogenannte strategische Neuausrichtung. Hinter dem offiziellen Sprachgebrauch der „Anpassung der Unternehmensstrategie“ trat eine deutliche Kehrtwende zu Tage. So wurde bei der Planung des damals größten Solarenergiestandorts der Welt im kalifornischen Blythe ein radikaler Technologiewechsel vollzogen. Anstatt der ursprünglich vorgesehenen CSP-Variante wechselte man in der Planung zur Photovoltaik. Der eigentliche Vorteil von den beispielsweise in Andalusien betriebenen Kraftwerken, einer Stromproduktion rund um die Uhr, wurde schlicht zum Nachteil erklärt. Die veränderten Marktbedingungen in den USA, so Solar Millennium, boten „wesentlich rentablere Aussichten für den Einsatz von PV in Solarkraftwerken, da dort kein Speicher benötigt wird“. Jedoch kann nur mit der Integration von thermischen Speichern der Strom planbar bereitgestellt werden. Die Solarkraftwerke können dann auch nach Sonnenuntergang Strom erzeugen. Letztendlich war diese Entscheidung wohl auch einer der Gründe für die kurz darauf erfolgte Insolvenz von Solar Millennium. Im Rahmen der Insolvenzabwicklung versuchte man 2011 das Investment von Blythe (Solar Trust of America) an die Solarhybrid AG in Brilon zu verkaufen. Solarhybrid meldete jedoch ebenfalls Insolvenz an. Eine Folge des gescheiterten Verkaufs: Solar Trust musste am 2. April 2012 die Zahlungsunfähigkeit vermelden.

Klimaschutz

In ihrem jüngst veröffentlichten Klimabericht ruft die Weltbank dazu auf, die rund 775 Milliarden Euro umfassenden Subventionen für Kohle und andere fossile Brennstoffe in Richtung Erneuerbare Energien umzulenken. Diesen Vorschlag griff die Desertec-Planungsfirma Dii (Desertec Industrial Initiative) anlässlich des UN-Klimagipfel von Doha auf. Geschäftsführer Paul van Son forderte die Nationen auf endlich zu handeln. „Ein gemeinsamer Stromverbund zwischen Europa, Nordafrika und dem Nahen Osten (EUMENA) auf der Basis von Solar- und Windkraftwerken kann den CO₂-Ausstoß drastisch senken und das auf besonders kostengünstige Weise.“ Denn in einem



Foto: Hüttmann

Bild 2: Der einmillionste Solar-Receiver von Schott (PTR 70 Receiver)

solchen Stromverbund könne der Strom an den Standorten mit optimalen Windbedingungen und Solareinstrahlungen erzeugt werden und die Fluktuationen der Erneuerbaren ausgleichen ohne dass der Bau teurer Speicher nötig wäre.

Welche Rolle Desertec in diesem Stromverbund letztendlich spielen wird bleibt unklar. Denn die Vision ist von der Realität nach wie vor noch ein ganzes Stück entfernt, das Projekt läuft alles andere als rund. Fortschritte und Rückschläge halten sich die Waage. Man sollte beachten, dass wir auch mit Desertec von einem Überfluss an grünem Strom weit entfernt sein werden. Abgesehen davon, dass wir in Deutschland nach wie vor nicht mit Strom heizen würde Desertec in der letzten Ausbaustufe gerade einmal einen Bruchteil des europäischen Stroms liefern. Die notwendigen Investitionen dafür liegen geschätzt im dreistelligen Milliardenbereich. Wie groß Synergieeffekte und die dadurch erreichten Einsparungen in Europa sein könnten, lässt sich schwer vorhersagen.

Fußnoten

- 1) konzentrierende Solarthermie-Technologie, CSP=Concentrated Solar Power
- 2) Permeat: Stoff, der durch einen Festkörper dringt (permeiert)
- 3) Desertec ist Ende 2009 an den Start gegangen, von europäischen und nordafrikanischen Ländern betriebenes Wüstenstromprojekt. Ziel ist es bis 2050 in Nordafrika und im Nahen Osten große Solarkraftwerke und Windparks entstehen zu lassen, um einen großen Teil des örtlichen und auch Teile des europäischen Stromverbrauchs zu decken.

ZUM AUTOR:

► **Matthias Hüttmann**
ist freier Journalist und Chefredakteur der SONNENENERGIE

huettmann@dgs.de

STROM & GAS SYNERGIE

TEIL 1: ROLLE DER BRENNSTOFFZELLENTESCHNOLOGIE AM BEISPIEL DES DÄNISCHEN FOSSILFREIEN ENERGIESZENARIOS 2050

Das Wasser ist die Kohle der Zukunft, schrieb Jules Verne 1870 über die Brennstoffzelle.

Dieser Artikel entstand im Rahmen eines Gesprächs mit Dr. rer. nat. Anke Hagen, Leiterin des Programms für Angewandte Elektrochemie an der Technischen Universität von Dänemark, am Institut für Energieumwandlung und Speicherung mit Hauptsitz auf dem Risø Campus. Sie erläuterte, wie die dänische Vision fossilfreier Energieversorgung 2050 funktionieren kann und welche Bedeutung die Brennstoffzellentechnologie dafür hat. Frau Dr. Hagen ist seit neun Jahren maßgeblich in der Brennstoffzellen- und Elektrolyseforschung aktiv. Ihr Verantwortungsbereich umfasst Brennstoffzellen- und Elektrolysetests ebenso, wie die wissenschaftliche Leitung und Koordinierung anwendungsbezogener Projekte, z.B. EU-ene.field, ein Brennstoffzellen-Mikrokraftwerk (micro-CHP)-Praxistest für verschiedene Gebäudetypen auf Europaebene, mit 60-monatiger Laufzeit.

Im Laufe der Entwicklung der Brennstoffzellen-Technologie der vergangenen 60 Jahre etablierten sich zunächst Hersteller, die reine Brennstoffzellen, und sog. Stapel (engl. Stacks, übereinandergestapelte Zellen) produzierten und am Markt anboten. In Deutschland war das

u.a. Staxera. Brennstoffzellen wandeln den Energieträger Wasserstoff, z.B. aus Erdgas, in einem effektiven, lokal emissionsfreien elektrochemischen Prozess in Strom und Wärme um. Dieses Verfahren ist bereits seit 200 Jahren bekannt. Der erste produktive Einsatz von Brennstoffzellen als Energielieferant erfolgte in der US-amerikanischen Raumfahrttechnik der 1960er Jahre, z.B. der Apollo Mondmissionen. Der am 11. April 1970 von der Apollo 13 an die Erde abgegebene Funkspruch „Houston, we’ve had a problem here.“ wurde weltberühmt. Er erfolgte aufgrund der Explosion eines Sauerstofftanks weswegen zwei Brennstoffzellen, die die Stromversorgung an Bord gewährleisteten, abgeschaltet werden mussten.

Von Brennstoffzellen-Stacks zu Mikrokraftwerken (micro-CHPs)

Bei der Anwendung von Brennstoffzellen und Stacks stellte man bald fest, dass es nicht nur auf deren Qualität ankommt, sondern auf eine sehr gute, das bedeutet stabile und leistungsstarke Systemfunktion. Diese Systembalance (Balance of Plant, BoP) wird erst dann erreicht, wenn auch die notwendigen Systemkomponenten, Schnittstellen und Hilfsfunktionen so aufeinander abgestimmt sind, dass dieses System in ein funktionieren-

de Anwendungen eingearbeitet werden kann. U.a. deswegen stockte deren Weiterentwicklung und Kommerzialisierung zeitweise in Europa. Die Zellen-Hersteller erkannten ihre Verantwortung für das Gesamt-Anwendungssystem, kooperierten mit Komponentenherstellern und entwickelten Systeme, z.B. Brennstoffzellen-Mikro-Kraftwerke. „Die Erkenntnisse der Bedeutung der BoP ist ein wichtiger Entwicklungsschritt hin zu den heutigen Brennstoffzellen-Systemen mit hoher Effizienz, stabiler Leistung, sinkenden Herstellungskosten und zufriedenstellendem Komfort“, betont Dr. Anke Hagen. Wollte man die Leistungsfähigkeit verschiedener Brennstoffzellen-Systeme vergleichen, sollte beachtet werden, dass Brennstoffzellen bei der Umwandlung von Gas in Elektrizität Wasser und Wärme produzieren. Der Systemwirkungsgrad (80–90%) entstehe aus den elektrischen (40–60%) und thermischen Wirkungsgraden (40–60%), die je nach Anwendungsziel optimiert werden. Weltweit sind erst wenige solcher (in Feldversuchen getesteten) Gesamtsysteme serienmäßig erhältlich. Die Brennstoffzellen-Thematik sei komplex und Brennstoffzelle sei nicht gleich Brennstoffzelle, kommentiert Dr. Hagen. Zu nennen ist das ENE FARM System vertrieben von Osaka Gas/Panasonic, als erfolgreiches Ergebnis aus dem großangelegten japanischen Brennstoffzellen (SOFC) Forschungs- und Entwicklungsprojekt NEDO. Dort waren neben allen führenden, auch konkurrierenden Unternehmen, sowie verschiedene Universitäten, beteiligt. Dieses Projekt hat der Brennstoffzellenentwicklung und Kommerzialisierung einen wesentlichen Schub versetzt. Seit 2012 wird es in Japan kommerziell vermarktet. Der europäische Markteintritt wird vorbereitet. Das BlueGen-System der deutsch-australischen Firma CFCL, mit deutscher Fertigung in Heinsberg ist ein zweites serienmäßig erhältliches System.

Festoxidbrennstoffzellen (SOFCs engl. Solid Oxide Fuel Cells)

SOFCs gibt es in verschiedenen Formen (flache, runde oder röhrenförmige Zellen), die zur Steigerung der Spannung/Leistung zusammen geschaltet werden. Wesentlich sei, dass Hochtemperaturbrenn-

Tabelle 1: Verbreitete Brennstoffzellentypen

	AFC	PEMFC	PAFC	MCFC	SOFC
Bezeichnung	Alkalische Brennstoffzelle	Polymerelektrolyt Brennstoffzelle	Phosphorsäurebrennstoffzelle	Schmelzkarbonatbrennstoffzelle	Festoxidbrennstoffzelle
Elektrolyt	Kaliumhydroxidlösung	Protonleitende Polymermembran	Phosphorsäure	Karbonatschmelze	Oxidische Keramik
Mobiles Ion	OH ⁻	H ⁺	H ⁺	CO ₃ ²⁻	O ²⁻
Brennstoff (Anode)	Gereinigter Wasserstoff	Gereinigter Wasserstoff	Wasserstoff	Wasserstoff, CO, Erdgas, Biogas	Wasserstoff, CO, Erdgas, Biogas
Anodenmaterial	Poröses Nickel	Platin auf Graphit	Platin auf Graphit	Poröses Nickel	Nickel auf Keramik
Kathoden Material	Poröses Nickel	Platin auf Graphit	Platin auf Graphit	Nickeloxid mit Lithiumoxid	Keramik
Typische Arbeitstemperatur (°C)	100	80–100	150–200	650	500–900
Elektrischer Wirkungsgrad (%)	40	40	40	60	60
Anwendungsbeispiele	Raumfahrt, Militär	Autos, Tragbare Anwendungen	Kleine Kraftwerke	Kombinierte Kraft-Wärme-Werke (MW-Bereich)	Kombinierte Kraft-Wärme-Werke (kW-MW-Bereich)

Quelle: DTU Dr. Anke Hagen

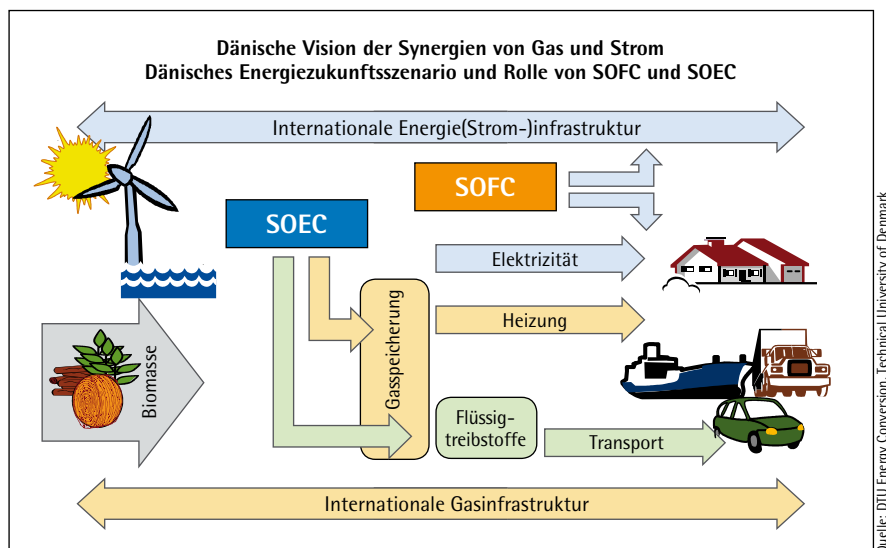


Bild 2: Energiekonzept Dänemark 2050

stoffzellen mit Brenngasen betrieben werden können, die kohlenstoffhaltige Verbindungen enthalten, wie z.B. Erdgas, Biogas oder Synthesegas (eine Mischung aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid). Eine aufwändige Gasaufbereitung und Reinigung wie bei der Niedertemperaturbrennstoffzelle ist nicht nötig.

Festoxid-Elektrolysezellen (SOECs engl. Solid Oxide Electrolysis)

Die Bezeichnung Brennstoffzelle wird verwendet, wenn Strom produziert wird. Transformiert diese Technologie Energie in die andere Richtung, z.B. zur Produktion von Synthesegas, wird die Bezeichnung Elektrolysezelle verwendet. Synthesegas (Wasserstoff + Kohlenmonoxid CO) wird bereits seit vielen Jahren aus Kohle oder Biomasse hergestellt und für die Kraftstoffproduktion (Benzin, Diesel, Methanol) verwendet. Biogas ist eine Mischung aus Methan und Kohlendioxid CO₂ und ähnelt dem Erdgas.

EU-Projekt ene.field (2012–2017)

Europa zieht mit der Etablierung der Brennstoffzellentechnologie nach. Zwar werden im deutschen Callux-Projekt

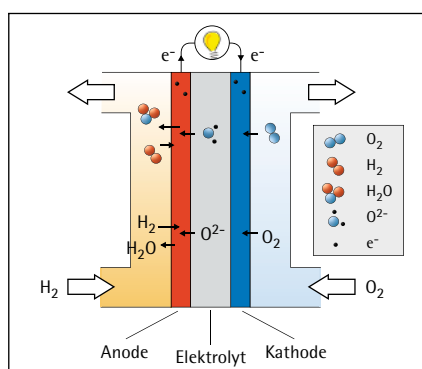


Bild 1: Schematische Darstellung der Funktion einer SOFC-Brennstoffzelle

europäische Systeme mit sehr gutem Erfolg in rund 800 Anwendungen getestet (2008–2015), weitere Feldtests auf EU-Ebene sind jedoch für die Kommerzialisierung notwendig. Im Rahmen von EU-ene.field werden sowohl SOFC-micro-CHPs wie auch PEMFC-micro CHPs in Privathäusern in 12 EU-Ländern systematisch getestet.

Dänisches
Energiezukunftskonzept 2050

Dänemark fördert mit dem visionären Ziel der fossilfreien Energieversorgung des Landes u.a. die Entwicklung und Kommerzialisierung der Brennstoffzellentechnologie als einen Lösungsansatz. Das folgende Konzept verdeutlicht die Bedeutung dieser Technologie für die Produktion und Speicherung regenerativ erzeugter Energie (50% Wind) und der Interaktion von Strom und Gas. Dr. Anke Hagen betont, dass regenerative Energie fluktuierend sei und kurzfristige und langfristige Speicher- und Umwandlungstechnologien zur Gewährleistung der sicheren nationalen Energieversorgung unumgänglich sind. Für kurzfristige Speicherung eignen sich Batterien, für die Langfristspeicherung, wenn der Wind über einige Wochen nicht weht und ganze Regionen mit Strom versorgt werden müssen, sei die „stoffliche“ Speicherung des Stroms in Form eines Gases oder einer Flüssigkeit notwendig. An ihrem Institut wird kontinuierlich an der Optimierung von Material und Struktur gearbeitet, die die Leistungsfähigkeit, Lebensdauer und Robustheit der Zellen verbessern. Wesentlich sei, so kommentiert die Expertin, „dass wir die grundlegenden Mechanismen kennen und darauf aufbauen“. Mit der Elektrolysezelle (SOEC) soll aus überschüssigem, „kostenfreien Strom“ Wasserstoff oder

Synthesegas hergestellt, und in den in Dänemark vorhandenen Gastanks gespeichert werden. Genutzt werden kann diese Energieressource im Verkehrssektor für Treibstoffe (Benzin, Diesel oder Methanol, produziert aus dem Synthesegas); für das Heizen mit Gas (District Heating); oder die Rückumwandlung in Strom (SOFC). Auch wenn es bei dieser Power-Gas-Power-Transformation zu Energieverlusten kommt, hält Dr. Anke Hagen diese Möglichkeit für sinnvoll, wenn überschüssiger Strom verwendet wird und dies effizient geschieht. Auch daran wird an ihrem Institut geforscht. Strom sei eine kostbare und höchst nachgefragte Ressource. Das Institut kooperiert mit führenden Hochtemperaturbrennstoffzellen-Technologiepartnern wie Topsoe Fuel Cell A/S (TOFC), eine Tochter der Haldor Topsoe Company, eine der weltgrößten Katalysatorfirmen, die Hochtemperaturbrennstoffzellen, stacks und Teilsysteme (PowerCore®) produziert. TOFC fokussiert hauptsächlich die Märkte: Mikro-Kraftwärme μ CHP für Einfamilienhäuser, Energiesysteme für LKWs oder Schiffe und die leistungsstärkere Strom/Wärmeproduktion für z.B. Supermärkte und Krankenhäuser.

Teil 2 im nächsten Heft:
Brennstoffzellen-Mikrokraftwerke

Weitere Informationen

EU-ene.field Projekt: <http://enefield.eu>

Callux Projekt: <http://www.callux.net/>

ZUR AUTORIN:

► *Elke Kuehnle*

Journalistin, Umwelt-, Organisations-
psychologin M.A., München
elke.kuehnle@gmail.com

NETZWERK ENERGIE UND BAUKULTUR

FÜR GUTE BAULÖSUNGEN IN BERLIN, BRANDENBURG UND GANZ DEUTSCHLAND

Der DGS LV Berlin Brandenburg hat mit dem Bildungsverein Bautechnik e. V. am 1. Oktober 2012 das vom BMU geförderte Projekt Netzwerk Energie und Baukultur gestartet. Mit dabei sind: der Architekt B. Schulze-Darup, Nürnberg; das Büro Solidar, Berlin und das Berufsförderungswerk e. V., Cottbus. Das Projekt läuft über 3 Jahre, endet also am 30.09.2015.

In dem Projekt geht es um die Bildung eines Verbundes aus Institutionen wie Hochschulen, Schulträgern, außer-universitären Forschungseinrichtungen, Verbänden aus dem Baubereich sowie Architekten und TGA-Planern. Diese werden u.a. innovative Aus- und Weiterbildungsinhalte mit den Schwerpunkten nachhaltige Sanierung von Gebäuden und Nutzung Erneuerbarer Energien für die Akteure der Bauwirtschaft erarbeiten. An Hand von Best-Practice-Beispielen wird die Umsetzung demonstriert. Diese dienen als Grundlage für die möglichst flächendeckende Einführung von bewährten Planungs- und Baustandards. Zielgruppen für Know-how-Transfer, Beratung und Qualifizierung sind Architekten, Planer, Handwerksbetriebe und

Industrie, Entscheidungsträger aus den Bereichen Immobilien/Investoren und Finanzierung sowie Bauherren und Verbraucher. Das kooperative Zusammenwirken mit bestehenden und sich entwickelnden anderen Netzwerkstrukturen ist ein wichtiger Aspekt der Arbeit, ebenso die Herstellerunabhängigkeit.

Bezug des Vorhabens zu den Klimaschutzzielen

Die Bundesregierung hat ihre energiepolitischen und Klimaschutzziele 2010 neu definiert. Deutschland will u.a. bis 2020 die CO₂-Emissionen um 40% bezogen auf das Niveau von 1990 senken, bis 2050 um 80%, wie auch die EU.

Diese Ziele sind nur erreichbar durch

- drastische Verminderung des Heizenergieeinsatzes im Gebäudesektor
- vermehrten Einsatz von Erneuerbaren Energien in den Bereichen Gebäude, Industrie, Verkehr sowie Handel und Gewerbe.

Für den Gebäudebereich bedeutet dies: Es muss sowohl auf dem Gebiet der Verbesserung des Wärmeschutzes als auch

der energieeffizienten Heizungs- und WW-Bereitungs- und Technik einschließlich der EE-Techniken viel mehr als bisher getan werden. Hier setzt das Projekt an. Dazu wird ein Internetportal¹⁾ eingerichtet, Fortbildungsveranstaltungen werden angeboten und durchgeführt, zwei Kongresse abgehalten, Informationsveranstaltungen durchgeführt, sich an Messen durch Stände und mit Vorträgen beteiligt, eine Broschüre erstellt u.v.m.

Allerdings werden solche Maßnahmen, wie auch die Förderung durch die KfW und die BAFA, schon seit vielen Jahren durchgeführt. Dennoch hat sich weder der Investitionsstau im Heizungskeller²⁾ aufgelöst noch hat sich die Sanierungsrate erhöht. Sie verharrt seit Jahren bei einem Prozent pro Jahr. Möchten wir dazu beitragen, diese Rate zu verdoppeln, mit dem Ziel den Gebäudebestand bis 2050 nahezu klimaneutral zu sanieren, dürfen die geplanten Aktivitäten keine bloße Fortsetzung des Bisherigen sein. Folglich müssen alle Ursachen für die mangelnde Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen untersucht und erfolgversprechendere Umsetzungsstrategien entwickelt werden.

Beispiele sind:

- Die Einbeziehung von Techniken, die Erneuerbare Energien nutzen, stößt bei der Sanierung von Gebäuden heute noch bei den Bauherren auf große Vorbehalte (energetische und finanzielle Amortisationszeiten). Die augenblickliche Investitionshöhe erweist sich häufig als Hemmnis, langfristige Betrachtungen spielen eine nur untergeordnete Rolle.
- Anlagen, die Erneuerbare Energien nutzen, sind im Prinzip technisch ausgereift. Aber die Aus- und Weiterbildung in Bezug auf das Zusammenwirken der Gewerke ist unzureichend.
- Gleiches gilt für die Gebäudesanierung, der Teufel steckt im Detail (Luftdichtigkeit, Wärmebrücken, In-

Tabelle 1: Das Energiekonzept 2010 der Bundesregierung

	2020	2030	2040	2050
Reduzierung der Treibhausgasemission	-40%	-55%	-70%	-80-90%
Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch	18%	30%	45%	60%
Steigerung des Anteils der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien	35%	50%	65%	80%
Reduktion des Primärenergieverbrauchs gegenüber 2008	-20%			-50%
Senkung des Stromverbrauchs gegenüber 2008	-10%			-25%
Reduktion des Endenergieverbrauchs im Verkehr gegenüber 2005	-10%			-40%
Reduzierung des Wärmebedarfs gegenüber 2008	-20%			
Reduktion des Primärenergieverbrauchs im Bereich Wärme				-80%
Steigerung der Produktivität	um 2,1% p.a.			
Verdoppelung der energetischen Sanierungsrate	von heute 1,0% auf 2,0% p.a.			

Quelle: BDEW, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

nendämmung, Kellersanierung etc).

- Im Bereich der Bauwirtschaft besteht eine Vielzahl von Hemmnissen zur Umsetzung von innovativen Konzepten. Ein wesentliches Defizit ist dabei die unzureichende Fortbildung der Akteure, beginnend bei den Planern über die ausführenden Firmen bis hin zu den Entscheidungsträgern.
- Weiterhin haben sich Vorurteile, Falschwissen und Missverständnisse entwickelt. Durch bewusste Fehlinformationen wurde Unsicherheiten bei den Investoren erzeugt.

All diese Punkte und noch viele mehr sind zu analysieren und gezielt anzugehen.

Auch kann es nicht allein darum gehen, Mengen zu erhöhen: Quadratmeter Wärmedämmung, Anzahl der Brennwertkessel, Wärmepumpen, Solarthermie-Anlagen. Es muss ebenso geprüft werden, was sich bewährt hat. Gute Baulösungen müssen verstärkt publiziert werden. Das gilt ebenso für alles, was sich nicht bewährt hat. Auch gehäuft auftretende Fehler sollten veröffentlicht werden um die Qualität der Sanierungsmaßnahmen zu verbessern. So zeigen beispielhafte Untersuchungen, dass ein Teil der gebauten solarthermischen Anlagen nicht zufriedenstellend funktionieren. In dem TESA-Bericht³⁾ z.B. wurden 528 Anlagen untersucht. Dabei trat bei 16% eine Häufung schwerwiegender Mängel auf. Zu guter Letzt muss das Nutzerverhalten unter die Lupe genommen werden.

Es sind in den letzten Jahren sehr viele neue Produkte entwickelt worden, Erfahrungen bei der Anwendung wurden gemacht, viele neue Erkenntnisse im Sanierungsbereich gesammelt, auch wurden sehr viele Aktivitäten gestartet (Studien erarbeitet, Arbeitsgruppen gebildet, Spezialveranstaltungen durchge-

führt, Netzwerke gegründet usw.). Es gibt einen gewaltigen Fundus von Produkten, Wissen und menschlicher Energie. Dieses soll gebündelt und anderen Akteuren näher gebracht werden.

Innovationsgehalt und Mobilisierungs-/ Breitenwirkung

Der Innovationscharakter des Netzwerkes liegt zunächst in der Entwicklung von neuen Weiterbildungsinhalten, neuen Komponenten und Systemlösungen im Bereich Planung, Industrie und Handwerk. Das Stichwort Integrale Planung (Zusammenwirken aller am Bau Beteiligten von Anfang an) sei hier genannt. Weiterhin gilt es, vorhandene Techniken aus dem Neubaubereich auf die Anwendung bei der energetischen Gebäudesanierung anzupassen.

Stand der Wissenschaft und Technik

An diesem Punkt soll ein entscheidender Aspekt der Netzwerkarbeit in Form von Fortbildungsmaßnahmen ansetzen. Einerseits geht es um den Effizienzbereich, in dem Weiterbildungen unter Nutzung von Passivhaustechnologie für Neubau und Sanierung angeboten werden sollen. Andererseits sollen Weiterbildungsmaßnahmen zu EE (Solarthermie, Photovoltaik, Biomasse, Wärmepumpen) durchgeführt werden. Die DGS verfügt hier über hohe Fachkompetenz und ein Netzwerk von Solarschulen in Deutschland. Auch lassen sich die Leitfäden Photovoltaische Anlagen sowie Solarthermische Anlagen hervorragend nutzen. Das vom BMBF geförderte DGS-Projekt e-fit (Erarbeitung von e-learning Kursen) soll ebenfalls gut eingebunden werden.

Der Bildungsverein Bautechnik e.V. als Mitantagsteller bringt sein Netzwerk von Partnern aus der Bauwirtschaft, den Ausbildungsinstituten und den Hochschulen in das Projekt ein. Damit wird ein direkter Zugang für Know-how Transfer sowie die



Bild 1: Unzureichende Dämmmaßnahmen im Keller

Entwicklung von Modellprojekten ermöglicht und verbessert. Bestehende Netzwerke wie z.B. Berliner Aktionskreis Energie e.V. und andere werden eingebunden.

Interessenten können sich wenden an: jk@dgs-berlin.de.

Projektpartner:



Landesverband Berlin BRB e.V. der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie
Wrangelstraße 100
10997 Berlin
Dipl.-Ing. Rainer E. Wuest,
Tel. 030-29381260
rew@dgs-berlin.de



Bildungsverein Bautechnik e.V.
Lückstr. 72/73
10317 Berlin
Angelika Thormann,
Tel. 030-51 066 290
bildungsverein.bautechnik@t-online.de

Fußnoten

- ¹⁾ www.gute-bauloesungen.de
- ²⁾ siehe SONNENENERGIE 6/2012: Modernisierungstau
- ³⁾ TESA, Technische Evaluation solarthermischer Anlagen, Hannover April 2004, solarcontact und BfWT

ZU DEN AUTOREN:

► Bernd Rainer Kasper
brk@dgs-berlin.de

unter Mitarbeit von:

Architekt B. Schulze-Darup, Nürnberg
Büro Solidar, Berlin und
Berufsförderungswerk e. V. des Bauindustrieverbandes Berlin-Brandenburg, Cottbus

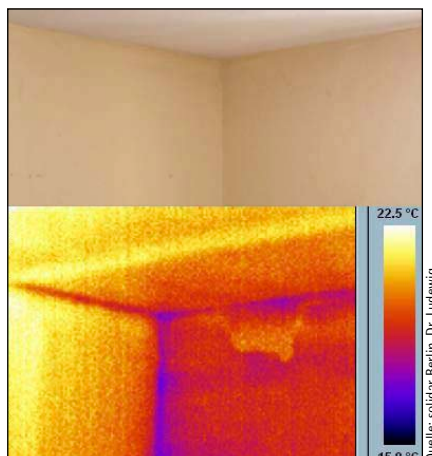


Bild 2: Wärmeverluste in der Zimmerecke

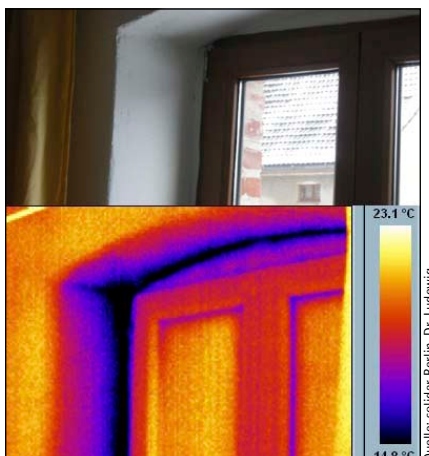


Bild 3: Wärmeverluste in der Fensterlaibung

ES SOLL WIEDER ZUSAMMENWACHSEN, WAS ZUSAMMENGEHÖRT

DER BIOGAS-BOOM IST AM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU GRÖSSTENTEILS VORBEIGEGANGEN. KLEINE VERÄNDERUNGEN IM EEG KÖNNTEN DAS AUSEINANDERDRIFTEN VON BIOGAS UND ÖKOLOGISCHER PRODUKTION JEDOCH VERHINDERN HELFEN



Bild 1: Biogas, Windenergie und Photovoltaik auf dem Bioland-Betrieb der Familie Braun-Keller in Leibertingen

Die Biogasproduktion hat ökologische Wurzeln. Als vor 20 Jahren der Fachverband Biogas auf dem Demeter-Hof von Marianne und Erich Holz gegründet wurde, standen sich die meisten der 17 Gründungsmitglieder dem ökologischen Landbau sehr nahe. Heute zählt der Fachverband knapp 5.000 Mitglieder. Er wird vom Gros der Biogasbranche mit insgesamt 50.000 Beschäftigten als wichtige Interessenvertretung angesehen und von der Politik wahrgenommen. Allerdings sind die Ökobauern im Verband nur noch Randfiguren. Im Zuge des Biogasbooms haben sie ihre einstige treibende Rolle längst verloren, weil der Ökolandbau und die Biogasproduktion auseinanderentwickelt haben. Schätzungsweise nur ein bis maximal zwei Prozent der erzeugten Energie aus Biogas kommt aus dem ökologischen Landbau, obwohl dieser schon knapp sieben Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche ausmacht. „Diese Schieflage lässt sich auch durch Modifizierungen im EEG nicht ändern“,

zeigt sich Biogaspionierin Marianne Holz sehr skeptisch. „Mit Gesetzen wird man grundsätzlich so wieso nicht viel ändern können“, sagt sie, „es bewegt sich nur dann wirklich etwas, wenn sich auch das Bewusstsein für eine andere Art der Landbewirtschaftung wächst.“

Fehlerhafte EEG-Novelle

Darauf dass sich das Bewusstsein ändern, mag Hans-Josef Fell indes nicht warten. Der energiepolitische Sprecher der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen kritisiert schwerwiegende handwerkliche Fehler der CDU-FDP-Koalition im novellierten EEG. Besonders die Tatsache, dass Klee- und Luzernegrass nicht als Hauptfrucht in die Einsatzstoffvergütungsklassen II berücksichtigt wurde, hält der Grünen-Politiker für eine schallende Ohrfeige, weil diese Stickstoffbindenden Pflanzen von zentraler Bedeutung im ökologischen Landbau sind. Deshalb hat die Bundestagsfraktion der Grünen im April den Antrag gestellt, die „Kleegrass-Ver-

wendung in Biogasanlagen zu stärken.“ Die Grünen schlugen vor, dass Klee- und Luzernegrass nicht nur als Zwischenfrucht höher vergütet, sondern auch als Hauptfrucht in die Einsatzstoffvergütungsklasse II mit einem Bonus von zwei Cent aufgenommen werden sollte. Doch wurde dieser Antrag abgeschmettert. Wieso hat die Mehrheit des Bundestages dies aufnehmen wollen? Fell zuckt die Achseln, weitet seine Augen, schüttelt den Kopf. „Weil die Regierung offenbar immer noch nicht kapiert hat, wie wichtig eine Ökologisierung der Landwirtschaft ist und das in diesem Fall eine höhere Vergütung auch konventionellen Biogasanlagenbetreibern den Anreiz bietet, Mais innerhalb der Fruchtfolge zu ersetzen. Zudem eröffnet es dem ökologischen Landbau die Chance, sich mit der Biogaserzeugung an der Energiewende zu beteiligen.“

Bioprodukte und Energiewende

Fell hält dagegen Agrar- und Energiewende zugleich für möglich, ja dringend erforderlich. Doch wie realistisch ist die simultane Wende, wenn man sich vor Augen hält, dass die Biogasproduktion in den nächsten Jahren noch mal verdoppelt werden soll, um die ambitionierten klimapolitischen Ziele zu erreichen? Zumal der bundesdeutsche Ökolandbau seit der einst proklamierten Agrarwende trotz leichter Wachstumsraten aktuell auf der Stelle tritt. Er dümpelt im einstelligen Prozentbereich herum, während immer mehr Bioprodukte aus dem Ausland den steigenden Konsum kompensieren helfen. Der Widerspruch wird immer eklatanter, während in Niedersachsen die Ökofläche – zum ersten Mal nach mehr als zwei Jahrzehnten – im Jahr 2011 zum ersten Mal wieder schrumpfte. Unterdessen nimmt der Energiepflanzenanbau für

die Biogasproduktion stetig zu.

„Da hat sich etwas auseinander entwickelt, was zusammengehört“, bedauert Professor Gerold Rahmann, der das Thünen-Institut für Ökologischen Landbau im schleswig-holsteinischen Trenthorst leitet. „Deshalb ist es die zentrale Herausforderung, dass Biogas und ökologischer Landbau miteinander versöhnt werden.“ Rahmann spart dabei nicht an Kritik an den Akteuren des ökologischen Landbaus. „Sie haben sich zulange auf eigene Lorbeeren ausgeruht oder einfach auch keine Kraft gehabt, sich mit der Energieerzeugung offensiver zu beschäftigen“, ortet Rahmann Versäumnisse in der Vergangenheit. Bezeichnender Weise wurden die ökologischen Anbauverband in den ersten Jahren nach dem EEG nicht mit ihren Anliegen bei der EEG-Clearingstelle angehört. Sie waren in dem Kontext einfach übersehen worden. Jedoch ist Rahmann weit davon entfernt, den Energiepflanzenanbau zu verteufeln. „Die Entwicklung ist beeindruckend, es hat Milliarden mobilisiert. Außerdem halte ich einen Anteil von Mais in Höhe von 30 bis 40 Prozent für durchaus gut“, sagt er. Allerdings ist für den Agrarprofessor jetzt höchste Zeit, „dass die Politik nachjustiert.“

Sein Wissenschaftskollege Professor Dr. Ulrich Köpke vom Institut für Organischen Landbau an der Universität Bonn wird deutlicher: „Die Flächeninanspruchnahme durch Energiepflanzen ist zu hoch. Die einseitige Ausrichtung auf Mais führt zu Nachteilen fürs Landschaftsbild. Bei mehr als 50 Prozent Mais ist die Landschaft kaputt, das muss man begrenzen, weil dies zu erheblichen Nachteilen im Naturschutz und verursacht extreme Probleme im Jagdbereich führt. Das Schwarzwild nimmt ständig zu“, kritisiert er. Dennoch hält auch Köpke eine nachhaltige Landbewirtschaftung bei gleichzeitiger Erzeugung von Biogas für durchaus möglich. Allerdings meidet er, sich auf Flächenzahlen festzulegen. „Der Flächenumfang für den Energiepflanzenanbau ist eine Funktion kluger Politik“, bevorzugt er zu sagen. „Dazu gehört auch, dass Klee gras als Substrat nicht diskriminiert werden darf.“



Bild 3: Auch Lothar Braun-Keller muss kräftig rühren

Somit trifft der Antrag der Grünen, das Klee gras in der Höhervergütung gehoben werden soll, den Nerv derjenigen, die sich eine Ökologisierung der Biogasproduktion wünschen. Denn noch weitet sich der Maisanbau stetig aus. Nach den neuesten Zahlen vom Deutschen Maiskomitee e. V. wandern in diesem Jahre rund 800.000 Hektar Mais in die Fermenter land auf und land ab. Obwohl die öffentlich finanzierte Agrarforschung und auch Züchterfirmen ihre Forschungsaktivitäten bei der Suche nach neuen Energiepflanzen intensiviert haben, fehlt es immer noch an echten Alternativen. Allenfalls Gras, Zuckerrüben und Getreide kommen nennenswert zum Einsatz. Dagegen sind neue Energiepflanzen wie Sorghum, Zarvasi oder die hoch gehandelte Durchwachsene Silphie bisher zumindest nur eine Sache von experimentierfreudigen Pionieren. Angesichts dieser Situation merken die Biogaserzeuger selbst, dass die Akzeptanz leidet. Um das ramponierte Image aufzupolieren, engagiert sich der Fachverband Biogas seit einigen Jahren für das Projekt „Farbe ins Feld“: Die Verbandsmitglieder werden animiert, Blühstreifen an den Rändern ihrer Energiepflanzenfelder anzulegen. So blüht es mancherorts hübsch und zeigt, dass vielen Biogaserzeugern das Problem durchaus bewusst ist.

Dennoch ist dies eher Kosmetik innerhalb des konventionellen Anbaus. Die Versöhnung zwischen Ökolandbau und Biogaserzeugung wird man durch solche gutgemeinten Aktionen kaum bewirken. Das ist zumindest auch die Auffassung von Lothar Braun-Keller, der im baden-württembergischen Leibertingen seit 1996 auf seinem Bioland-Betrieb mit Mutterkuhhaltung eine Biogasanlage betreibt. „Es läuft grundsätzlich etwas falsch“, seufzt er über die Entwicklung der letzten Jahre. Eine Ursache dafür: „Es gab in der Vergangenheit sehr viele Vorurteile gegenüber Biogas auch innerhalb des ökologischen Landbaus“, sagt Braun-Keller, der auf seinem Hof zwei BHKW-Module à 160 kW Leistung und ein weiteres Satelliten-BHKW, das die Grundlast für ein Nahwärmenetz liefert, mit Biogas betreibt. Darüber hinaus hat der Sprecher des Bioland-Fachausschusses Erneuerbare Energien auch in die Photovoltaik investiert: Knapp 450 kW sind auf den Dächern des Betriebes installiert. Zudem betrieb er über viele Jahre eine Windenergieanlage mit 600 kW Leistung. Obwohl sie seit einigen Jahren stillliegt, soll sie schon bald repowert werden. Keller-Braun gehört damit zu den ökologischen Landwirte, die die Energieerzeugung im Bereich der Erneuerbaren Energien praktizieren. Um so enttäuschter ist er deshalb vom neuen EEG, das



Bild 2: Kunsthappening auf Hamburger Verkehrsinsel: Energiepflanzenanbau ist kein Kinderspiel!

die klimapolitischen Positionspapiere von Bioland und Naturland ignoriere. „Wir waren platt, als wir die einzelnen Passagen zum Biogas lasen. Das man Klee gras einfach unter den Tisch hat fallen lassen, ist für uns eine Katastrophe“, gibt er unumwunden zu, obwohl die Anbauverbände im Vorfeld intensive fachliche Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit zu diesen Themen geleistet hatten. Wenn die Politik nicht schon bald umsteuere, dann wird Biogas im ökologischen Landbau weiterhin nur ein Mauerblümchendasein führen. Denn unter den gegebenen Rahmenbedingungen sind kleine Anlagen bis 75 kW Leistung auf Biobetrieben kaum wirtschaftlich zu betreiben.

Fazit

Trotzdem blickt Keller-Braun optimistisch in die Zukunft, weil er davon überzeugt ist, dass die energetische Nutzung von Biomasse integraler Bestandteil nachhaltiger Wirtschaftsweise ist. Nichtsdestoweniger wächst auch der Klee nicht einfach in den Himmel. „Die Landwirtschaft wird auch in Zukunft nicht einen sehr großen Anteil der Energie bereitstellen können, weil sie weiterhin zu allererst zur Produktion von Lebensmitteln in hoher Qualität dienen soll“, steckt Braun-Keller die Grenzen des Wachstums im Bioenergiesegment für sich ab. Zumal in der Wind- und Solarenergie im Vergleich zum Energiepflanzenanbau höhere Kilowattstundenenerträge erzielt werden können. Trotzdem spielt Biogas als speicherbare und grundlastfähige Energie für ihn eine große Rolle, obschon aus seiner Sicht Ackerkulturen nur in Ausnahmefällen und nur integriert im Fruchtwechsel in die Fermenter landen sollten. Er setzt vielmehr auf Futterreste, Klee gras, Reststoffe und ligninhaltige Stoffe, die allesamt vergoren werden können.

ZUM AUTOR:

► Dierk Jensen

arbeitet als freier Journalist und Buchautor in Hamburg

dierk.jensen@gmx.de

NATURSCHUTZ FÖRDERT BIOGAS

MIT- STATT GEGENEINANDER:
DER BUND NATURSCHUTZ IN BADEN-WÜRTTEMBERG UNTERSTÜTZT
BIOGAS-LANDWIRTE MIT EINER EIGENEN STROMMARKE



Foto: Dany

Obstwiesenmäh bei Ravensburg

Naturnahe Bewirtschaftung, Arten- und Sortenreichtum – Streuobstwiesen sind nicht nur ein ökologisch wertvolles, sondern auch ein ausgesprochen schönes Landschaftselement. In Baden-Württemberg prägen 110.000 Hektar Streuobstwiesen maßgeblich die Kulturlandschaft. Fast jeder zweite Streuobstbaum Deutschlands steht im „Ländle“. Allerdings ist überall ein Rückgang der Bestände feststellbar: „Allein in Baden-Württemberg hat sich die Fläche seit 1965 halbiert – trotz aller Schutzbemühungen“, klagt Ulfried Miller, Geschäftsführer des BUND-Naturschutzzentrums in Ravensburg. Schon seit über 20 Jahren vermarktet der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland in der Region Bodensee-Oberschwaben biologisch erzeugten Streuobstsaft. Doch seit es viele Biogasanlagen in der Region gibt, erfahren nicht nur die Äpfel eine Förderung durch den BUND: Die Vergärung von Mähgut aus extensivem Grünland, wie Streuobstwiesen, wird von den Kunden der Strommarke „BUND-Regionalstrom“ über einen Aufpreis unterstützt. Möglich geworden ist das durch die Zusammenarbeit mit den Elektrizitätswerken Schönau (siehe nebenstehender Kasten).

Erhalt von Streuobstwiesen

Eine der geförderten Biogasanlagen ist die von Norbert Marschall. Der Junglandwirt aus Fidazhofen bei Ravensburg bewirtschaftet insgesamt 85 ha, davon 50 ha Grünland. Die Hälfte des Grünlandes sind Streuobstwiesen. „Da hat man schon mal Stöcke im Futter“, erzählt

Marschall, „und man braucht natürlich viel mehr Arbeitszeit. Zwischen den Bäumen muss mit dem kleinen Mähwerk nachgemäht werden, was meistens mein Vater übernimmt“. Als letzter Schritt würden die Stämme mit der Motorsense ausgemäht. Dennoch lohnt sich für ihn das Streuobst: 2009 hat er seine Biogasanlage von 65 auf 190 kW_e Anschlussleistung erweitert und das Milchvieh aufgegeben. Über zwei Nahwärmeleitungen werden vier Haushalte mit Heizwärme versorgt, hinzu kommt eine Scheitholztrocknung.

Marschall hält noch 20 Mastrinder, dafür pachtet er zu den betriebseigenen 16 ha Obstwiesen jetzt weitere dazu. „Der Pachtpreis ist hier sehr niedrig, weil einem das kaum einer streitig macht“, schmunzelt der Oberschwabe. Durch die Ausweitung des extensiven Grünlandes bekommt

Marschalls Anlage als eine der wenigen den Landschaftspflegebonus und – da sie schon 2005 in Betrieb gegangen ist – den Trockenfermentationsbonus. Da er auch im Streuobstprojekt des BUND dabei ist, war es für den Obstbauern klar, bei der Regionalstrom-Förderung ebenfalls mitzumachen.

Für Ulfried Miller ist Marschalls Betrieb ein Zeichen für den Erfolg der Ökostrom-Initiative des BUND. „Uns geht es um Anreize in die Pacht solcher Flächen“, sagt Miller, „damit wollen wir die Bioenergie in Richtung Nachhaltigkeit lenken“. Er sieht das EEG als Basisförderung und das Regionalstrom-Prinzip als regionsspezifische Ergänzung. Biogas-Landwirte können sich beim BUND bewerben, jeweils für das zurückliegende Jahr wird die Förderung dann festgelegt und die Anlage geprüft.

BUND-Regionalstrom: So funktioniert's!

Eine Kooperation zwischen dem BUND-Landesverband Baden-Württemberg und den Elektrizitätswerken Schönau (EWS) ist die Basis des Projektes. Stromverbraucher, die zur Marke BUND-Regionalstrom wechseln, werden rein rechtlich Stromkunden der EWS. Der gelieferte Strom stammt zu 99 Prozent aus regenerativen Quellen (überwiegend aus Wasserkraft) und zu einem Prozent aus der Kraft-Wärme-Kopplung mit Erdgas. So wie die Schönauser für ihren normalen Tarif einen „Sonnencent“ zur Förderung ökologischer Neuanlagen abgeben, geben sie bei BUND-Regionalstrom einen Cent pro verkaufter Kilowattstunde Strom in einen regionalen Fondertopf. Aus diesem werden Projekte je nach Kriterien der teilnehmenden fünf Regionen unterstützt.

Im Projektgebiet Allgäu-Oberschwaben zahlten die EWS für die ersten 1.000 Stromkunden 1,5 Cent: 1,15 Cent für die Anlagenförderung und 0,35 Cent für Kundenwerbung, Marketing und Projektmanagement. Diese Aufgaben übernimmt der BUND, während die Stromkundenverwaltung den EWS obliegt. Die Oberschwaben

setzen bei der Vermarktung unter anderem auf Kinospots, darüber hinaus natürlich auf Flyer und Plakate, Infostände bei regionalen Messen und Veranstaltungen sowie das Internet. Unter den 1.200 Stromkunden der Region Allgäu-Oberschwaben sind nicht nur Privathaushalte sondern auch das Landratsamt Ravensburg, die Evangelische Kirche mit 52 Kirchen, Gemeindehäusern und Kindergärten sowie einige Gewerbebetriebe und Freiberufler.

Wie Ulfried Miller vom BUND-Naturschutzzentrum Ravensburg mitteilt, wird das Projekt nach einer Anschubförderung seit vielen Jahren ohne öffentliche Mittel wirtschaftlich betrieben. In allen fünf Regionen beziffert Wolfgang Friedrich von der BUND-Hauptgeschäftsstelle in Radolfzell die Kundenzahl auf rund 3.500. BUND-Regionalstrom sei für jede der fünf Regionen sogar bundesweit verfügbar. Eine weitere ökologische Komponente des Tarifes sei die günstige Grundgebühr, mit der ein erhöhter Anreiz zum Stromsparen gegeben werde.

www.bund-regionalstrom.de

Für die Region Allgäu-Oberschwaben hat eine projektbegleitende Arbeitsgruppe ein Punktesystem mit Förderkriterien erarbeitet. Neben BUND-Mitarbeitern und Biogas-Landwirten wirken ein Vertreter des Landwirtschaftsamtes und einer der Regionalentwicklung ProRegio in dieser Gruppe mit. Eine Unterstützung erhalten neben Streuobstwiesen, die auch mehrmals jährlich gemäht werden dürfen, Zweischmittwiesen und einschürige Streuwiesen. „Meistens sind das Flächen, auf denen Pflegeverträge laufen“, erläutert Miller. Außerdem werden Blühstreifen am Ackerrand und Wildpflanzenmischungen zur Energiegewinnung gefördert. Für Biobetriebe gibt es einen Zuschlag, genauso wie für Kleinanlagen, während für Großanlagen und für Maisilage und Getreide als Substrat Abzüge vorgenommen werden.

Nicht jeder wird gefördert

Zudem bezuschusst der Regionalstrom-Fördertopf eine sinnvolle Wärmenutzung und die Öffentlichkeitsarbeit der Betreiber. Diese erklären sich bereit, Führungen auf der Biogasanlage, zum Beispiel für Schulklassen, abzuhalten. Auch Ausschlusskriterien sieht die Punkteliste vor: Betriebe, die Grünland umbrechen, Ackerbau auf Moorböden betreiben oder gentechnisch veränderte Pflanzen einsetzen werden genauso ausgeschlossen wie Anlagen über 500 kW_{el}. Der punktspezifische Fördersatz konnte 2010 beträchtlich angehoben werden, was aber einen im Sinne des Projektes nicht eben erfreulichen Hintergrund hat: „Es sind Betriebe raus gefallen, die sich vergrößert und den Maisanbau ausgeweitet haben. Außerdem haben zwei Grünland umgebrochen“, erläutert Miller. Somit konnte der Fördertopf auf weniger Teilnehmer aufgeteilt werden.

Das Regionalstromprojekt in Oberschwaben wurde schon im Jahr 2000 gestartet. 2004 waren schon mal 33 Biogasanlagen in der Förderung. Im Vorjahr wurden 15 Biogasanlagen und ein mit Öko-Raps betriebenes Pflanzenöl-BHKW von 1.200 Stromkunden mit insgesamt 37.000 Euro unterstützt. Während die geförderten Biogasanlagen 30 bis 190 kW_{el} groß sind, liegen die jährlichen Förderbeträge je nach den erbrachten Leistungen für Natur und Umwelt pro Landwirt zwischen 450 und 4.700 Euro.

Hans Holland aus Ochsenhausen im Kreis Biberach erhält eine Regionalstrom-Förderung für seinen Biobetrieb, die vorbildliche Wärmenutzung und die umfangreichen Ackerrandstreifen. Sein Naturland-Betrieb umfasst eine Schweinemast, Mutterkuh- und Freilandputenhaltung sowie Ackerbau mit sechsglied-

riger Fruchtfolge. Seit Ende 2004 liefert eine 65 kW_{el}-Biogasanlage, die er zum Großteil mit Klee gras beschickt, Wärme und Strom. „Klee gras ist bekanntlich im Ökolandbau zentraler Bestandteil der Fruchtfolge, findet aber in viehschwachen Betrieben oft keine Verwendung, sondern muss mehrmals jährlich gemulcht werden“, sagt der Landwirt. Für den Nährstoffkreislauf habe die Biogasanlage den Vorteil, dass der Stickstoff vom Klee grasacker via Fermenter aufs Getreidefeld transportiert und so innerhalb des Betriebs optimal verwertet werden könne.

„Die hohe Stickstofffracht in der Klee grassilage hemmt allerdings den hydrolytischen Substratabbau“, hat Holland festgestellt. Um die Situation zu verbessern, habe er schon mehrere Maßnahmen ergriffen. Der Erfahrungsschatz in der Grünlandvergärung, speziell im Bereich Klee gras, sei jedoch noch gering. Außerdem habe er das Problem eines hohen Eigenstrombedarfs, was jedoch bei größeren Anlagen günstiger ausfallen dürfte. Die Zusatzförderung durch BUND-Regionalstrom ist in Hollands Fall jedenfalls sowohl willkommen als auch angebracht, um die spezifischen Nachteile der Kleinstanlage auf dem Ökobetrieb zu kompensieren.

Erfolgsmodell BUND-Regionalstrom

Längst hat sich die Regionalstrom-Initiative des BUND ausgeweitet. Sie wird mittlerweile in fünf Regionen Baden-Württembergs umgesetzt: neben Allgäu-Oberschwaben in den Regionen Heilbronn-Franken, Schwäbische Alb, Schwarzwald und Bodensee. Dabei legt jede Region eigene Förderschwerpunkte und -kriterien fest. Die „Regionalisierung der Förderung“ ist für Miller der richtige Weg. Mit dem EEG 2012 sieht er jedoch neue Herausforderungen auf seine Region zukommen. Nach der Gesetzesnovelle werden ab kommendem Jahr – fast analog zu den Kriterien von BUND-Regionalstrom – Landschaftspflegematerial, Silage aus extensivem Grünland, Blüh- und Ackerrandstreifen in einer eigenen EEG-Vergütungskategorie gefördert.

„Für Bestandsanlagen läuft unsere Förderung natürlich weiter“, versichert Miller. Bei Neuanlagen ab 2012 müsse man sich erst Gedanken machen, ob hier eine zusätzliche Unterstützung noch Sinn mache. „Aber“, sagt der Agrarbiologe, „wir sind ja nicht auf Biogas fixiert“. Schon früher sei die Entwicklung einer Holzvergasungsanlage gefördert worden. Eine Ausdehnung auf Holzgas-BHKW oder auch auf die Windkraft sei denkbar. Die Förderung solle dann vor allem

„Premium-Biogas Hahnennest“

Der BUND Landesverband Baden-Württemberg ist an einem weiteren Projekt zur nachhaltigen Biogasproduktion beteiligt: Zusammen mit dem Sanitärtechnik-Konzern Geberit aus Pfullendorf und der nahe gelegenen Biogasanlage „Energiepark Hahnennest“ wurden Nachhaltigkeitskriterien entwickelt, die weit über das gesetzliche Minimum wie auch das neue EEG hinausgehen. Der Hintergrund: Seit Anfang 2012 bezieht Geberit Biomethan aus Hahnennest. Vier Landwirte aus dem kleinen Dorf betreiben eine Gemeinschaftsanlage, die 1.000 Kubikmeter Rohbiogas produziert. Ein Viertel davon wird in zwei Blockheizkraftwerken vor Ort verstromt. Die Abwärme versorgt alle Landwirtschaftsbetriebe und fast alle Haushalte in Hahnennest. Drei Viertel des Gases werden aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist. Rund ein Drittel davon nimmt die Firma Geberit zur Strom- sowie Heiz- und Prozesswärmeerzeugung ab. Mitarbeiter des BUND hatten zuvor die Verantwortlichen von Geberit mit der Erarbeitung eines 10-Punkte-Papiers unterstützt. Mit diesen Punkten soll die Fütterung der Anlage nachhaltig gestaltet werden. Der BUND hat dabei vor allem auf einen Anteil von mindestens 50 Prozent Reststoffen aus der Landwirtschaft, eine vielgliedrige Fruchtfolge mit mindestens drei verschiedenen Kulturen und kurze Transportwege für Energiepflanzen und Gärreste bestanden. Der Maisanteil darf bei maximal 35 Prozent liegen, dafür sind mindestens zehn Prozent artenreiche Wiesen und Blühflächen gefordert.



Quelle: Stephan Wjst

Luftbild Hahnennest mit Dorf

Anreize für den Einsatz von Landschaftspflege-Holz oder die Projektierung von Bürger-Windkraftanlagen setzen.

Weiterführende Informationen

- www.bund-ravensburg.de
- www.hofgut-holland.de

ZUM AUTOR:

► Christian Dany

Freier Journalist im Themenkomplex Landwirtschaft, Umwelt und Erneuerbare Energien

christian.dany@web.de

Die erste Heizungsregelung, die sich automatisch dem Tagesablauf der Bewohner anpasst



Bild 1: Mit tado immer in eine warme Wohnung zurückkommen.

Wer kennt es nicht, das alte Dilemma: Heizung herunter drehen, um Klima und Geldbeutel zu schonen und dafür in eine kalte Wohnung zurückkommen? Oder lieber durchheizen für eine stets gemütlich warme Wohnung und dafür eine hohe Heizrechnung in Kauf nehmen? Wer ein Thermostat zuhause hat, kann dieses zwar programmieren, aber die Bedienung ist oft kompliziert. Und im Falle einer spontanen Planänderung ist diese veraltete Technologie nutzlos.

Insgesamt wird mehr als ein Drittel des weltweiten Energieverbrauchs dem Heizen und Klimatisieren von Gebäuden zugerechnet. „Hier anzusetzen und einen wichtigen Beitrag zur Energiewende zu leisten, war unsere Hauptmotivation für die Entwicklung von tado“, sagt Unternehmensgründer Christian Deilmann. tado ist eine völlig neue Art der intelligenten Heizungsregelung. Sie funktioniert wie ein persönlicher Heizassistent, der rund um die Uhr dafür sorgt, dass es immer dann warm ist, wenn man es braucht und damit hilft durchschnittlich 27% ¹⁾ der Heizkosten zu sparen. Dazu wird die Temperatur zuhause ganz automatisch exakt dem Verhalten der Bewohner angepasst.

Die Idee

Während seines Studiums in den USA wohnte Christian Deilmann in einer Wohngemeinschaft, in der es immer wieder zu Diskussionen mit seinen Mitbewohnern bzgl. der Klimatisierung und die ständig verschwendete Energie aufgrund fehlender intelligenter Steuerung kam. Daraufhin haben Christian

Deilmann, Johannes Schwarz und Valentin Sawadski angefangen eine smarte Lösung für das Problem zu entwickeln. In 2011 wurde dann die tado° GmbH gegründet. Entwickelt und hergestellt wird tado in der Region, ganz getreu dem Motto „High-Tech made in Bavaria, designed in Munich, assembled near Ammersee.“

Was macht die tado Lösung so smart?

Egal ob tägliche Arbeit oder spontaner Wochenendausflug mit der Familie – die tado Applikation auf dem Smartphone der Bewohner erkennt ohne Zutun der Nutzer, ob jemand zu Hause ist oder unterwegs. An- und Abwesenheitszeiten müssen nicht aufwendig programmiert werden. Die zum Patent angemeldeten Algorithmen sorgen selbstständig dafür, dass sich die Heizleistung dem Bedarf des Nutzers anpasst. Wenn der Letzte das Haus verlässt, wird ein Signal an die Heizung gesendet um die Temperatur herunter zu regeln. Sobald sich ein Bewohner wieder in Richtung zuhause aufmacht, reagiert tado sofort und wärmt die Wohnung auf Wunschtemperatur auf. Auch Schlafzeiten, in denen auf die gewünschte Temperatur abgesenkt wird, werden berücksichtigt.

Da kein Gebäude dem anderen gleicht, erlernt tado in wenigen Tagen alle wichtigen Eigenschaften. Beispielsweise wie schnell sich eine Wohnung abkühlt oder wie sich die Sonneneinstrahlung auf die Innenraumtemperatur auswirkt. Aus



Bild 2: Das tado Management Team (v.l. Christian Deilmann, Valentin Sawadski, Leopold v. Bismarck, Johannes Schwarz)

diesen Informationen werden Regelstrategien abgeleitet, um die Wunschtemperatur am effizientesten zu erreichen. Automatisiert wird für jeden Haushalt ein Gebäudemodell erstellt. Dadurch ist die tado eigene proprietäre modellprädiktive Regelung in der Lage auch Wetterprognosen in die Regelstrategie einzubeziehen und damit den Energiebedarf und das Raumklima zu optimieren: scheint am nächsten Tag die Sonne, berücksichtigt tado diese Information und heizt automatisch weniger.

Die Antwort auf steigende Heizkosten

Ob unregelmäßige oder ähnliche Tagesabläufe, Altbau oder Neubau, Familie oder Single – mit tado ist man optimal für die Heizperiode gerüstet. Dazu Unternehmensgründer Christian Deilmann: „tado ist unsere Antwort auf steigende Heizkosten und eine moderne, umweltbewusste Lebensweise. Mithilfe von tado kann jeder einen Beitrag zum Klimaschutz leisten und dabei bares Geld sparen – und das bei mehr Komfort.“ Gründer Johannes Schwarz ergänzt: „Keine der am Markt erhältlichen Lösungen hat uns überzeugt. Wir waren auf der Suche nach einer Lösung, die sich in Design und Funktion perfekt dem Leben der Menschen anpasst und nicht umkehrt.“

Die Cloud macht's möglich

Mit der tado App auf dem Smartphone oder am PC behält der Nutzer jederzeit und an jedem Ort den Überblick, wie tado für ihn arbeitet und wie der Energieverbrauch optimiert wird. Zudem kann jeder selbst entscheiden ob für ihn Einsparungen oder Komfort bei der intelligenten Regelung im Vordergrund stehen. Möchte der Nutzer selber das Steuer übernehmen, kann er auch einfach in den manuellen Modus wechseln und dort seine Wunschtemperatur vorgeben – von überall in der Welt.



Bild 4: Eine innovative Hardware-Software Kombination: die tado Box und die tado App auf dem Smartphone.



Bild 3: Mit der tado App jederzeit und an jedem Ort den Überblick behalten

Die Internet-of-things Technologie

Das tado System setzt auf End-to-end IP-Kommunikation. Die einzelnen tado Hardware-Komponenten kommunizieren per 868 MHz Funk und mittels des für Mesh-Netzwerktopologien ausgelegten Protokolls „6LoWPAN“. Dabei nutzt tado im eigenen Netz den IPv6 Adressraum. Der Kunde genießt somit eine lückenlose IP-Verbindung vom Handy bis zur Heizung. Die Architektur erlaubt problemloses Hinzufügen weiterer Komponenten für zukünftige Anwendungsszenarien im Internet-of-things.

Die im Lieferumfang enthaltene schlicht weiße tado Box stellt die Verbindung zur Heizung her. Sie lässt sich mit wenigen Handgriffen vom Kunden selbst installieren. Die Installation ist aufgrund verpolungssicherer Niedervoltanschlüsse ungefährlich. tado ist völlig unabhängig von Energieträger und Art der Heizung. Egal ob Gas-, Öl-, Pellet-, Hackschnitzelheizungen oder Wärmepumpen. tado ist die herstellerunabhängige multi-kompatible intelligente Regelung. tado wird nicht an die Ventile der Heizkörper angeschlossen, sondern direkt an die Heiztherme. Sowohl analoge als auch digitale BUS Schnittstellen der Heizungstechnik werden von tado unterstützt.

Die Datenkommunikation zwischen den einzelnen tado Komponenten erfolgt vollständig verschlüsselt.

Hier kommen aktuellste Sicherheitsstandards zum Einsatz (z.B. HTTPS, AES128) – Standards, denen auch beim Online-Banking vertraut wird.

Energiemanagement der Zukunft

tado setzt mit seiner intelligenten Heizungsregelung den Grundstein für ein ganzheitliches und nutzerzentriertes Energiemanagement der Zukunft, bei dem Energieverbrauch und -produktion optimal aufeinander abgestimmt werden.

tado ist der erste Schritt in Richtung einer Integration von Gebäuden in das Smart-Grid.

Weitere Informationen finden Sie auf www.tado.com.

Fußnote

1) Betatest Winter 2011/2012.

Dabei wurden Energieeinsparungen von 12–40% beim Endkunden erzielt (verglichen mit Heizverhalten vor der Nutzung von tado).

ZUM AUTOR:

► **Christian Deilmann** ist Geschäftsführer (CEO) der tado° GmbH. Er hat das Unternehmen 2011 zusammen mit Johannes Schwarz und Valentin Sawadski gegründet. Christian Deilmann ist vor allem für die Bereiche Produkt, Produktion, Finanzierung, Vertrieb und Partnerschaften verantwortlich. Er hält einen M.Sc. in Maschinenbau vom MIT (Cambridge, MA) sowie einen Dipl.-Ing. in Maschinenbau & Management von der TU München.

Produkte | Innovationen

In dieser Rubrik stellen wir Ihnen aktuelle Entwicklungen aus Wirtschaft und Forschung vor: Neue Produkte und Ideen aus dem Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Anregungen und Themenvorschläge nimmt die Redaktion gerne entgegen: redaktion@sonnenenergie.de

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 01097	SachsenSolar AG	Großenhainer Straße 28	Dresden	www.SachsenSolar.de	0351-79 52 74	0351-79 52 74 982
D 01109	SOLARWATT AG	Maria-Reiche-Straße 2a	Dresden	www.solarwatt.de	0351-88950	0351-8895-111
D 01139	Elektro + Solar GbR	Veteranenstr. 3	Dresden			
D 01189	BROCKMANN SOLAR GmbH	Heidelberger Str. 4	Dresden			
D 01896	Firma Garten, Wasser-Waerme-Solar	Mittelbacher Str. 1	Lichtenberg	www.wasser-waerme-solar.de	035955-43848	035955-43849
D 02739	SSL-Maschinenbau GmbH	Obercunnersdorfer Str. 5	Eibau		03586-783516	
D 02754	Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH	Postfach 2 40	Zittau			
D 03042	Borngräber GmbH	Kiekebuscher Str. 30	Cottbus	www.borngraeber.com	0355-722675	0355-727771
D 04105	Maslaton RA GmbH	Hinrichsenstraße 16	Leipzig		0341-149500	0341-1495014
D 04179	SMP Solartechnik	Schomburgkstr. 2	Leipzig	www.smp-leipzig.de	0341-9102190	0341-9107193
D 04668	S.G.N. Projekt GmbH	Brückenstraße 15	Grimma	www.solargruppenord.com	0381 - 20 74 03 91 0	0381 - 20 74 03 99 9
D 06217	Merseburger Innovations- und Technologiezentrum GmbH	Fritz-Haber-Str. 9	Merseburg	www.mitz-merseburg.de	03461-2599100	03461-2599909
D 06279	Elektro Wükrner GmbH	Eislebener Str. 1 A	Farnstädt		034776-30501	
D 06536	SRU Solar AG	Eichenweg 1	Berga	www.sru-solar.de	03464-270521-10	03464-270521-13
D 06667	Ingenieurbüro Bach	Roßbacher Straße 5	Weißenfels		03443 200490	
D 07554	GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH	Wiesenring 2	Korbüßen	www.gss-solarsysteme.de	036602 / 9049 0	036602 / 9049 49
D 08132	Solar-und Energiesparsysteme Matthias Boden	Otto-Boessneck-Str. 2	Mülsen	solar-energie-boden.de	037601-2880	037601-2882
D 08485	Bildungsinst. Pscherer GmbH	Reichenbacher Str. 39	Lengsfeld			
D 09114	Envia - Mitteldt. Energie-AG	Chemnitz-Tal-Str. 13	Chemnitz			
D 09119	Universal Energy Engineering GmbH	Neefestraße 82	Chemnitz	www.universal-energy.de	0371 - 90 98 59 0	0371-9098590
D 09130	IT-Beratung	Münchner Str. 55	Chemnitz			
D 10117	First Solar GmbH	Unter den Linden 39	Berlin		030 208894270	030 208894229
D 10119	EWB energywerk GbR	Gormannstraße 14	Berlin	www.energymakler.de	030 - 88 6758 59	030 - 88 67 59 59
D 10178	LILA e.V.	Dirksenstr. 47	Berlin			
D 10243	Syrius IngenieurInnengemeinschaft GmbH	Palisadenstraße 49	Berlin	www.syrius-planung.de	030 613 951-0	030 613 951 51
D 10367	mSolar-Solarsysteme GmbH	Vulkanstraße 13	Berlin	www.msolar.eu	030-577973815	030-577973829
D 10623	Technische Universität Berlin	Fasanenstr. 88	Berlin		030-31476219	030-31476218
D 10709	GEOSOL Ges. für Solarenergie mbH	Cicerost. 37	Berlin		030-894086-11	
D 10715	Umweltfinanz AG	Berliner Str. 36	Berlin	www.umweltfinanz.de	030/889207-0	030/889207-10
D 10719	Solarenergie Europe StE GmbH	Meinekestraße 23	Berlin	www.solarenergie-europe.eu	0 30 475 95 314	
D 10719	Innowatt24 GmbH & Co. KG	Kurfürstendamm 21	Berlin	www.innowatt24.com	030 - 88 706 20 63	0331 - 23 54 91 94
D 10829	AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik	Hohenfriedbergstr. 27	Berlin	www.azimut.de	030-787 746 0	030-787 746 99
D 10965	FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH	Yorckstr. 160	Berlin			
D 12059	Solon Photovoltaik GmbH	Ederstr. 16	Berlin	www.solon-pv.com	030-5363880	030-81879-110
D 12163	3E - Ingenieurbüro für effiziente, erneuerbare Energien	Ahornstraße 27	Berlin	www.3e-berlin.de	030 609308-71	030 609308-79
D 12203	André Lewandowski Planungsbüro	Gardeschützenweg 72	Berlin	www.haustechnik-planer.de	030 79 74 48 36	030 79 74 48 37
D 12307	Solarwerkstatt Berlin GmbH	Rohrbachstr. 13a	Berlin	www.richtung-sonne.de	030-62409394	030-62409395
D 12437	GNEISE Planungs-und Beratungsgesellschaft mbH	Kieffholzstr. 176	Berlin	www.gneise.de	030-53 60 10	030-53601-333
D 12459	Phönix SonnenWärme AG	Ostendstraße 1	Berlin	www.sonnenwaermeag.de	030-5300 070	030-530007-17
D 12489	skytron energy® GmbH	Ernst-Augustin-Str. 12	Berlin	www.skytron-energy.com	030-6883159-0	030-6883159-99
D 12489	TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH	Am Studio 6	Berlin		030-6781 79 90	030 - 67 81 79 911
D 12489	eleven solar GmbH	Volmerstraße 9a	Berlin	www.elevensolar.de	03063923515	03063923518
D 13156	NSE-Schaltanlagenbau	Wackenbergstr. 90	Berlin	www.nm-solar.de	030/4767034	030/4767033
D 13405	dachdoc	Rue Dominique Larrey 3	Berlin		030 / 2757 1661	030 / 2757 1663
D 13407	Parabel AG	Holländerstraße 34	Berlin	www.parabel-solar.de	030 - 481 601 10	030 - 481 601 12
D 13435	bähr ingenieure GmbH	Wallenroder Straße 1	Berlin	www.baehr-ingenieure.eu	030 / 43 55 71 0	030 / 43 55 71 19
D 13593	Sol. id. ar	Rodensteinstraße 6	Berlin			
D 14059	Hass Versorgungstechnik	Danckelmannstr. 9	Berlin		030 321 232 3	
D 14163	Schoenau AG	Düppelstr. 1	Berlin		030-7967912	030-7958057
D 14548	Dome Solar	Schmerberger Weg 81	Caputh			
D 14641	Havelland-Solar Ltd. & Co KG	Ernst Thälmann Str. 13b	Wachow	www.havelland-solar.de	033239-70907	033239-70906
D 14641	Solarensys	An der Winkelheide 5	Börnicke	www.solarensys.de	03 32 30 - 20 97 67	03 32 30 - 2 09 77
D 14974	Alusen Solartechnik GmbH	Löwenbrucher Ring 20	Ludwigsfelde	www.alusen.com	03378 5 18 04 95	03378 5 18 04 97
D 15569	Solarberatung Berndt	Werderstraße 36	Woltersdorf	www.solarberatung-berndt.de	0 33 62 - 79 82 22 22	0 33 62 - 79 82 22 29
D 15890	FQZ Oderbrücke gGmbH	Werkstr. 1	Eisenhüttenstadt			
D 16225	MP-TEC GmbH & Co. KG	Wilhelm-C.-Röntgen-Str. 10-12	Eberswalde		03334-594440	03334-594455
D 16303	SBU Photovoltaik GmbH	Kaufweg 3	Schwedt	www.sbu-pv.de	03 332 - 58 10 44	03 332 - 58 10 45
D 16359	Lauchawind GbR	Birkenallee 16	Biesenthal			
D 18059	Sachverständigenbüro Stefan Nowotsch	Bornbarg 26	Papendorf	www.dwat-gutachter.de	01520-6666560	0381-4034751
D 20355	SunEnergy Europe GmbH	Fuhlentwiete 10	Hamburg	www.sunenergy.eu	040-5201430	040-520143-200
D 20457	Suntrace GmbH	Brandstwiete 46	Hamburg	www.suntrace.de	+49 40 767 9638-0	+49 40 767 9638-20
D 20537	Tyforop Chemie GmbH	Anton-Rée-Weg 7	Hamburg	www.tyfo.de	040-209497-23	040-209497-20
D 21073	Dunkel Haustechnik	Julius-Ludowieg-Straße 33	Hamburg		040 - 77 21 57	040 - 77 34 26
D 21255	VEH Solar- u.Energiesysteme GmbH + Co. KG	Heidweg 16	Tostedt		04182-293169	
D 21354	Innosenso Future Living Projects KG	Am Horster Felde 1	Bleckede	www.innosenso.de	05854-967066	05854-967068
D 22339	Ökoplan Büro für zeitgemäße Energieanwendung	Hummelsbütteler Weg 36	Hamburg	solarenergie-hamburg.de	040 5394143	040 5394144
D 22549	Solektro Florian Häggberg e.K.	Grubenstieg 6	Hamburg	www.solektro.de	040 / 84057070	040 / 84057071
D 22559	XAC Solar GmbH	Rheingoldweg 17	Hamburg	www.xac.de	040 - 800 50 753	040 - 800 50 754
D 22765	addisol components GmbH	Borselstraße 22	Hamburg	www.addisol.eu	040 41 35 82 60	040 41 35 82 629
D 22767	Colexon Energy AG	Große Elbstr. 45	Hamburg	www.colexon.de	040-280031-0	040-280031-101
D 22769	Centrosolar AG	Stresemannstraße 163	Hamburg	www.centrosolar.com	040-391065-0	040-391065-99
D 22926	Jost Energie Technik	An der Strusbek 60 - 62	Ahrensburg	www.jost-energie-technik.de	0 41 02 - 607 607 01	0 41 02 - 607 607 09
D 23552	Ufe GmbH	Kanalstraße 70	Lübeck			
D 23881	Solar-Plan International Ltd.	Auf der Worth 15	Alt Mölln	www.solar-plan.de	04542-843586	04542-843587
D 24395	Karl-Heinz Paulsen Haustechnik GmbH	Nordstraße 22	Geltling	www.badundwaerme.de	04643-18330	04643-183315
D 24791	AhrThom	Am Sportplatz 4	Alt Duvenstedt	www.ahrthom.de	04338-1080	04338-999884
D 24983	EWS GmbH & Co. KG	Am Bahnhof 20	Handewitt	www.ews-handewitt.de	04608-6781	04608-1663

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 25569	Achtern Diek Elektronik GmbH	Dorfstraße 3	Bahrenfleth			
D 25821	S.A.T. Sonnen- u. Alternativtechnik GmbH & Co KG	Osterkoppel 1	Struckum	www.alternativtechnik.de	04671-930427	04671-930428
D 25917	WISONA	Birkstraße 55	Leck		0 46 62 - 88 13 00	0 46 62 - 88 130-29
D 26135	Oldenburger Energiekontor	Dragonerstr. 36	Oldenburg	www.oldenburger-energiekontor.de	0441-9250075	0441-9250074
D 26135	NQ Energy GmbH	Gerhard-Stalling-Str. 60 a	Oldenburg	www.nq-energy.com	0441/2057670	0441/20576720
D 26180	Arntjen Solar GmbH	An der Brücke 33-35	Rastede	www.arntjen.com	04402-9841-0	04402-9841-29
D 26605	Lefering International GmbH & Co. KG	Tjuechkampstraße 2A	Aurich	www.lefering-solar.de	04941/5819	04941/61421
D 26629	Sun Cracks GmbH & Co.KG	Schmiedestr. 23	Großefehn	www.suncracks.de	0 49 43/ 91 01 - 60	0 49 43/ 91 01 -65
D 26939	Sonnenstrom Montagen Tietjen GmbH	Meerkircher Straße 34	Ovelgönne	www.sonnenstrommontagen.de	04483 930 36 90	04483 930 36 99
D 27318	WERNER ENGINEERING	Rotenbrande 3	Hoyerhagen	www.werner-engineering.de		03212-1134833
D 27624	ad fontes Elbe-Weser GmbH	Drangstedter Str. 37	Bad Bederkesa	WWW.ADFONTES.DE	04745) 5162	(0421) 5164
D 27711	SOLidee	Klein Westerbeck 17	Osterholz-Scharmbeck	www.solidee.de	04791-959802	04791-959803
D 27751	Stegmann Personaldienstleistung GmbH & Co. KG	Reinersweg 35	Delmenhorst	www.stegmann-personal.de	04221-97 30 40	04221- 97 30 427
D 28219	Solarunion	Osterfeuerberger Ring 6 A	Bremen	www.solarunion.eu	0421 3803412	0421 3803413
D 28757	Broszio Engineering	Aumunder Feldstr. 47	Bremen			
D 28857	Reinhard Solartechnik GmbH	Brückenstr. 2	Syke	www.reinhard-solartechnik.de	0 424280106	0 424280079
D 29456	sonne vier	Im Moor 19	Hitzacker		05862 - 98 77 83	
D 30159	Kontor für Umwelttechnik GmbH	Prinzenstraße 21	Hannover		0511-36844-0	0511-36844-30
D 30163	Target GmbH	Walderseestr. 7	Hannover	www.targetgmbh.de	0511-90968830	0511-909688-40
D 30173	SunMedia	Hans-Böckler-Allee 7	Hannover		0511-8441932	0511-8442576
D 30449	Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG	Hanomaghof 1	Hannover		0511-123573-330	0511-123573-19
D 30453	AS Solar GmbH	Nenndorfer Chaussee 9	Hannover	www.as-solar.com	0511-4 75 57 80	05 11 - 47 55 78 81
D 31137	Sonnengeld GmbH	Lilly Reich Str. 11	Hildesheim	www.sonnengeld.de	05121-9358285	05121-9358286
D 31246	cbe SOLAR	Bierstr. 50	Lahstedt		05174-922345	05174-922347
D 31787	elektroma GmbH	Reimerdeskamp 51	Hameln	www.elektroma.de	05151 4014-12	05151 4014-912
D 32257	E-tec Guido Altmann	Herforder Str. 120	Bünde	www.etec-owl.de	05223 878501	05223 878502
D 32758	Weidmüller GmbH & Co. KG	Ohmstraße 9	Detmold	www.weidmueller.de	05231 1428-0	052 31 14 28 116
D 32760	Stork- Solar GmbH	Brokmeierweg 2	Detmold			
D 32825	Phoenix Contact GmbH & Co.KG	Flachsmarktstr. 8	Blomberg	www.phoenixcontact.com	052353-30748	
D 33100	oak media GmbH / energieportal24.de	Technologiepark 13	Paderborn	www.energieportal24.de	05251 1489612	05251 1485487
D 33142	Dachdeckerei Ruhnau	Bürener Straße 54 a	Büren	www.dachdeckerei-ruhnau.de	02951/934600	02951/934600
D 33397	Nova Solartechnik GmbH	Am Bahnhof 20	Rietberg			
D 33442	Elektro-Deitert GmbH	Gildestr. 5	Herzebrock-Clarholz	www.elektro-deitert.de	05245-3838	05245-18686
D 33506	BVA Bielefelder Verlag	Postfach 100 653	Bielefeld			
D 34119	Fraunhofer IWES	Königstor 59	Kassel	www.iset.uni-kassel.de	0561 72 94 353	0561 72 94100
D 34131	ISET Solar GmbH	Ludwig-Erhard-Straße 8	Kassel	www.mission-solar.eu	0561/9812952	0561/9812953
D 34134	IKS Photovoltaik GmbH	An der Kurhessenhalle 16b	Kassel	www.iks-photovoltaik.de	0561 9538050	0561-9538051
D 34266	SMA Solar Technology AG	Sonnenallee 1	Niestetal		0561-95220	0561-9522-100
D 34587	ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG	Sälzerstr. 3a	Felsberg	www.oekotronik.de	05662 6191	05662 6590
D 34637	NEL New Energy Ltd.	Birkenstr. 4	Schrecksbach	www.solar-nel.de	06698 919199	06698 9110188
D 35091	Wagner & Co GmbH	Zimmermannstr. 12	Cölbe	www.wagner-solar.com	06421-8007-0	06421-8007-22
D 35091	Sunalytics Solar Service GmbH	Lahnstr. 16	Cölbe	www.sunalytics-solar-service.eu	06421-8007-606	06421-8007-506
D 35390	ENERGIEART	Bahnhofstr. 73	Gießen			
D 35423	Walz Erneuerbare Energien GmbH	Hungenerstr. 62	Lich	www.walz-lich.de	06404-9193-0	06404-919323
D 35578	SUN Teko U.G. + Co. KG	Unter dem Kirschbaum 6	Wetzlar		06441-2100095	
D 35781	Staatliche Technikakademie Weilburg	Frankfurter Str. 40	Weilburg	www.ta-weilburg.de	06471-92610	
D 36119	Fronius Deutschland GmbH	Am Stockgraben 3	Neuhof	www.fronius.com	06655 91694-55	06655 91694-606
D 36179	Solar Sky GmbH	Max-Planck-Straße 4	Bebra	www.solarsky.eu	0561 7398-505	0561 7398-506
D 36381	Lorenz Joekel GmbH & Co. KG	Gartenstraße 44	Schlüchtern		06661-84-490	06661-84-459
D 37073	Prager-Schule Göttingen gGmbH	Weender Landstr. 3-5	Göttingen	www.prager-schule.de	0551-4965200	0551-4965291
D 37079	Seidemann Solar GmbH	Hetjershäuser Weg 3A	Göttingen	www.solarwall.de	0551 95824	0551 95899
D 37130	Kunz Solar Tec GmbH	Auf dem Anger 10	Gleichen			
D 38162	ELWE Technik GmbH	Elwestraße 6	Cremlingen	www.elwe.com	05 306 - 930 0	05 306 - 930 404
D 39124	MUTING GmbH	Rothenseer Str. 24	Magdeburg	www.muting.	0391/2561-100	0391/2561-122
D 40219	SPIROTECH	Bürgerstr. 17	Düsseldorf		0211-38428-28	
D 40489	Steimann Solar- und Heiztechnik GmbH	Auf der Krone 16	Düsseldorf	www.steimann-solar.de	02037385281	02037385282
D 40699	Photon Solar Photovoltaik Handel GmbH	Klinkerweg 10	Erkrath	www.photon-solar.de	0 21 04 - 81 78 40	0 21 04 - 8 17 84 29
D 40721	Jagos Elektro- und Steuerungstechnik GmbH	Weststraße 51	Hilden	www.wjes-tec.de	0211 - 56 69 72 41	0211 - 56 69 72 33
D 40880	Celestec e.K.	Kaiserwerther Straße 115	Ratingen	www.Celestec.de	+49 (0) 2162 / 671 90 40	+49 (0) 32 12 12 450 03
D 41836	Profi Solar	Am alten Bahnhof 8a	Hückelhoven		02435-1755	
D 42117	SOLAR Werkstatt	Friedrich-Ebert-Str. 114	Wuppertal		020282964	020282909
D 42799	Membro Energietechnik GmbH & Co. KG	Julius-Kronenberg-Str. 11	Leichlingen	www.membro.de	02175-895000	02175-89500-22
D 42859	Stephan Kremer GmbH	Intzestraße 15	Remscheid	www.dach-kremer.de	0 21 91 / 38 80 33	0 21 91 / 59 111 41
D 44225	Bek.Solar	Zaunkönigweg 7	Dortmund	www.solarplus-dortmund.de	0231-9761150	0231-9761151
D 44227	asol solar GmbH	Emil-Figge-Str. 76-80	Dortmund	asol-solar.de	0231-97425670	0231-97425671
D 44807	FOKUS Energie-Systeme GmbH	Rensingsstr. 11	Bochum	www.fokus-energie-systeme.de	0234-5409210	0234-5409212
D 45478	ELOSOLAR GmbH	Mainstraße 21	Mülheim		0208/5887-210	0208/5587-219
D 45506	Resol Elektronische Regelungen GmbH	Postfach 80 06 51	Hattingen	www.resol.de	02324-96480	02324-964855
D 45701	SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH	Karl-Hermann-Straße 14	Herten		02366-41428	
D 45883	GelsenPV Projektgesellschaft mbH	An der Landwehr 2	Gelsenkirchen	www.gelsenpv.de	0209 77-99-709	0209 77-99-710
D 45886	abakus solar AG	Leithestr. 39	Gelsenkirchen	www.abakus-solar.de	0209-7308010	0209-73080199
D 46238	Elektro Herbst Gebäudetechnik GmbH	An der Knippenburg 66	Boitrop	www.elektro-herbst.de	0204163195	02041698492
D 46359	B & W Energy GmbH & Co. KG	Leblicher Str. 25	Heiden	www.bw-energy.de	02867 - 0286790909822	028 67 - 90 90 98 99
D 47269	ECOSOLAR e.K.	Am Handwerkhof 17	Duisburg	www.ecosolar.de	0203-8073185	0203-8073186
D 47506	ZWS Zukunftsorientierte Wärme Systeme GmbH	Pascalstrasse 4	Neukirchen-Vluyn	www.zws.de	02845-80 60 0	02845-80 60 600
D 47623	Schraven Service GmbH	Alte Wettener Straße 10	Kevelaer		02832 - 97 65 935	02832 - 35 32
D 48153	Armacell GmbH	Robert-Bosch-Str. 10	Münster	www.armacell.com	05651-22305	05651-228732

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 48488	ZSD GmbH zentralsolar deutschland	Pliniusstraße 8	Emsbüren	www.zentralsolar.de	0 59 03 / 9 22 02 12	0 59 03 / 9 22 02 99
D 48653	SolarfuxX GmbH	Ahornweg 5c	Coesfeld	www.solarfuxx.de	02541 9689788	02541 8881216
D 49084	SUNOS Solarpower GmbH und Co. KG	Albert-Brickwedde-Straße 2	Osnabrück	sun-os.de	05 41 - 5 00 96 80	05 41 - 50 09 68 11
D 49324	Alexpo GmbH & Co. KG	Betonstraße 9	Melle	www.alexpo-aluminium.de	0 54 22 - 70 99 97	0 54 22 - 7 09 99 98
D 49393	Norbert Taphorn GmbH	Fladderweg 5	Lohne	www.taphorn-solar.de	04442- 80 216 0	04442 80 216 60
D 49479	Plump Ingenieurbüro GmbH	Knappenstraße 4	Ibbenbüren	www.plump-ib.de	0 54 51 - 74 54 76	0 54 51 - 74 55 13
D 49716	E.M.S. Solar GmbH	Dieselstraße 18	Meppen	www.ems-solar.de	05931-885580	05931-8855811
D 49733	Photovoltaik Montage W. Brehm	Hinterm Busch 7a	Haren	www.photovoltaiik-montage.eu	0 5934 70 44 94 0	0 5934 70 44 94 9
D 49849	Arno Harmsen	Eichenallee 17	Wilsum	www.harmsen.de	0 59 45 - 99 50 50	0 59 45 - 99 50 60
D 50374	Pirig Solarenergie	Otto-Hahn-Allee 13	Erfstadt	www.Pirig-Solar.de	02235-46556-33	02235-46556-11
D 50829	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohlmann-Str. 17	Köln		0221-98966-0	0221-98966-11
D 51149	Versicherungsmakler Rosanowske GmbH & Co. KG	Annastraße 35	Köln	www.rosa-photovoltaik.de	02203-9888701	
D 51766	Regenerative Generation GmbH	Overather Str. 104	Engelskirchen	www.reg-gen.de	02263950810	022639508129
D 52066	RWTH Aachen ISEA / Inst. f. Stromrichtert.	Jägerstr. 17/19	Aachen		02401-80-92203	
D 52351	Göbel Solar GmbH & Co. KG	Nikolaus-Otto-Straße 7	Düren	www.goebelsolar.de	02421/2086030	02421/20860315
D 52353	pro KÜHLSOLE GmbH	Am Langen Graben 37	Düren	www.prokuehlsole.de	02421 59 196 22	02421 59 196 10
D 52372	heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm	In der Held 6	Kreuzau	www.heizen3.de	02422/901002	02422/1517
D 52538	BMR solar solutions GmbH	Kirchberg 4	Gangelt	www.bmr-energy.com	02454 936 928	02454 936929
D 53113	Europäische Energie Genossenschaft e.G.	Bundeskanzlerplatz 2 - 10	Bonn	www.euro-energie-eg.de	07803 - 980302	07803 - 980301
D 53175	SolarWorld AG	Martin-Luther-King-Straße 24	Bonn	www.solarworld.de	0 228 - 559 20-0	0 228 - 559 20-99
D 53505	Karutz Ingenieur-GmbH	Mühlengasse 2	Altenahr		02643-902977	02643-903350
D 53819	Bedachungen Arnolds GmbH	Zur Hofstatt 3	Neunkirchen-Seelscheid		02247-2462	
D 53879	F & S solar concept GmbH	Otto-Lilienthal-Straße 34	Euskirchen	www.fs-sun.de	02251 14 82-0	02251 1482-111
D 53909	Priogo AG	Markt 15	Zülpich	www.priogo.com	02252-835210	02251-83521-19
D 54294	Bürgerservice GmbH	Monaiser Str. 7	Trier	www.bues-trier.de	0651 82500	0651 8250110
D 54538	Schwaab	Brückenstr. 24	Kinheim-Kindel			
D 55218	GEDEA-Ingelheim GmbH	Bahnhofstr. 21	Ingelheim		06132-71001-20	06132-71001-29
D 55252	RWS GmbH	Peter-Sander-Str.8	Mainz-Kastel	www.rws-solartechnik.de	06134-727200	06134-21944
D 55294	Ecofriends GmbH	Am Kümmerling 21 - 25	Bodenheim		06135-702890	06135-7028909
D 55578	Ip - Steuerungstechnik GmbH	Bahnhofstr. 34	Wallertheim			
D 55743	EOS Neue Energien GmbH	Hauptstraße 14	Hintertiefenbach	www.eos-neue-energien.de	0678980659	0695095281102
D 56076	SolarOne Deutschland AG	Bienhornhöhe 1d	Koblenz	www.solarone.de	0261-96 09 60 20	0261-96 09 60 22
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	Steinebach		02747-9236-12	02747-9236-36
D 57537	Elektro Conze GmbH	Köttinger Weg 102	Wissen	www.elektro-conze.de	02742-910004	02742-71208
D 58099	Westfa GmbH	Feldmühlenstr. 19	Hagen	www.westfa.de	02331-96660	02331-9666-211
D 58135	NORDWEST Handel AG	Berliner Str. 26-36	Hagen			
D 58454	Albedon	Gleiwitzer Straße 11	Witten	www.albedon.de	02302-1792020	02302-1792021
D 58644	PV-Engineering GmbH	Augustastraße 24	Iserlohn	www.pv-engineering.de	02371-1595347	02371-1595348
D 58730	ADIC Group	Sümburgstr. 22	Fröndenberg	www.adiceu	02373 39641 0	02373 39641 79
D 59227	Heitkamm GmbH + Co.KG	Eintrachtstr. 10	Ahlen		02382-9172-25	
D 60313	addisol AG	Hochstraße 17	Frankfurt	www.addisolag.com	069 130 14 86-0	069 130 14 86-10
D 60486	META Communication Int. GmbH	Solmsstraße 4	Frankfurt	www.metacommunication.com	069-7430390	
D 61440	Monier Braas GmbH	Frankfurter Landstr. 2-4	Oberursel	www.braas.de	06171 61 014	06171 612300
D 63073	Danfoss GmbH Solar Inverters	Carl-Legien-Straße 8	Offenbach		0 69 - 8 90 21 84	0 69 - 8 90 21 77
D 63486	Peter Solar- und Wärmetechnik GmbH	Hauptstr. 14 - 16	Bruchköbel	www.peter-solar.de	06181-78877	061 81 90 72 25
D 63755	Toni Brixle UG	Martinsweg 2	Alzenau		06023 95 74 120	03212 95 74 120
D 63808	Conecon GmbH	Industriestraße-Ost 7	Haibach	www.conecon.com	0151-44014012	06021-45605-250
D 63857	Antaris Solar GmbH & Co. KG	Am Heerbach 5	Waldaschaff	www.antaris-solar.de	06095-950103	06095-950109
D 64319	Men @ Work GmbH & Co. KG	Ostendstraße 20	Pfungstadt		06151 66 90 400	06151 66 90 401
D 64319	Solare Energiesysteme	Büttelsgasse 5 A	Pfungstadt		0 61 57 - 95 54 81	0 61 57 - 9 55 89 39
D 64347	Regenergy24 GmbH	Wilhelm-Leuschner-Str. 97	Griesheim	www.regenergy24.de	06155 - 8287120	06155 - 8287129
D 64720	Ralos Solar GmbH	Unterer Hammer 3	Michelstadt	www.ralos.de	06061-96700	06061-967010
D 64720	Energiegenossenschaft Odenwald eG	Frankfurter Straße 1	Michelstadt	www.energiegenossenschaft-odenwald.de	06061/701 46 10	06061 701 48 151
D 65189	R+V Allgemeine Versicherung AG	Raiffeisenplatz 1	Wiesbaden	www.KompetenzZentrum-Erneuerbare-Energien.ruv.de		
D 65474	inek Solar AG	Am Schindberg 27	Bischofsheim			
D 66111	Wattwerk Energiekonzepte SA & Co. KG	Victoriastraße 6	Saarbrücken	www.wattwerk.info	0681-9401940	0681-9401939
D 66287	timo hohensee bauen & energie	Gewerbegebiet Heidekorn 9	Quierschied	www.bauenundenergie.eu	06897 600481	06897 600494
D 66564	SGGT Straßenausstattungen GmbH	Bahnhofstraße 35	Ottweiler	www.sgggt.de	06824-3080	06824-308118
D 66663	SE-System GmbH	Haardterweg 1 - 3	Merzig		06861-77692	
D 67069	Willer Sanitär + Heizung GmbH	Oppauer Str. 81	Ludwigshafen	www.willergmbH.de	0621 66 88 90	0621 66 14 76
D 67071	EUROSOL GmbH	Am Herrschaftsweiher 45	Ludwigshafen	www.eurosol.eu	0621-59 57 07-0	0621-59 57 07-99
D 67169	Trauth & Jacobs Ingenieurgesellschaft mbH	Freinsheimer Str. 69A	Kallstadt	www.trauth-jacobs.de	06322 650276	06322 650278
D 67292	ReEn Anlagenbau GmbH	Schloßstraße 14	Kirchheimbolanden		06352-7893970	06352-7893974
D 67346	SOLTECH Solartechn. Anlagen	Tullastr. 6	Speyer			
D 67454	solarisPlus GmbH & Co. KG	August-Bebel-Straße 17	Haßloch	www.solarisPlus.de	0 63 24 - 9 82 98 25 10	0 63 24 - 9 82 98 29 00
D 68165	Mannheimer Versicherung AG	Augustaanlage 66	Mannheim	www.Lumit.info	0180-22024	0180-2998992
D 68219	Schwab GmbH	Wilhelm-Filchner-Str. 1-3	Mannheim		0621-896826	0621-896821
D 68753	WIRSOL SOLAR AG	Bruchsaler Straße 22	Waghäusel		07254-957851	07254-957899
D 69502	SUN PEAK Vertrieb	Auf den Besenäckern 17	Hemsbach	www.sunpeak.eu	06201-602070	06201-602070
D 70173	Engcotec GmbH	Kronprinzstr. 12	Stuttgart			
D 70376	Solarenergie Zentrum	Krefelder Str. 12	Stuttgart			
D 70439	Gühning-Solar GmbH	Freihofstr. 20	Stuttgart	www.elektro-guehring.de	0711/802218	0711/802229
D 70469	Bickele und Bühler	St. Pöltenerstr. 70	Stuttgart			
D 70499	Interplan Solar	Holderäckerstraße 4	Stuttgart		0711 699 708 57	0711 699 708 56
D 70563	Eppele	Fremdstraße 4	Stuttgart			

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 70563	TRANSSOLAR Energietechnik GmbH	Curiestr. 2	Stuttgart			
D 70563	Unmüßig GbR., Markus und Peter	Katzenbachstraße 68	Stuttgart		0711 7355710	0711 7355740
D 70806	Ingenieurbüro Sommerer & Sander GmbH	Stammheimer Str.10	Kornwestheim	www.ingenieur-buero.net	01523 / 4205771	
D 71116	Papendorf Software Engineering GmbH	Robert-Bosch-Str. 10	Gärtringen	www.papendorf-se.de	07034-27 910 0	07034-27 910 11
D 71263	Krannich Solar GmbH & Co. KG	Heimsheimer Str. 65/II	Weil der Stadt	www.krannich-solar.de	07033-3042-0	
D 71263	Diebold GmbH	Badtorstr.8	Weil der Stadt	www.diebold-sanitaer.de	07033 2859	07033 7210
D 71394	Solaranlagen GmbH	Gottlieb-Daimler-Str. 15	Kernen	www.dorfmueller-solaranlagen.de	07151 94905-0	07151 94905 40
D 71522	Koegel Energietechnik GmbH	Donaustraße 17 - 19	Backnang		07191 95 25 561	0791 95 25 5 66
D 71560	Sonne-Licht-Wärme	Im Märchengarten 22	Sulzbach			
D 72280	Energie & Umwelttechnik	Birkenweg 16	Dornstetten	www.rochusrothmund.de	07443-171550	07443-171551
D 72414	Sonnergie GmbH	Panoramastr. 3	Rangendingen	www.sonnergie.de	07478-9313-100	07478-9313-150
D 72639	Strumberger Solartechnik	Im Dentel 21	Neuffen	www.strumberger-solartechnik.de	07022 969284	07022 260544
D 72669	Helmut Zink GmbH	Kelterstraße 45	Unterensingen	www.zink-heizung.de	07022-63011	07022-63014
D 72805	Rieger GmbH + Co. KG	Friedrichstr. 16	Lichtenstein	www.eur-rieger.de	07129-9251-0	07129-9251-20
D 73453	Solarzentrum Ostalb GmbH	Heerstrasse 15/1	Abtsgmünd	www.so-nne.de	07366-9230622	07366-9230621
D 73460	Solar plus GmbH	Königsberger Str. 38	Hüttlingen	www.solarplus.de	07361-970437	07361-970436
D 73529	Mangold Photovoltaik GmbH	Marie-Curie Str. 19	Schwäbisch Gmünd	www.mangold-photovoltaik.de	07171.186566	07171.189212
D 73540	Wolf Heizung-Sanitär GmbH	Böbinger Str. 52	Heubach			
D 74172	KACO new energy GmbH	Carl-Zeiss-Str. 1	Neckarsulm	www.kaco-newenergy.de	0713238180	071323818703
D 74321	UPR-Solar GmbH & Co. KG	Pleidelsheimer Straße 19	Bietigheim-Bissingen	www.upr-solar.de	07142 77 11 30	07142 77 27 40
D 74532	BEMO Project Engineering GmbH	Friedrich-List-Str. 25	Ilshofen	www.bemo.com	07904 - 97 14 0	07904-97 14 157
D 74579	Ingenieurbüro Leidig	Ginsterweg 2	Fichtenau	www.ingenieurbuero-leidig.de	07962 1324	07962 1336
D 74906	Müller Solartechnik	Ludwigstr. 35	Bad Rappenau	www.mueller-solar-technik.de	0 72 68-91 95 57	-
D 75101	Solar Promotion GmbH	Postfach 170	Pforzheim			
D 75105	Energio GmbH	Postfach 100 550	Pforzheim	www.energio-solar.de	07231-568774	07231-568776
D 75181	Innovative Solar Technologie GmbH	Kreuzwiesenstr. 1	Pforzheim	www.ist-solar.de	07234 4763	07234 981318
D 75392	SOLARSYSTEM SÜDWEST GMBH	Siemensstrasse 15	Deckenpfronn	www.ssw-solar.de	07056-932978-0	07056-932978-19
D 75417	Esaa Böhrengier GmbH	Haldenstr. 42	Mühlacker	www.esaa.de	07041-84545	07041-84546
D 75444	Wiernsheim	Postfach 40	Wiernsheim			
D 76131	Solution Solarsysteme GmbH	Humboldtstr. 1	Karlsruhe		0721-96 134-10	0721-96 134-12
D 76327	Bau-Solar Süd-west GmbH	Friedenstraße 6	Pfinztal	www.bau-solar.de	07240 944 700	07240 944 702
D 76593	W-quadrat Westermann & Wörner GmbH	Baccarat-Straße 37-39	Gernsbach	www.w-quadrat.de	07224/9919-00	07224/9919-20
D 76646	SHK Einkaufs- und Vertriebs AG	Zeiloch 13	Bruchsal		07251-932450	07251-9324599
D 76698	Staudt GmbH	Unterdorfstr. 50a	Ubstadt-Weiher		07253-94120	
D 76726	Morsch PV	Römerweg 6	Germersheim	www.pv24.eu	06341/967527	
D 76771	Bast Solarmontage	Am Eichthal 2	Hördt		0 178 7969296	
D 76829	Morsch PV	Breiter Weg 56	Landau	www.pv24.eu	06341/967527	
D 76831	Sonnenfänger GmbH	Hauptstr. 52	Heuchelheim-Klingen	www.sonnenfänger.net	06349-5893	06349-5893
D 76863	Oldorff Technologie	Am Gäxwald 8	Herxheim	Www.Oldorff.de	07276502330	07276502331
D 77652	Handwerk zum Festpreis	Metzgerstraße 13	Offenburg		07821/954511	07821/954512
D 77656	Kiefermedia	In der Spöck 1	Offenburg	www.kiefermedia.de	0781 96916 33	
D 77704	frammelsberger SOLAR GmbH	Esperantostraße 15	Oberkirch	www.frammelsberger-solar.com	07802/927723	07802/92779103
D 77756	Krämer Haustechnik GmbH	Einbacher Str. 43	Hausach		07831-7676	07831-7666
D 77767	energieControl GmbH & Co. KG	Winkelstraße 64	Appenweier	www.energiecontrol.de	0 7805 91649-0	0 7805 91649-10
D 78073	Stadtverwaltung Bad Dürkheim	Luisenstraße 4	Bad Dürkheim		07726-666-241	
D 78224	Taconova GmbH	Rudolf-Diesel-Str. 8	Singen	www.taconova.de	07731-982880	07731-982888
D 78239	Planung von Blockh. u. Solaranl.	Arlener Str. 22	Rielasingen-Worblingen			
D 78239	Sanitär Schwarz GmbH	Zeppelinstraße 5	Rielasingen-Worblingen	www.sanitaer-schwarz.de	07731-93280	07731-28524
D 78573	Hitzler Solarsysteme GmbH	Obere Hauptstraße 64	Wurmlingen		074 61 - 78 00 59	074 61 - 96 78 03
D 78628	SOLAResundmehr	Schmiedgasse 7	Rottweil			
D 79108	badenova AG & Co. KG	Tullastr. 61	Freiburg			0761 - 2 79 25 57
D 79110	Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme	Heidenhofstr. 2	Freiburg			
D 79111	Creotecc GmbH	Münzinger 1	Freiburg	www.creotecc.de	0761 21686-42	0761 21686-29
D 79114	SolarMarkt AG	Christaweg 42	Freiburg	www.solarmarkt.com	0761-120 39 0	0761 -120 39 39
D 79216	Ökobuch Verlag & Versand GmbH	Postfach 11 26	Staufen		07633-50613	07633-50870
D 79331	Delta Energy Systems GmbH	Tschulinstr. 21	Teningen	www.solar-inverter.com	0 7641 455 0	0 7641 455 318
D 79400	Graf GmbH	Furtweg 10	Kandern	www.graf-haustechnik.de	07626 - 72 27	07626 - 72 41
D 79539	CONSOLAR Energiespeicher u. Regelungssysteme GmbH	Gewerbstraße	Lörrach		069-61991128	
D 79588	Billich Solar- und Elektrotechnik	Feuerbachstr. 29 / Egringen	Efringen-Kirchen	www.haustechnik.de illich	07628-797	07628-798
D 79639	Issler GmbH	Bäumleweg 1	Grenzach-Wyhlen	www.issler.de	07624-50500	07624-505025
D 79736	Solar Heizung Sanitär	Murgtalstr. 28	Rickenbach	www.manfred-schaeuble.de	07765-919702	07765-919706
D 79737	Ingenieurbüro Pritzel	Giersbach 28	Herrischried		0 7764 / 6717	0 7764 / 6771
D 79774	Binkert GmbH	Am Riedbach 3	Albbruck / Birndorf			
D 79801	Solarenergiezentrum Hochrhein	Küssnacher Straße 13	Hohentengen	www.solarenergiezentrum-hochrhein.de	07742-5324	07742-2595
D 80339	HDI-Gerling Industrie Versicherung AG	Ganghoferstraße 37-39	München	www.hdi-gerling.de	089-2107 483	0511-645 1151085
D 80469	Solarinitiative München GmbH & Co. KG	Corneliusstraße 10	München	www.solarinitiative.eu	089 5404 131 0	089 5404 131 29
D 80803	Sun - Kollektor - Clean	Degenfeldstraße 10	München	www.sun-kollektor-clean.de	089 - 14 08 90 97	
D 80804	REC Solar Germany GmbH	Leopoldstraße 175	München	www.recgroup.com	089-4423859-0	089-4423859-99
D 80807	Meyer & Co.	Ingolstädter Straße 12	München	www.solar-meyer.de	089-350601-0	089-350601-44
D 80809	Solarbonus GmbH	Schleißheimer Str. 207	München	www.solarbonus.de	089 31409933	089 37067868
D 81247	ZENKO Handelsvertretung Alois Zimmerer e.K.	Höhenkircherstraße 11	München	www.zenko-solar.de	089-158 81 45-0	089-158 81 45-19
D 81379	G. Hoffmann Zweigniederlassung der Deinzer und Weyland GmbH	Zielstattstr. 5	München		089-7872653	
D 81541	Sungrow Deutschland GmbH	Balanstraße 59	München	www.sungrowpower.com/de	08962838864	
D 81549	Memminger	Balanstraße 378	München			
D 81549	EURA.Ingenieure Schmid	Schwarzenbacher Straße 28	München			
D 81549	futurasol GmbH	Paulsdorferstr. 34	München	www.futurasol.de	089-62232565	089-420956492-9
D 81549	Evios Energy Systems GmbH	Aschauer Straße 10	München	www.evios-energy.de	08945209240	08945209241

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 81671	Hierner GmbH	Trausnitzstraße 8	München		089-402574	
D 81825	eco:factum	Groschenweg 43 b	München	www.ecofactum.com		
D 81925	BayWa AG	Arabellastr. 4	München	www.baywa.de		
D 81929	Speicherkraft Energiesysteme GmbH	Stefan-George-Ring 23	München	www.speicherkraft.de	089 - 44 23 85 33	089 - 44 23 85 10
D 82024	Huber + Suhner GmbH	Mehlbeerenstr. 6	Taufkirchen		089-61201-0	089 - 61 20 11 77
D 82031	Waldhauser GmbH & Co	Hirtenweg 2	Grünwald			
D 82194	PTZ Ing.-Gesellschaft mbH	Breslauer Str. 40-42	Gröbenzell			
D 82205	SWS-SOLAR GmbH	Carl-Benz-Str. 10	Gilching		08105-772680	08105-772682
D 82211	Thermo-Fresh-Heizsysteme	Hermann-Rainer-Straße 5	Herrsching			
D 82319	Landkreis Starnberg	Strandbadstr. 2	Starnberg	www.landkreis-starnberg.de/energiewende	08151 148-442	08151 148-524
D 82335	Kupper GmbH	Nikolausstraße 14	Berg	www.kupper-energiekonzepte.de	0 81 51-18 91 61	09151-1895120
D 82398	SonnenEnergie GmbH	Sankt-Jakob-Straße 20	Polling	www.sonnen-energie.net	0881-924513-0	0881-924513-190
D 82399	Ikarus Solartechnik	Zugspitzstr. 9	Raisting		08807-8940	
D 82515	Dachbau Vogel	Kräuterstraße 46	Wolfratshausen	www.dachbau-vogel.de	08171 - 48 00 75	08171 - 48 00 76
D 83022	UTEO Ingenieurservice GmbH	Hechtseestr. 16	Rosenheim			
D 83026	WALTER-ENERGIE-SYSTEME	Kirnsteinstr. 1	Rosenheim	www.walter-energie-systeme.de	08031-400246	08031-400245
D 83229	Martin Reichl GmbH	Kampenwandstr. 90	Aschau	www.projektsonne.de	070007002006	070007002009
D 83361	Verband der Solar-Partner e.V.	Holzhauser Feld 9	Kienberg		08628-98797-0	
D 83527	Schletter GmbH	Alustraße 1	Kirchdorf	www.schletter.de	08072-91910	08072-9191-9100
D 83714	EST Energie System Technik GmbH	Stadtplatz 12	Miesbach			
D 84028	IFF Kollmannsberger KG	Neustadt 449	Landshut		0871-9657009-0	0871-9657009-22
D 84034	Heizung Bad Solar	Münchnerau 32	Landshut	www.neumayr-heizungsservice.de	0871 55180	0871 50267
D 84048	Wolf GmbH	Industriestr. 1	Mainburg			
D 84048	Stuber Energie & Sonnen GmbH	Auer Straße 15	Mainburg	www.stuber-sonne.de	08751- 844 680	08751 - 844 68 150
D 84307	HaWi Energietechnik AG	Im Gewerbepark 10	EGgenfelden	www.hawi-energy.com	08721-78170	08721-7817100
D 84307	Solamobil	Tietstadt 11	EGgenfelden		08721-508627	
D 84453	SunPlan GmbH	Stadtplatz 70	Mühldorf	www.sunplan.de	0863118449911	086311844999
D 84478	Solklima e.K.	Lea-Fall-Straße 9	Waldkraiburg	www.solklima.com	08637-986970	08637-98697-70
D 84539	Manghofer GmbH	Mühldorfer Str. 10	Ampfing		08636-9871-0	
D 85235	Solarzentrum Bayern GmbH	Robert-Bosch-Straße 21	Odelzhausen	www.solarzentrum-bayern.de	08134 9359710	08134 9359711
D 85258	Elektro Reiter GmbH	Gewerbering 20	Weichs	www.reiter-elektrotechnik.de	8136 80 93 330	8136 80 93 337
D 85399	B & S Wärmetechnik und Wohnen	Theresienstraße 1	Hallbergmoos		08 11 - 99 67 94 07	08 11 - 9 42 06
D 85452	ASM GmbH	Am Bleichbach 18-22	Moosinning	www.asm-sensor.de	081239860	08123986500
D 85609	Gehrlicher Solar AG	Max-Planck-Str. 3	Aschheim	www.gehrlicher.com	089-4207920	
D 85630	SolarEdge Technologies Inc.	Bretonischer Ring 18	Grasbrunn	www.solaredge.de	0 89416170320	089416170319
D 85716	Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH	Max-Planck-Str. 5	Unterschleißheim	www.ib-bauer.de	089-321700	089-32170-250
D 86152	Strobel Energiesysteme	Klinkertorplatz 1	Augsburg		0821 452312	
D 86399	Makosch	Peter-Henlein-Str. 8	Bobingen	www.shk-makosch.de	08234 / 1435	08234 / 1771
D 86830	Pluszynski	Triebweg 8b	Schwabmünchen		08232-957500	
D 86836	R. Häring Solar Vertriebs GmbH	Elias-Holl-Straße 22	Obermeitingen	www.solarhaering.de	0 82 32-7 92 41	0 82 32-7 92 42
D 86866	ÖkoFen Haustechnik GmbH	Schelmelohe 2	Mickhausen		08204-29800	08204-2980190
D 86971	IES GmbH	Dr.-Kisselmann-Straße 2	Peiting	www.ies-peiting.com	08861-9094920	08861-9094911
D 87463	Alpensolar Umwelttechnik GmbH	Glaserstraße 3	Dietmannsried	www.alpensolar.de	08374/23240-0	08374/23240-29
D 87640	Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG	Gewerbepark 13	Biesenhofen		08342 89690	08342 8342 896928
D 87700	Pro Terra	Schwabenstr. 6	Memmingen		08331/499433	
D 87745	Öko-Haus GmbH	Pfarrer-Singer-Straße 5	Eppishausen		0 82 66 - 86 22 00	
D 88131	SolarPowerTeam GbR	Wackerstraße 13	Lindau		0 83 82 - 7 15 98 30	
D 88214	pro solar Solarstrom GmbH	Schubertstr.17	Ravensburg	pro-solar.com	0751-36158-0	0751-36158-990
D 88214	MAGE SOLAR ACADEMY GmbH	An der Bleicherei 15	Ravensburg		0751 - 56 01 72 12	0751 - 56 01 72 10
D 88361	Solar Hartmann	Bachstraße 8/3	Altshausen	www.HartmannMontagebau.de	07584 923 113	07584 923 153
D 88371	Dingler	Fliederstr. 5	Ebersbach-Musbach		07584 2068	
D 88662	E.U. Solar GmbH & Co. KG	Zum Degenhardt 19	Überlingen	www.e-u-solar.eu	07551-94 71 10	07551-94 71 225
D 89073	SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH	Karlstraße 1	Ulm	www.swu.de	0731 166 0	0731 166 4900
D 89077	Julius Gaiser GmbH & Co. KG	Blaubeurer Str. 86	Ulm			
D 89081	AEROLINE TUBE SYSTEMS	Im Lehrer Feld 30	Ulm	www.tubesystems.com	0731/9 32 92 50	0731/93292-64
D 89180	Galaxy Energy GmbH	Sonnenstraße 2	Berghülen	www.galaxy-energy.com	07389-1290	07389-1293
D 89233	Aquasol Solartechnik GmbH	Dr.-Carl-Schwenk-Str. 20	Neu-Ulm	www.aquasol-solartechnik.de	07 31 - 88 00 700	07 31 - 88 00 70 48
D 89584	S & H Solare Energiesysteme GmbH	Mühlweg 44	Ehingen	www.sh-solar.de	07391777557	07391777558
D 89616	System Sonne GmbH	Grundlerstr. 14	Rottenacker	www.system-sonne.de	07393 954940	07393 9549430
D 90431	Frankensolar Handelsvertretungen	Edisonstraße 45	Nürnberg	www.frankensolar-hv.de	0911 2 17 07 60	0911 217 07 69
D 90443	Solare Dienstleistungen GbR	Landgrabenstraße 94	Nürnberg		09 11 - 37 65 16 30	09 11 - 37 65 16 31
D 90455	inspectis GbR Harald King & Thomas König	Neuseser Straße 19	Nürnberg	www.inspectis.de	0911 507168-101	0911 507168-199
D 90475	Draka Service GmbH	Wohlauer Straße 15	Nürnberg	www.draka.com	0911-8337-275	0911-8337-268
D 90518	SOLOPT GmbH	Hessenstr. 9	Altdorf	www.solopt.de	499187-90057	499187-958289
D 90542	Elektro Schulze GmbH	Martin-Luther-Str. 5-7	Eckental	www.schulze-solar.de	09126-29349-02	09126-29349-10
D 90542	PS-Service/Projekt GmbH	Mieleplatz 1	Eckental	www.perfectsolar.de	0 91 26 - 2 89 90-21	0 91 26 - 2 89 90-29
D 90574	Wärme- und Umwelttechnik Weber	Fichtenstraße 14	Roßtal		09127-570505	09107-96912091271706
D 90587	Schuhmann	Lindenweg 10	Obermichelbach		0911-76702-15	
D 90762	Solarbeauftragter der St. Fürth	Königsplatz 2	Fürth		0911-974-1250	
D 90763	solid GmbH	Leyher Straße 69	Fürth	www.solid.de	0911 810 270	0911 810 2711
D 91058	GWS Facility-Management GmbH	Am Weichselgarten 19	Erlangen	www.gws-bayern.de	09131-4000 200	09131-4000 201
D 91207	Sunworx GmbH	Am Winkelsteig 1 A	Lauf		09123-96262-0	09123-96262-29
D 91315	Deutsche Photovoltaik Vertriebs GmbH	Inastraße 13	Höchstadt	www.deutsche-photovoltaik.de	0 91 93 - 5 08 95 80	0 91 93 - 50 37 61
D 91325	Sunset Energietechnik GmbH	Industriestraße 8-22	Adelsdorf	www.sunset-solar.com	09195 - 94 94-0	09195 - 94 94-290
D 91330	PROZEDA GmbH	In der Büg 5	Eggolsheim	www.prozeda.de	0191-61666	0191-6166-22
D 91589	Stang Heizung + Bad GmbH & Co. KG	Windshofen 36	Aurach	www.stang-heizungstechnik.de	09804-92121	09804-92122
D 92224	GRAMMER Solar GmbH	Oskar-von-Miller-Str. 8	Amberg	www.grammer-solar.de	09621-308570	09621-30857-10

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
D 92342	J.v.G. Thoma GmbH	Möningerberg 1a	Freystadt		0 91 79-9 46 06 80	0 91 79 - 9 05 22
D 92421	RW energy GmbH	Bayernwerk 35	Schwandorf	www.rw-energy.com	09431/5285-190	09431/5285-199
D 92421	GSE-GreenSunEnergy	Brunnleite 4	Schwandorf		09431/3489	09431/20970
D 93049	Sonnenkraft Deutschland GmbH	Clermont-Ferrand-Allee 34	Regensburg	www.sonnenkraft.de	0941-46463-0	0941-46463-33
D 93087	Koebernik Energietechnik GmbH	Ganghoferstr. 5	Altgloßheim	www.koebernik.de	09453-9999317	
D 93455	Elektro Technik Tiedemann	Hauptstraße 1 OT Sattelpfeilstein	Traitsching	www.elektro-technik-tiedemann.de	0 9974 903673	0 9974 903676
D 94032	ebiz gmbh - bildungs- und servicezentrum für europa	Dr.-Geiger-Weg 4	Passau	www.ebiz-gmbh.de	0851/851706-0	0851/851706-29
D 94244	Soleg GmbH	Technologiecampus 6	Teisnach	www.soleg.de	09923/80106-0	09923/80106-99
D 94342	Krinner Schraubfundamente GmbH	Passauer Str. 55	Straßkirchen			
D 94161	Sun Garant GmbH	Passauer Straße 36	Ruderting	www.praml.de	0 85 09 - 9 00 66 12	0 85 09 - 9 00 66 13
D 95447	Energent AG	Moritzhöfen 7	Bayreuth	www.energnt.de	0921-507084-50	
D 95666	SCHOTT Solar AG	Postfach 1226	Mitterteich	www.schottsolar.com	06023-91-1712	06023/91-1700
D 96231	IBC Solar AG	Am Hochgericht 10	Bad Staffelstein	www.ibc-solar.com	0 95 73 - 9224 - 0	0 95 73 - 9224 - 111
D 97074	ZAE Bayern	Am Hubland	Würzburg	www.zae-bayern.de	0931/ 7 05 64-52	0931/ 7 05 64- 60
D 97440	NE-Solartechnik GmbH & Co. KG	Rudolf-Diesel-Straße 17	Werneck		0 97 22 - 94 46 10	
D 97456	energypoint GmbH	Heckenweg 9	Dittelbrunn	www.energypoint.de	09725 / 709118	09725 / 709117
D 97502	Innotech-Solar GmbH	Oberwerner Weg 34	Euerbach	www.innotech-solar.de	09726-90550-0	09726-90550-19
D 97753	Schneider GmbH	Pointstr. 2	Karlstadt		09360-990630	
D 97833	ALTECH GmbH	Am Mutterberg 4-6	Frammersbach	www.altech.de	09355/998-34	09355/998-36
D 97922	SolarArt GmbH & Co. KG	Würzburger Straße 99	Lauda-Königshofen	www.solarart.de	09343-62769-15	09343-62769-20
D 97941	ibu GmbH	Untere Torstr. 21	Tauberbischofsheim		09341890981	
D 97980	ROTO Sunproof GmbH & Co. KG	Wilhelm-Frank-Str. 38-40	Bad Mergentheim			
D 98673		Neulehen 9	Eisfeld			
D 98704	IngenieurBüro Dr. Bergmann	In den Folgen 23 a	Langwiesen		03677-4669890	03677-463435
D 99310	Bosch Solar Energy AG	Robert-Bosch-Straße 1	Arnstadt	www.bosch-solarenergy.de	0361 21 95 31 00	0361 2195 1133
D 99880	maxx-solar & energie GmbH & Co. KG	Eisenacher Landstraße 26	Waltershausen	www.sonnenkonto24.de	036 22 40 10 30	036 22 40 10 32 22
A 3261	Logotherm Regelsysteme GmbH	Lehmhäusl 4	Steinakirchen	www.logotherm.at	0043/7488/72072	0043/7488/72072-4
A 4451	SOLARFOCUS GmbH	Werkstr. 1	St. Ulrich bei Steyr	www.solarfocus.at	0043-7252-50002-0	0043-7252-50002-10
A 6934	Enelution e.U.	Eientobel 169	Sulzberg	www.enelution.com	0043-720703917	
CH 5034	Eco-Haus Beat Ackermann EnergieXpert	Metzgergasse 8B	Suhr	www.eco-haus.ch	0041 - 62 842 70 91	
CH 6260	ABZ-SUISSE GmbH	Wiggermatte 16	Reiden	www.abz-suisse.ch	+41(0)627584800	+41(0)627584801
CH 8048	Sika Services AG	Tüffenwies 16	Zürich	www.sika.com	+41-58-4365404	+41-58-4365407
China 214161	Ecosol PV Tech.CO., Ltd	15" zijing road, Hudai Industry Park	Wuxi Jiangsu	www.ecosol-solar.com	+86-510-85585039-817	+86-510-85585097
China 310053	Versolsolar Hangzhou Co., Ltd.	901, Creative Community, Binjiang District	Hangzhou	www.versolsolar.com	+8657128197005	+8657128197103
FR 83136	ECRE France	58, Rue des Fayssannes	Rocbaron	www.ecreag.com	+33494724415	
L 1817	Agence de l'Energie S.A.	60A, rue d'Ivoix	Luxembourg		0035 - 2406564	
L 5440	Wattwerk Energiekonzepte S.A.	55, route du Vin	Remerschen	www.wattwerk.eu	+352 (0) 27 35 44	+352 (0) 27 35 44 44
Libyen	TH company	Dat El Imad P.O.Box 91575	Tripoli			
PL 53332	Eurokontakt Projekt Serwis	Powstancow Sl 5	Wroclaw	www : euromarketnet.com	0048 - 784 792 784	
Süd-Korea 410-837	Jung Air Technics Co Ltd	Rm 831, Hyundai Etrebeau Bldg.852 Janghang-dong, Ilsandong-Ku, Goyang-City	Kyungki-Do		+82-31-903-3072	+82-31-903-3071
Türkei 45200	ayata ltd sti	tahir ün cad no 70	Akhisar	ay-ata.com.tr	02364124619	02364122571

Mitglied werden ...

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.

... und Prämie sichern

Die DGS-Prämie

Als Neumitglied oder Werber eines Neumitglieds der DGS belohnen wir Sie zu Beginn mit einem Einstiegsgeschenk – wählen Sie aus den zwei Prämien:

1. Prämienmöglichkeit: Wählen Sie ein Buch aus unserem Buchshop

- ermäßigte Mitglieder bis zu einem Preis von 25,- €
- ordentliche Mitglieder bis zu einem Preis von 40,- €
- Firmenmitglieder ohne Beschränkung

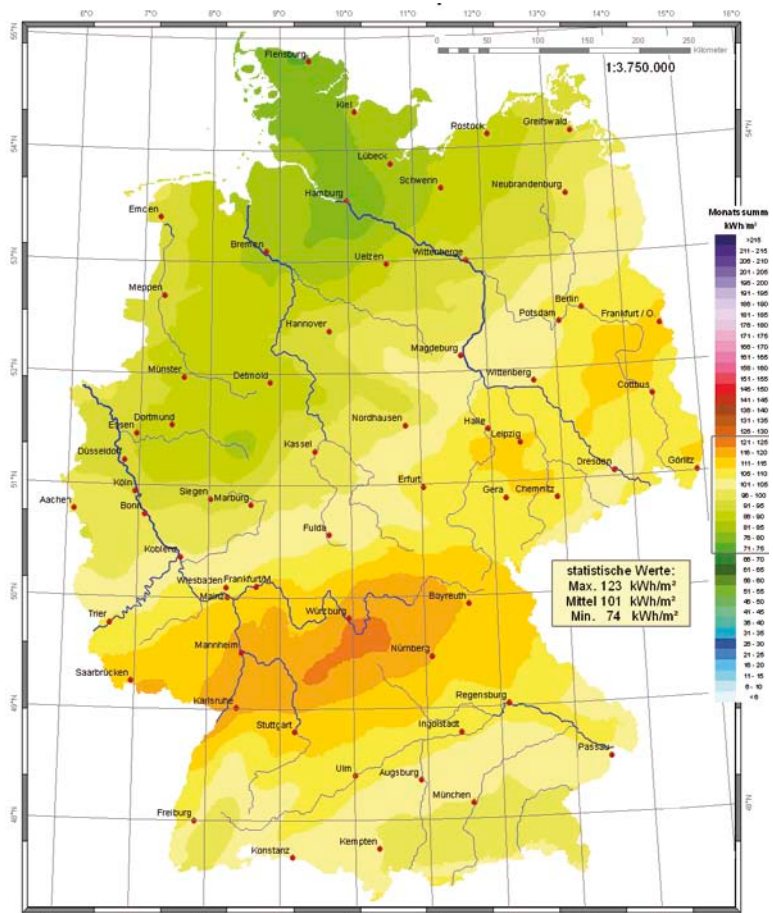
Die Vorteile der DGS Mitgliedschaft

- Mitgliedschaft in dem größten Solarverband Deutschlands
- Vergünstigte Teilnahme an vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften (z.B. OTTI)
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende
- Vergünstigter Bezug der Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen und Bioenergieanlagen und allen DGS Publikationen
- Ermäßigte Teilnahme an Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS

■ **Inklusive Bezug der Fachzeitschrift SONNENENERGIE**



► Details siehe Seite 74



Wissenschaftliche Bearbeitung:
DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 90, 20304 Hamburg
Tel.: 069 / 8062-60 22; eMail: klima.hamburg@dwd.de

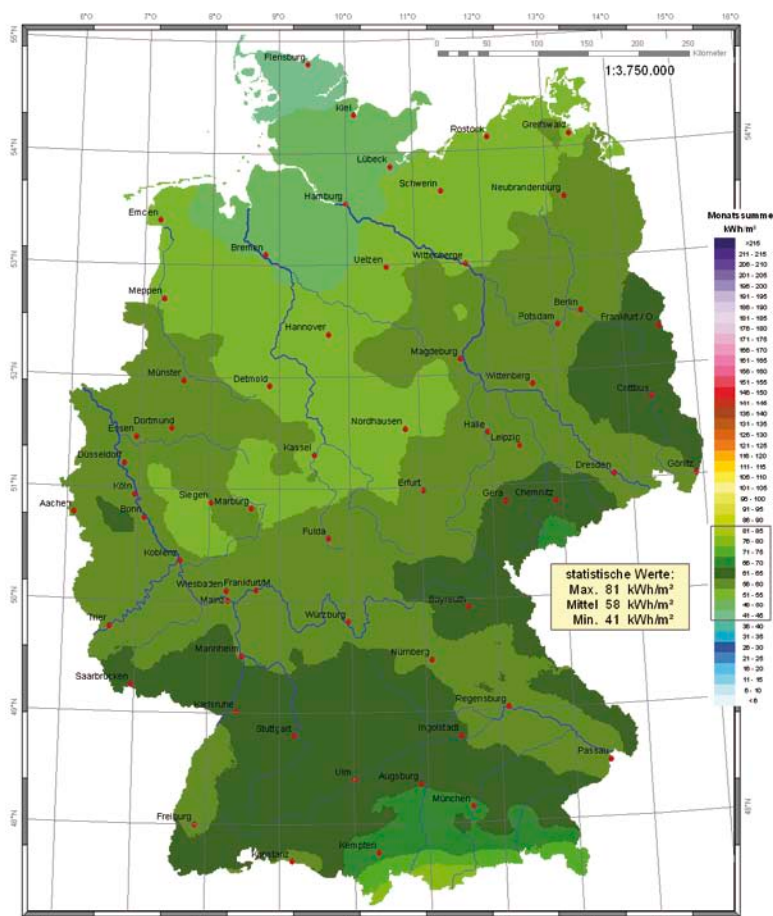
Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Globalstrahlung – September 2012

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	97	Lübeck	83
Augsburg	104	Magdeburg	102
Berlin	108	Mainz	110
Bonn	96	Mannheim	118
Braunschweig	100	München	100
Bremen	83	Münster	89
Chemnitz	110	Nürnberg	116
Cottbus	110	Oldenburg	88
Dortmund	89	Osnabrück	88
Dresden	105	Regensburg	109
Düsseldorf	93	Rostock	88
Eisenach	103	Saarbrücken	116
Erfurt	107	Siegen	94
Essen	90	Stralsund	92
Flensburg	75	Stuttgart	113
Frankfurt a.M.	111	Trier	106
Freiburg	106	Ulm	108
Giessen	101	Wilhelmshaven	87
Göttingen	98	Würzburg	121
Hamburg	78	Lüdenscheid	86
Hannover	94	Bocholt	96
Heidelberg	118	List auf Sylt	78
Hof	111	Schleswig	78
Kaiserslautern	114	Lippspringe, Bad	89
Karlsruhe	117	Braunlage	92
Kassel	98	Coburg	112
Kiel	82	Weissenburg	112
Koblenz	102	Weihenstephan	102
Köln	95	Harzgerode	99
Konstanz	102	Weimar	108
Leipzig	111	Bochum	89



Wissenschaftliche Bearbeitung:
DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 90, 20304 Hamburg
Tel.: 069 / 8062-60 22; eMail: klima.hamburg@dwd.de

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Globalstrahlung – Oktober 2012

Monatssummen in kWh/m²

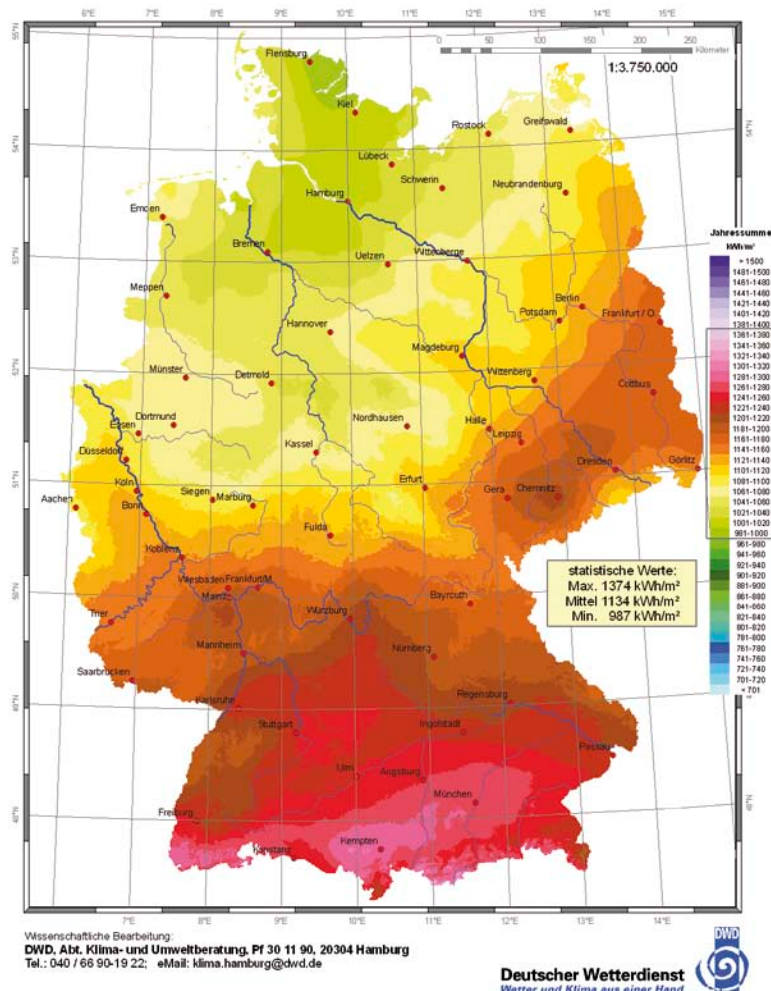
Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	58	Lübeck	50
Augsburg	64	Magdeburg	56
Berlin	60	Mainz	58
Bonn	58	Mannheim	59
Braunschweig	56	München	66
Bremen	50	Münster	57
Chemnitz	65	Nürnberg	60
Cottbus	63	Oldenburg	51
Dortmund	57	Osnabrück	56
Dresden	59	Regensburg	59
Düsseldorf	57	Rostock	53
Eisenach	55	Saarbrücken	61
Erfurt	56	Siegen	56
Essen	57	Stralsund	55
Flensburg	44	Stuttgart	63
Frankfurt a.M.	57	Trier	59
Freiburg	59	Ulm	64
Giessen	56	Wilhelmshaven	49
Göttingen	54	Würzburg	60
Hamburg	49	Lüdenscheid	56
Hannover	53	Bocholt	57
Heidelberg	61	List auf Sylt	42
Hof	63	Schleswig	45
Kaiserslautern	62	Lippspringe, Bad	55
Karlsruhe	62	Braunlage	51
Kassel	55	Coburg	61
Kiel	47	Weissenburg	62
Koblenz	57	Weihenstephan	62
Köln	58	Harzgerode	54
Konstanz	60	Weimar	58
Leipzig	58	Bochum	57

Globalstrahlung – 2011

Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Δ*)	Ort	kWh/m ²	Δ*)
Aachen	1098	+6	Lübeck	1027	+3
Augsburg	1259	+8	Magdeburg	1107	+7
Berlin	1125	+9	Mainz	1188	+9
Bonn	1122	+9	Mannheim	1182	+9
Braunschweig	1094	+6	München	1274	+9
Bremen	1022	+4	Münster	1073	+6
Chemnitz	1209	+14	Nürnberg	1196	+10
Cottbus	1175	+11	Oldenburg	1033	+4
Dortmund	1071	+8	Osnabrück	1056	+6
Dresden	1173	+11	Regensburg	1206	+7
Düsseldorf	1103	+8	Rostock	1058	+2
Eisenach	1089	+8	Saarbrücken	1186	+8
Erfurt	1115	+8	Siegen	1085	+9
Essen	1077	+8	Stralsund	1076	+3
Flensburg	996	+1	Stuttgart	1236	+9
Frankfurt a.M.	1175	+9	Trier	1149	+6
Freiburg	1237	+8	Ulm	1239	+8
Giessen	1126	+8	Wilhelmshaven	1037	+4
Göttingen	1056	+6	Würzburg	1200	+8
Hamburg	1008	+4	Lüdenscheid	1068	+9
Hannover	1062	+6	Bocholt	1091	+6
Heidelberg	1198	+9	List auf Sylt	1034	±0
Hof	1157	+12	Schleswig	996	+1
Kaiserslautern	1174	+8	Lippspringe, Bad	1052	+7
Karlsruhe	1229	+9	Braunlage	1044	+8
Kassel	1064	+6	Coburg	1155	+9
Kiel	1006	+2	Weissenburg	1216	+10
Koblenz	1138	+8	Weihenstephan	1268	+8
Köln	1116	+8	Harzgerode	1063	+5
Konstanz	1251	+9	Weimar	1121	+9
Leipzig	1151	+9	Bochum	1076	+9

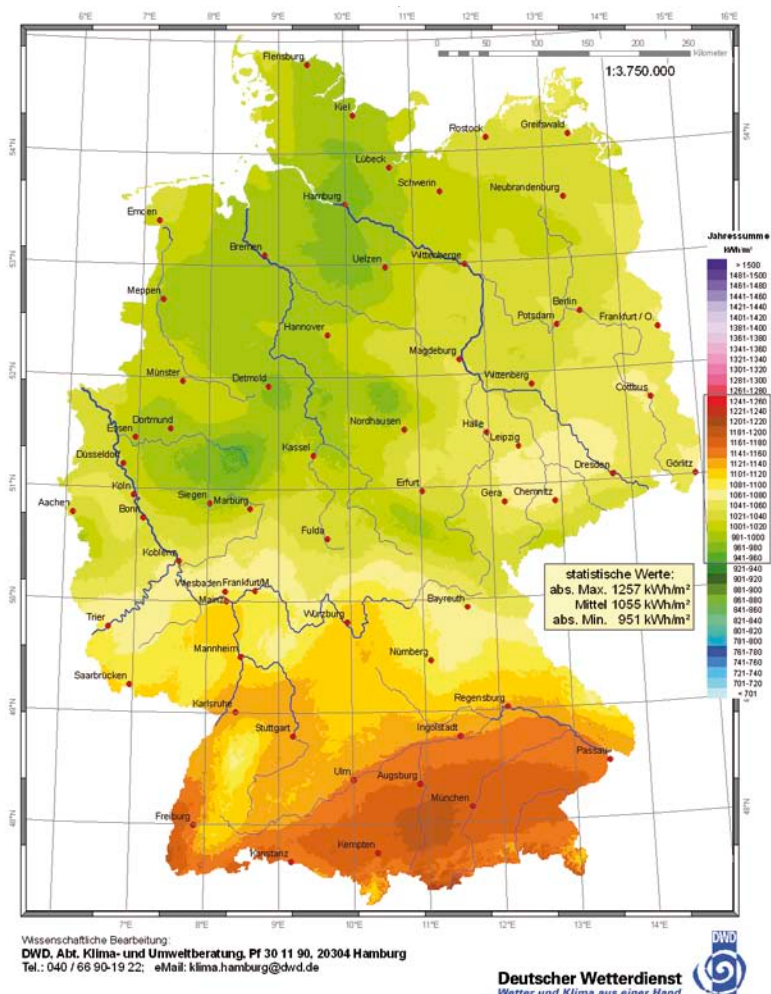
*) Abweichung vom langjährigen Mittel 1981–2010 in %



Globalstrahlung – 1981–2010

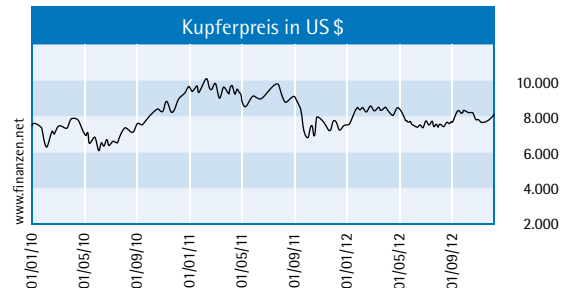
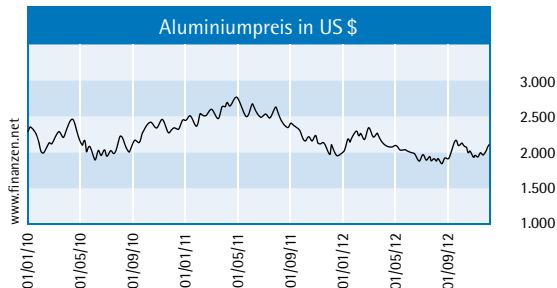
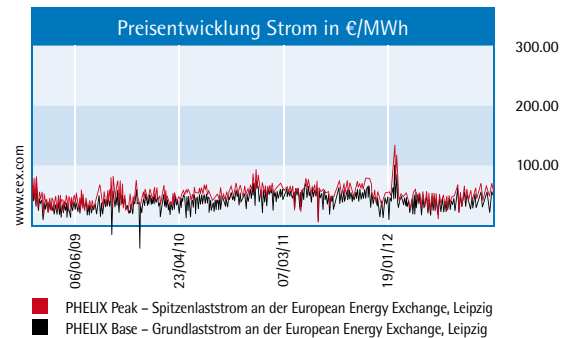
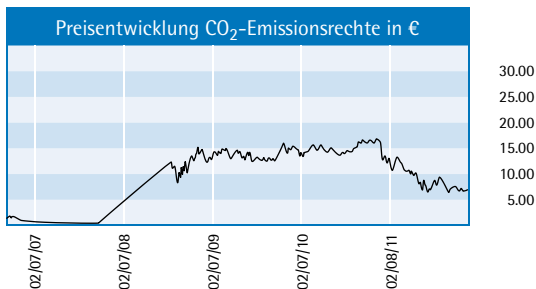
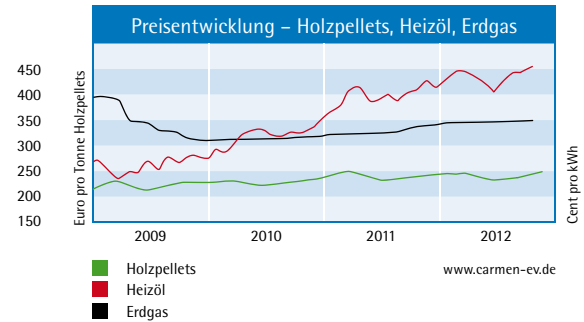
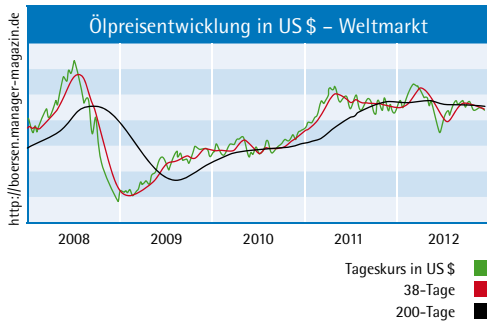
Mittlere Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	1035	Lübeck	997
Augsburg	1164	Magdeburg	1038
Berlin	1033	Mainz	1092
Bonn	1034	Mannheim	1089
Braunschweig	1028	München	1174
Bremen	981	Münster	1012
Chemnitz	1062	Nürnberg	1089
Cottbus	1060	Oldenburg	992
Dortmund	992	Osnabrück	995
Dresden	1061	Regensburg	1125
Düsseldorf	1024	Rostock	1038
Eisenach	1011	Saarbrücken	1101
Erfurt	1037	Siegen	991
Essen	997	Stralsund	1040
Flensburg	988	Stuttgart	1134
Frankfurt a.M.	1078	Trier	1079
Freiburg	1149	Ulm	1142
Giessen	1047	Wilhelmshaven	998
Göttingen	998	Würzburg	1111
Hamburg	970	Lüdenscheid	980
Hannover	1001	Bocholt	1031
Heidelberg	1098	List auf Sylt	1035
Hof	1031	Schleswig	987
Kaiserslautern	1091	Lippspringe, Bad	979
Karlsruhe	1128	Braunlage	971
Kassel	1002	Coburg	1057
Kiel	990	Weissenburg	1110
Koblenz	1050	Weihenstephan	1170
Köln	1032	Harzgerode	1012
Konstanz	1149	Weimar	1031
Leipzig	1059	Bochum	991



Rohstoffpreise

Stand: 11.12.2012



Energiekosten der privaten Haushalte

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	25.500	24.490	23.948	22.870	26.089	32.327	28.970	30.713	31.235	34.340	39.200	31.558	41.808	36.865
– Prozesswärme (Kochen)	3.577	3.595	3.769	3.882	3.679	3.956	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	6.279	6.631
– Licht/Sonstige	9.412	9.574	9.954	10.014	9.599	9.804	10.602	11.392	11.689	12.614	13.241	14.601	15.004	15.911
Energiekosten ohne Kraftstoffe	38.488	37.660	37.671	36.765	39.366	46.087	43.778	46.729	47.721	52.112	57.985	52.055	63.091	59.407
– Kraftstoffe	30.840	31.780	30.610	33.000	37.610	36.750	36.610	36.480	38.142	39.753	40.746	42.539	44.614	39.394
Gesamte Energiekosten	69.328	69.440	68.281	69.765	76.976	82.837	80.388	83.209	85.863	91.865	98.731	94.594	107.705	98.801
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	684	653	639	605	684	841	748	789	798	877	986	794	1.043	911
– Prozesswärme (Kochen)	96	96	100	103	96	103	109	119	123	132	139	148	157	164
– Licht/Sonstige	252	255	265	265	252	255	274	293	299	322	333	368	374	393
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	1.032	1.004	1.005	973	1.033	1.198	1.131	1.200	1.220	1.330	1.458	1.311	1.574	1.469
– Kraftstoffe	827	847	816	873	987	956	946	937	975	1.015	1.025	1.071	1.113	974
Ausgaben für Energie insgesamt	1.859	1.852	1.821	1.846	2.019	2.154	2.076	2.137	2.195	2.345	2.483	2.381	2.687	2.443
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	8,35	7,88	7,59	7,14	8,04	9,85	8,75	9,20	9,27	10,12	11,46	9,16	12,08	10,55
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	5,72	5,86	5,56	5,83	6,72	6,39	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,24	7,63	6,74
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	57	54	53	50	57	70	62	66	67	73	82	66	87	76
– Prozesswärme (Kochen)	8	8	8	9	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14
– Licht/Sonstige	21	21	22	22	21	21	23	24	25	27	28	31	31	33
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	86	84	84	81	86	100	94	100	102	111	122	109	131	122
– Kraftstoffe	69	71	68	73	82	80	79	78	81	85	85	89	93	81
Ausgaben für Energie insgesamt	155	154	152	154	168	180	173	178	183	195	207	198	224	204
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro	1.092	1.116	1.138	1.175	1.214	1.259	1.263	1.285	1.303	1.325	1.356	1.375	1.410	1.411
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %	6,4	6,2	6,0	5,9	6,3	6,6	6,4	6,5	6,6	6,9	7,3	6,9	7,6	7,0

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 25.08.2010)

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
ENERGIESPAREN UND ENERGIEEFFIZIENZ		
KfW Energieeffizienzprogramm (242,243,244) Investitionskredite für Energieeinsparmaßnahmen in Unternehmen - energieeffizienten Sanierungsmaßnahmen (wie z. B. Dämmung, Heizungserneuerung, Fensteraustausch, Lüftungseinbau, Anlagentechnik, Beleuchtung, Motoren, Klimatisierung) - TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,00% effektiv pro Jahr - bis zu 25 Mio. Euro Kreditbetrag - besonders günstiger Zinssatz für kleine Unternehmen (KU) 3 Jahre tilgungsfreie Anlaufzeit		
KfW Effizienz Sanieren – Effizienzhaus / Einzelmassnahmen (151,152) - für alle energetischen Sanierungsmaßnahmen (wie z.B. Dämmung, Heizungserneuerung, Fensteraustausch, Lüftungseinbau) Effizienzhaus: - TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,00% effektiv pro Jahr (zu 75.000 Euro pro Wohneinheit) - Tilgungszuschuss: bis zu 12,5% der Darlehenssumme, je nach erreichtem KfW-Effizienzhaus-Standard - bis zu 30 Jahren Kreditlaufzeit - endfälliges Darlehen mit bis zu 8 Jahren Laufzeit - kostenfreie, außerplanmäßige Tilgung möglich Einzelmassnahmen: wie Effizienzhaus - Unterschied: Kredit- (ab 1% eff. 50.000 Euro pro WE) oder Zuschussvariante (5% Zuschuss)		
KfW Effizient Bauen (153) - TOP-Konditionen: Zinssatz ab 2,07% effektiv pro Jahr (50.000 Euro pro Wohneinheit) - Tilgungszuschuss: bis zu 10% der Darlehenssumme, je nach erreichtem KfW-Effizienzhaus-Standard - mehr Spielraum in tilgungsfreien Anlaufjahren: Zinsen werden nur auf den abgerufenen Kreditbetrag berechnet, Doppelbelastung aus Mietzahlung und Kredittilgung entfällt 10 Jahre Zinsbindung - kostenfreie, außerplanmäßige Tilgung möglich		

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

Marktanreizprogramm (gültig seit 15.08.2012)

SOLARWÄRME								
MASSNAHME		FÖRDERUNG						
		Bonusförderung nur zusammen mit der Basisförderung möglich						
Errichtung einer Solaranlage zur ...	... Warmwasserbereitung 20 bis 100 m² Kollektorfläche	-	-	-	-	-	90 €/m² Kollektorfläche	
	... kombinierten Warmwasserberei- tung und Heizungsunterstützung		500 €	500 €	0,5 x Basis- förde- rung	50 €	500 €	-
	... bis 16 m² Kollektorfläche	1.500 €						
	16,1 m² bis 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche						
	... über 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche bis 40 m² + 45 €/m² Kollektorfläche über 40 m²						
	... kombinierten Warmwasserberei- tung und Heizungsunterstützung 20 bis 100 m² Kollektorfläche	-	-	-	-	-	180 €/m² Kollektorfläche	
	... solaren Kälteerzeugung		500 €	500 €	0,5 x Basis- förde- rung	50 €	500 €	-
	... bis 16 m² Kollektorfläche	1.500 €						
	16,1 m² bis 40 m² Kollektorfläche	90 €/m² Kollektorfläche						
	... 20 bis 100 m² Kollektorfläche	-	-	-	-	-	180 €/m² Kollektorfläche	
Erweiterung einer bestehenden Solaranlage		45 €/m² zusätzlicher Kollektorfläche	-	-	-	-	-	
BIOMASSE								
MASSNAHME		FÖRDERUNG						
		BASISFÖRDERUNG im Gebäudebestand	Kombinationsbonus - förderfähige Solaranlage - solare Warmwas- serbereit	Effizienzbonus	Innovations- förderung im Gebäudebestand	Innovations- förderung im Neubau		
Pelletofen mit Wassertasche 5 kW bis 38,8 kW 38,9 kW bis max. 100 kW		1.400 € 36 €/kW	500 €	0,5 x Basisförderung	750 € je Maßnahme	850 € je Maßnahme		
Pelletkessel 5 kW bis 66,6 kW 66,7 kW bis max. 100 kW		2.400 € 36 €/kW						
Pelletkessel mit neu errichtetem Puf- ferspeicher von mind. 30 l/kW 5 kW bis 80,5 kW 80,6 kW bis max. 100 kW		2.900 € 36 €/kW						
Holzhackschnitzelanlage mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW 5 kW bis max. 100 kW		pauschal 1.400 € je Anlage						
Scheitholzvergaserkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW 5 kW bis max. 100 kW		pauschal 1.400 € je Anlage						
WÄRMEPUMPE								
MASSNAHME		FÖRDERUNG						
		BASISFÖRDERUNG im Gebäudebestand	Kombinationsbonus - förderfähige Solaranlage - solare Warmwasserbereit	Effizienzbonus				
Elektrisch betriebene Luft/Wasser-Wärmepumpe JAZ ≥ 3,5		bis 20 kW 20 kW bis 100 kW	pauschal 1.300 € pauschal 1.600 €	zusätzlich 500 € für Wärmepumpen mit neu errich- tetem Pufferspeicher mit mind. 30 l/kW	500 €	0,5 x Basisförde- rung		
Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpe gasbetrieben: JAZ ≥ 1,3 elektrisch betrieben: JAZ ≥ 3,8, in Nichtwohngebäuden: JAZ ≥ 4,0 oder		bis 10 kW 10 kW bis 20 kW 20 kW bis 22 kW	pauschal 2.800 € 2.800 € + 120 € je kW (ab 10 kW) pauschal 4.000 €					
Gasbetriebene Luft/Wasser-Wärmepumpe JAZ ≥ 1,3		22 kW bis 100 kW	2.800 € + 100 € je kW (ab 10 kW)					

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

	Straße/ PLZ Ort	Tel.-Nr./ Fax.-Nr.	e-mail/ Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Wrangelstraße 100 10997 Berlin Jörg Sutter, Matthias Hüttmann, Antje Klauß-Vorreiter, Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Sektion Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Wrangelstraße 100 10997 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Dr. Uwe Hartmann	Wrangelstraße 100 10997 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 www.dgs-franken.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	bw@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 Oberbayern Cigdem Sanalmis	Hildachstr. 7B 81245 München	0162-4735898	sansolar@mnet-online.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	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.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
Braunschweig Matthias Schenke	Lohenstr. 7, 38173 Sickinge	05333/947 644	matthias-schenke@t-online.de Mobil: 0170/34 44 070
Bremen Torsten Sigmund	Innerweg 46 66459 Kerkel/Saar	0172/4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	energie@5gld.de Mobil: 0175/4043453
Frankfurt/Südhausen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Kurze Steig 6 61440 Oberursel	06171/3912	laemmel@fhe.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.etch.haw-hamburg.de/~more
Hanau/Osthessen Norbert Iffland	Theodor-Hauss-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 Umwelthaus Kassel	Wilhelmstraße 2 34109 Kassel	0561/4503577 0561/8046602	wersich@uni-kassel.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@nuec.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	drsol@t-online.de
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Süd-Württemberg Alexander F.W. Speiser	Esch 14 88456 Winterstettenstadt	07355/790760	a.f.wspeiser@t-online.de Mobil: 0170/7308728
Thüringen Antje Klauß-Vorreiter	Rießerstraße 12b 99427 Weimar	03643 /211026 03643 /519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Frank Späte c/o REHAU AG	Ytterbium 4 91058 Erlangen	09131/925786 09131/925720	spaete@rehau.com
Biomasse Dr. Jan Kai Dobelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel - FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Photovoltaik Ralf Haselhuber	Wrangelstraße 100 10997 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut Dutzenthal Haus 5 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Solarthermie Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o SolarZentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.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

Kursdaten der DGS-SolarSchulen für 1. Halbjahr 2013

Bundesland	Solarschule / Kontakt	Veranstaltung	Termin	Preis
Berlin	DGS Solarschule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Wrangelstr.100, 10997 Berlin Ansprechpartnerin: Liliane van Dyck Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 E-Mail: solarschule@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de	▶ PV Anlagen versichern & versteuern ▶ DGS Fachkraft Photovoltaik ▶ PV Inselanlagen ▶ PV Thermografie ▶ DGS Fachkraft Solarthermie ▶ Große Solarthermische Anlagen ▶ Selbstverbrauch von PV Strom ▶ PV Monitoring & Fehlersuche ▶ Große Photovoltaik Anlagen ▶ DGS Fachkraft Photovoltaik	04.02.2013 11.-15.02.2013 01.03.2012 11.03.2013 09.-11.04.2013 12.04.2013 15.04.2013 19.04.2013 22.-24.04.2013 27.-31.05.2013	225 € 1165 € + Leitfaden PV * 225 € 310 € 630 € + Leitfaden ST ** 225 € 225 € 225 € 840 € 1165 € + Leitfaden PV *
Niedersachsen	DGS-Solarschule Springe Energie- und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen Ansprechpartner: Sabine Schneider Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 E-Mail: bildung@e-u-z.de Internet: www.e-u-z.de	keine Termine verfügbar		
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	keine Termine verfügbar		
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	▶ DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ▶ DGS Solar(fach)berater Solarthermie	19./20.04 und 26./27.04.2013 24./25.05 und 31.05/01.06.2013	640 € + Leitfaden PV * 640 € + Leitfaden ST **
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: hoppe_mail@t-online.de Internet: www.region.bildung.hessen.de	keine Termine verfügbar		
Baden-Württemberg	DGS-Solarschule Karlsruhe, Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südendstr. 51, 76135 Karlsruhe Ansprechpartner: Reimar Toeppell Tel.: 0721/133-4848 (Sek), Fax: 0721/133-4829 E-Mail: karlsruhe@dgs-solarschule.de Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de	keine Termine verfügbar		
Baden-Württemberg	DGS-Schule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51, 79098 Freiburg Ansprechpartner: Detlef Sonnabend Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de	keine Termine verfügbar		
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	▶ DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ▶ DGS Solar(fach)berater Solarthermie ▶ DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	20.-23.02.2012 20.-23.03.2012 14.-17.05.2012	640 € + Leitfaden PV * 640 € + Leitfaden ST ** 640 € + Leitfaden PV *
Thüringen	DGS-Solarschule Thüringen Rießerstraße 12b, D-99427 Weimar Ansprechpartnerin: Antje Klauß-Vorreiter Tel.: 03643/211026 Fax: 03643/519170 E-Mail: thueringen@dgs.de Internet: www.dgs-thueringen.de	▶ Solar(fach)berater PV-Inselanlagen ▶ Niederspannungsrichtlinie VDE-AR-N 4105 ▶ Fachplaner Photovoltaik ▶ Steuerfragen bei Solarstromanlagen ▶ Solar(fach)berater Photovoltaik ▶ Solar(fach)berater Photovoltaik	24.-26.01.2013 05.03.2013 06.-09.03.2013 09.04.2013 10.-13.04.2013 13.-16.11.2013	450 € 350 € 850 € 195 € 640 € + Leitfaden PV * 640 € + Leitfaden PV *
	In allen Solarschulen	▶ Prüfungen zum Solar(fach)berater PV + ST & DGS Fachkraft PV + ST	15.06.2013 (Sa)	Prüfungsgebühr je 59 €

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage 98 €

** Leitfaden Solarthermie 9. Auflage 89 €

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

BIOENERGIEDORF AUF DER GEWINNERSEITE

Schlöben bei Jena im Bundeswettbewerb ausgezeichnet / Wärme und Breitband-Internet als „Wohlfühlpaket“



Bild 1: Die Biogasanlage trägt die Hauptlast der Wärmeversorgung in Schlöben

Groß ist die Freude in einem kleinen Ort bei Jena: Schlöben mit seinen 480 Einwohnern gehört zu den Gewinnern des Bundeswettbewerbs „Bioenergie-dörfer 2012“. Die Auszeichnung durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz fand Mitte November in Hannover im Rahmen der „BioEnergy Decentral“ statt. Damit wurde das Engagement der Bürger gewürdigt. Ziel des Wettbewerbs ist es, auch andere Orte und Gemeinden zu einer Umstellung auf Erneuerbare Energien zu motivieren. Voraussetzung für die Teilnahme war, dass mehr als die Hälfte des örtlichen Energiebedarfs aus regionaler Biomasse erzeugt wird.

Energieversorgung basiert auf Biogas

In Schlöben trägt eine Biogasanlage die Hauptlast der Energieversorgung. Sie steht außerhalb des Dorfes am Hang der Wöllmisse, eines Höhenzuges, hinter dem sich die Universitätsstadt Jena ausbreitet. Eine Mikrogasleitung führt das Biogas zu drei Blockheizkraftwerken im Ort, die dezentral Strom und

Wärme für die Einwohner produzieren. Alle Wärmeabnehmer sind zusammen mit dem landwirtschaftlichen Betrieb als Biogasproduzent in einer Energiegenossenschaft zusammengeschlossen. „Die Genossenschaft ist eine urdemokratische Organisationsform“, betont Hans-Peter Perschke beim Gespräch im Gemeindebüro, das in einem kleinen Fachwerkhaus gegenüber dem Novalis-Schloss untergebracht ist. Der Bürgermeister und Vorstand der Energiegenossenschaft berichtet, dass es nicht lange gedauert hat, sich für die Genossenschaft zu entscheiden. „Die Leute identifizieren sich mit ihrer Genossenschaft“. Das zeigt sich daran, dass fast jeder zweite Haushalt an das genossenschaftliche Wärmenetz angeschlossen ist.

Erste Überlegungen, die Energieversorgung umzustellen, fanden bereits 2006 statt. Die eingerichtete Arbeitsgruppe sah sich dann in den ersten Bioenergie-dörfern um, berichtet Perschke: „Wir haben uns das in Jühnde angeschaut.“ 2009 wurde dann die Genossenschaft gegründet. Von Beginn an waren 80 Mitglieder dabei. Je Kilowattstunde erzeugte Wärme stellt die

Energiegenossenschaft 6,6 Cent in Rechnung. Hinzu kommt eine Grundgebühr von 300 Euro. Als finanzieller Anteil an der Genossenschaft müssen vier Anteile à 500 Euro gezeichnet werden. „Die Höhe des Genossenschaftsanteils spielt schon eine große Rolle“, räumt Perschke ein. Er ist sich aber auch sicher: „Der Preisabstand zu Öl und Gas wird größer werden.“ Vor allem leistet die Umstellung auf regenerative Energie bereits heute einen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung: Durch den Ersatz von 220.000 Liter Heizöl im Jahr macht sich die Gemeinde nicht nur vom Import fossiler Energieträger und den damit verbundenen Preisschwankungen unabhängig, sondern es verbleiben auch 800.000 Euro für Strom und 147.000 Euro für Heizöläquivalent in der Region.

Wärmenutzung im gesamten Jahr

„Wir haben uns auf die Fahnen geschrieben, ein nachhaltiges Konzept umzusetzen“, macht Perschke im Gespräch klar. Dazu gehört neben der Tatsache, dass alle Rohstoffe vor Ort erzeugt werden auch eine konsequente Wärmenutzung das ganze Jahr über. Werden durch die Haushalte 75 Prozent der Wärme abgenommen, arbeitet der landwirtschaftliche Betrieb an einem Wärmekonzept für die Zeit, in der die Haushalte wenig Wärme nachfragen. Bereits jetzt können 10.000 Tonnen Getreide mit der Biogawärme



Bild 2: Zwei ziehen an einem Strang: Bürgermeister Hans-Peter Perschke (r.) im Gespräch mit Matthias Klippel, dem Vorsitzenden der örtlichen Agrargenossenschaft

Energiewende vor Ort



Bild 3: Das Novalis-Schloss prägt die Ortsmitte von Schlöben

getrocknet werden. Zur Abdeckung der Spitzenlast an kalten Wintertagen wurde ein Holzheizkessel mit einer Leistung von 500 kW installiert. Er hat in einem alten Kesselhaus Platz gefunden, das in der DDR für den Bauhof der Gemeinde und den Kreisbetrieb für Landtechnik genutzt wurde. Hier konnten auch die Fernwärmehydraulik mitsamt der Überwachungstechnik sowie ein Pufferspeicher untergebracht werden. Die benötigten Hackschnitzel kommen aus Landschaftspflegemaßnahmen der Gemeinde und den Gärten der Genossenschaftsmitglieder. Gleich nebenan mündet die Biogasleitung, die zwei Blockheizkraftwerke mit jeweils 265 kW versorgt. Biogas und Holz zusammen sorgen so für eine vollständige Wärmeversorgung der Genossenschaftsmitglieder.



Bild 4: Technik in landschaftlich reizvoller Umgebung: Die Fermenter der Biogasanlage

Den demographischen Wandel gestalten

„Die Wärmeversorgung ist ein Wohlfühlpaket“, formuliert der Bürgermeister plakativ. Hans-Peter Perschke sieht mit der Energiegenossenschaft die Chance, den demographischen Wandel gestalten zu können. Denn Schlöben ist die einzige Gemeinde in Deutschland, in der zusammen mit dem Wärmenetz eine Breitband-Internetverbindung gelegt wird. Durch die moderne Infrastruktur kann Schlöben seine Einwohnerzahl nicht nur halten, sondern noch erhöhen. So haben sich gerade junge Familien im Neubaugebiet „Im Kirchfeld“ niedergelassen. „Wir haben auch Anfragen von Organisationen, die alte Menschen betreuen“, berichtet Perschke: „Sie sagen: Bei den Energiepreisen kommen wir zu euch.“ Außerdem werden weitere Energiesparmaßnahmen umgesetzt, wie die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Lampen.

„Wir hätten die Biogasanlage auch alleine bauen können, doch dann wäre sie nicht so groß geworden“, sagt Matthias Klippel. Die Agrargenossenschaft war auf der Suche nach einem Wärmekonzept, „denn verschenken wollten wir die Wärme nicht“, wie der Genossenschaftsvorstand betont. Das Agrarunternehmen mit einer Ackerfläche von 2.200 Hektar kann von der eigenen Fläche genügend Substrat zur Versorgung der Biogasanlage mit

einer installierten elektrischen Leistung von 620 kW liefern. Hinzu kommt noch die Gülle von 430 Milchkühen und aus der Bullenmast.

Immer mehr Dörfer auf dem Weg

Seit Jühnde 2005 damit begann, einen Großteil der benötigten Energie selbst zu erzeugen, machen sich immer mehr Dörfer auf den Weg zum Bioenergiedorf. Seit dem ersten Wettbewerb 2010 stieg ihre Zahl nach Angaben der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) von 100 auf jetzt über 250 angestiegen. Für den Wettbewerb in diesem Jahr haben sich 41 Dörfer beworben. In Hannover ausgezeichnet wurden jetzt drei von ihnen. Sie erhalten wie Schlöben neben der Auszeichnung „Bioenergiedorf 2012“ ein Preisgeld von 10.000 Euro, um das Konzept weiterentwickeln zu können.

Gerade die Organisationsform der Genossenschaft erlebt durch die Bioenergiedörfer eine Renaissance. So zeichnet sich bei den Energiegenossenschaften ein wahrer Gründungsboom ab: So sind über 500 in den letzten Jahren neu gegründet worden. Ihre Mitglieder haben zusammen bereits rund 800 Millionen Euro in Erneuerbare Energien investiert. „Energiegenossenschaften werden zum Treiber der Energiewende. Sie bieten Bürgern einen idealen Rahmen, sich vor Ort für den Umbau der Energieversorgung zu engagieren und sie steigern damit die Akzeptanz für Energieprojekte in der Region“, sagt Dr. Eckhard Ott, Vorsitzender des Vorstandes des Deutschen Genossenschafts- und Raiffeisenverbandes e.V. (DGRV). Derzeit haben sich mehr als 80.000 Bürger in Deutschland an gemeinschaftlich betriebenen Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung beteiligt.

ZUM AUTOR:

► Thomas Gaul
Freier Journalist

Gaul-Gehrden@t-online.de

TEILNEHMER DES HESSEN SOLARCUPS AUS KASSEL ERFOLGREICH BEIM SOLARMOBIL-WETTBEWERB

Finale des VDE/BMBF-Schülerwettbewerbs „SolarMobil Deutschland“ in Chemnitz



Florian Hack vom Team „Solaris 2“ der Ferdinand-Braun-Schule in Fulda (von links) freut sich über den Sieg in der Ultraleichtklasse B, Stephen Eggebrecht und Frederick Stark von der Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule erreichen die Plätze 2 und 3.

Beim diesjährigen Finale des Schülerwettbewerbs „SolarMobil Deutschland“ landeten gleich fünf Teams des von der Universität Kassel veranstalteten „Hessen SolarCup“ auf den vorderen Plätzen. Zum dritten Mal veranstalteten der VDE und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Wettbewerb „SolarMobil Deutschland“. In diesem Jahr fand das Rennen im Rahmen der Europäischen Woche der Mobilität am Moritzhof in Chemnitz statt. 150 Schüler traten in 62 Teams mit ihren selbstgebauten Modellfahrzeugen in der Kreativ- und Ultraleicht-Klasse gegeneinander an. „Ziel des Wettbewerbs ist es, Schülerinnen und Schüler mit dem Themenkomplex Regenerative Energien und zukunftsweisende Mobilitätskonzepte vertraut zu machen. Indem sie selbst aktiv werden, hoffen wir, dass sie so den Spaß an der Technik entdecken“, erklärte der stellvertretende VDE-Vorstandsvorsitzende Prof. Helmut Klausung.

Acht Schülerteams aus Kassel und Fulda waren dabei, die sich zuvor beim Regionalwettbewerb Hessen SolarCup in Kassel qualifiziert hatten. In der Ultraleichtklasse B der älteren Schülerinnen und Schüler belegten drei Teams des Hessen SolarCup Kassel die Plätze Eins bis Drei: Der erste Platz ging an das Team „Solaris 2“ von der Ferdinand-Braun-Schule in Fulda, der zweite und dritte Platz an die Teams „Licht-im-Berg“ und „Kurt III“, beide

von der Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule, dem Gymnasium des Landkreises Kassel in Oberzwehren. Über Platz Zwei der Ultraleichtklasse A mit den jüngeren Teilnehmern freute sich das Team „Solaris 1“ vom Marianum aus Fulda.

Durch ihren engagierten Physiklehrer Manfred Schäler motiviert traten aus Oberzwehren drei Teams in der Ultraleichtklasse B an. In Vorläufen und Viertelfinalläufen kamen auch alle unter die letzten sechs. Letztlich standen die beiden Teams „Licht-im-Berg“ und „Kurt III“ im Finale. In beiden Ultraleichtklassen mussten die Schüler ihre Modellfahrzeuge auf einer zehn Meter langen Strecke ins Rennen schicken, wobei die älteren Starter außerdem eine Tunneldurchfahrt ohne Licht bewältigen mussten. In beiden Klassen war die maximale Größe der jeweiligen Solarzellen, die die Nachwuchsstütler einbauten, festgelegt, über das Material und die Bauweise konnten die Teams jedoch selbst entscheiden.

Auch in der Kreativklasse waren die Kasseler erfolgreich: Das Team „Freie Schule Kassel“ freute sich über den dritten Platz. In der Kreativklasse ging es darum, ein fahrtüchtiges und besonders originell gestaltetes Fahrzeug zu bauen.

Wie bei den seit Jahren in Kassel auf dem Königsplatz veranstalteten Wettbewerben auch zeigten die Teammitglieder aller Klassen in Chemnitz viel Engagement

bei ihrer Arbeit und freuten sich lautstark über ihre Erfolge. Während Teams mit langjähriger Erfahrung beim Hessen SolarCup in Kassel ihre Fahrzeuge immer weiter optimiert hatten mussten erstmalig beim Bundeswettbewerb teilnehmende feststellen, dass ihnen noch Erfahrung fehlte: Mal versagte der Antrieb ganz, mal hakte es an der Umschaltung der Fahrtrichtung am Ende der Zehnmeterstrecke. Hier half nur der manuelle und auch geduldete Eingriff, die Enttäuschung war den Gesichtern abzulesen. Bei den am Ende Siegreichen fiel die Entscheidung über den erreichten Platz bei den minimalen Zeitunterschieden zu den immer in drei Teams gegeneinander Antretenden oft nur mit Hilfe einer Lichtschranke. Die Sonne schien aus einem leicht verschleierten Himmel nicht gerade strahlend, die Folge waren bei Schattenwurf kurzfristige Übersetzungsänderungen zwischen Motor und Rädern.

Für das Finale waren außerdem die Sieger der Regionalwettbewerbe „Artefact SolarCup Glücksburg“, „SolarCup Bremen“, „Solaris Cup Dresden“, „Sonne macht schnell!“ (Dortmund), „SolarCup Göttingen“, „Solar-Rallye Emden“, „Solarinitiative Mecklenburg-Vorpommern“ (Wietow), „Solaris Cup Chemnitz“ und „Sonne bewegt!“ (Frankfurt) zugelassen. Zusätzlich konnten sich Schülerinnen und Schüler mit einer Beschreibung ihres Fahrzeugs, Fotos und Videos als freie Starter bewerben.

Die Veranstaltung geht auf eine Initiative der DGS-Sektion Kassel zurück, Urheber und Initiator war die Universität Kassel. Mittlerweile hat Peter Henniges die Projektleitung und Koordination übernommen.

Mehr Informationen zum Wettbewerb „SolarMobil Deutschland“ unter www.solarmobil-deutschland.de

ZUM AUTOR:

► Wolfgang Dünkel

VDE Bezirksverein Kassel e.V.

w.duenkel@kassel.vde-online.de

AKTIONSTAG „BERLIN SPART ENERGIE“

Mit großer Resonanz wurde der erste Aktionstag „Berlin spart Energie“ von der Berliner Bevölkerung angenommen. Ein Großteil der rund 70 Energiesparprojekte, die am 3.11. ihre Türen öffneten, erlebten einen unerwarteten Besucherandrang.



Bild 1: EFH nach Sanierung

Das Motto hätte auch mit einem Satz von Albert Einstein beschrieben werden können „Das gute Beispiel ist nicht eine Möglichkeit, andere Menschen zu beeinflussen, es ist die einzige.“

Insgesamt 70 Projekte und umfangreiche Praxisempfehlungen zum Energiesparen Bauen und Modernisieren bis hin zum richtigen Heizen und Lüften wurden präsentiert.

Die DGS Berlin Brandenburg hatte das Forschungsvorhaben: „Monitoring und Optimierung einer Erdwärmepumpe in Kombination mit einer Solarthermieanlage“ ausgewählt.



Bild 2: Bohrarbeiten für die Erdwärmesonden

Der Projektleiter Martin Dinziol begrüßte an diesem Samstag insgesamt 7 interessierte Gäste vom Bauherren bis zum Architekten.

Das sanierte Einfamilienhaus aus dem Jahr 1933 in Berlin Waidmannslust wurde nach dem KfW 70-Niedrigenergiehausstandard (EnEV 2007) saniert.

Die Gebäudenutzfläche von 250 qm wird mit einer Erdwärmepumpe (9 kW Sondenanlage) mit solarer Anhebung des Primärkreises der Wärmepumpe und einer Solarthermieanlage (Südost/Südwest-Kollektor) beheizt. Die Trinkwassererwärmung erfolgt über eine Frischwasserstation ebenfalls durch die Kollektoren mit einer Fläche von 15 m².

Über die zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG-Grad 80%) werden die Lüftungswärmeverluste erheblich reduziert. Zur Erhöhung der Effizienz und zur Gewährleistung der Frostsicherheit wird die Außenluft der Lüftungsanlage über das Erdreich vorgewärmt. In den Sommermonaten kann die Außenluftvorwärmung zur Kühlung des Gebäudes eingesetzt werden. Auf besonderen Wunsch des Bauherrn wurde auf den Einbau einer Fußbodenheizung verzichtet. Um dennoch geringe Vorlauftemperaturen für den Betrieb der Heizungsanlage zu gewährleisten wurden Niedertemperaturheizflächen installiert.

Die Ziele des Forschungsvorhabens:

- Umfangreiche messtechnische Erfassung der Anlagentechnik
- Erstellung eines thermischen Modells des Wohnhauses und der Anlagentechnik
- Ermittlung der Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe mit solarer Anhebung des Primärkreislaufes
- Optimierung der Regelungstechnik mit dem Ziel, die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe unter endenergetisch- und primärenergetischen Gesichtspunkten zu erhöhen.

Die große Herausforderung besteht darin, mit minimalem Endenergieeinsatz (elektrischer Strom) für die Solepumpe, Umwälzpumpen, etc. den erforderlichen Anteil an Nutzenergie (Wärme) zu gewinnen. Nach den ersten Monaten der Datenerfassung zeichnet sich ab, dass die Solarthermieanlage zur Effizienzsteigerung des Heizungssystems beiträgt.

Der Kerngedanke des Forschungsvorhabens ist es, den Baubestand zu erhalten und durch neue Techniken energetisch aufzuwerten um Heizkosten zu sparen. Fördergeber ist die Technologiestiftung Berlin (TSB) Projektdauer ist von Mai 2011 bis Mai 2014.

ZU DEN AUTOREN:

► Martin Dinziol, Dipl.-Ing. (FH) regenerative Energien

md@dgs-berlin.de

► Arno Paulus



Bild 3: Messtechnik/Monitoring

STROMLIEFERUNG AUS PHOTOVOLTAIKANLAGEN

Workshop – Neue Geschäftsmodelle für Energiegenossenschaften



Bild 1: RA Peter Nümann (rechts) und DGS Franken Vorsitzender Michael Vogtmann

Das „Landesnetzwerk BürgerEnergieGenossenschaften Rheinland-Pfalz e.V. (LaNEG)“ veranstaltete am 12.12.12 in Mainz einen gleichnamigen Workshop. Der Andrang war groß, fast 30 Energiegenossenschaften aus dem südwestlichen Teil Deutschlands nahmen teil. 17 weitere mussten auf eine Warteliste für einen eventuellen „Wiederholungsworkshop“ Anfang 2013. Grund für den Informationsbedarf: Jahrelang wurden PV Anlagen auf angemieteten Dächern mittels Dachpachtzahlung und Vollvergütung wirtschaftlich realisiert; doch mit Einführung des sogenannten „Marktintegrationsmodells im EEG 04/2012 (ab dem 01.01.2014 werden nur noch maximal 90% der jährlichen Solarstrommenge EEG-vergütet) wurden die traditionellen Dachpachtmodelle zum Auslaufmodell. Neue Geschäftsmodelle sind gefragt.

Eigenverbrauchsmodelle für Solarstrom

Strom aus Photovoltaikanlagen ist inzwischen vielerorts günstiger als Strom aus dem öffentlichen Netz. Die Lieferung dieses Stroms an die Verbraucher im Gebäude, auf dem die Anlage installiert wird, ist für Genossenschaft und Gebäudeeigentümer daher hochinteressant.

Allerdings stellen sich hier viele rechtliche Fragen. Insbesondere wird die (verringerte) EEG-Umlage bei der Veräußerung des Stroms fällig. Modelle, bei denen der Verbraucher als Mieter der Anlage auftritt und damit Eigenverbrauch im eigentlichen Sinne durchführt, könnten zur Entlastung von dieser Umlage führen. Ziel des Workshops war es, die rechtlichen Rahmenbedingungen solcher Modelle zu verstehen und anhand bestehender Vertragskonzepte der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) konkrete Lösungen für beispielhafte Projekte (Mehrfamilienhaus, Gewerbe usw.) für

Energiegenossenschaften zu entwickeln. Als Hauptreferenten standen der Ersteller der Vertragsmodelle, RA Peter Nümann, Michael Vogtmann vom Initiator der Vertragskonzepte (DGS Landesverband Franken e.V.), sowie der Hauptorganisator des Workshops, Felix Schäfer von der Heidelberger Energiegenossenschaft eG (HEG) den knapp 50 Zuhörern Rede und Antwort.

Technische Umsetzung im Detail

Über die grundlegende Vorgehensweise von „Solarstrom an Dritte liefern“ oder PV Anlage (teil-)mieten berichtete die SONNENENERGIE schon ausführlich. Die neuen Erkenntnisse an diesem diskussionsreichen Tag kamen unter Anderem aus dem Bereich der Solar-Stromversorgung von Mietern in Mehrfamilienhäusern und entstammen teils der Abrechnungspraxis mit KWK-Anlagen in Mehrfamilienhäusern: Sogenannte „Summenzähler mit virtuellen Zählerpunkten“ in Verbindung mit modernen Energiezählern und „echt-Erfassung des tatsächlich von jedem Mieter genutzten Solarstroms“ mittels RS 485 Schnittstellentechnik ermöglichen eine bilanziell direkte und exakte Belieferung der Mieter mit konkurrenzlos günstigem Solarstrom.

Wird dieser z.B. für 17 ct netto vom Hauseigentümer(gemeinschaft), geliefert, wird er „nur“ mit der um 2 ct reduzierten EEG-Umlage (solares Grünstromprivileg nach § 39, EEG), also mit 3,28 ct in



Bild 2: Reger Andrang: Nicht alle Interessenten konnten die Veranstaltung besuchen

2013 zusätzlich belegt, kostet den Mietern also 20,28 ct.). Bei konventionellen Mischstrom-Zählerkonzepten wäre er mit der vollen EEG Umlage (5,28 ct/kWh) zu belegen. Wird dieser Solarlieferstrom nun preislich gemittelt mit z.B. 50% noch benötigter Reststrommenge zu z.B. 24 ct/kWh, dann könnte ein sehr preiswerter Mischstrom von ca. 22,14 ct netto geliefert werden. Ein mögliches Ausscheren von Mietern aus diesem (teilweisen) Solar-Strombezug würde keine technische Veränderung der Zähleranschlüsse nach sich ziehen.

EEG-Umlage und Stromlieferung

Eine andere Diskussion ging um den Ansatz, die ab 2014 nicht mehr EEG-vergütete 10%ige Strommenge möglichst wirtschaftlich im Gebäude unterzubekommen. Um nur z.B. 10% oder 20% der erzeugten Solarstrommenge an den Gebäudeeigentümer zu liefern, und um auch auf diese Menge die EEG-Umlage im Rahmen von „Stromlieferung an Drit-

te“ zu vermeiden wurde folgender Vorschlag vom DGS Franken Vorsitzenden Michael Vogtmann positiv aufgenommen: Der Gebäudeeigentümer könne zu 10% (20%) Mitbetreiber der PV-Anlage werden (Konzept „PV Teilmieten“), EEG Umlage auf selbst genutzten (Mitbetreiber-)Strom fällt nicht an. Die PV Anlage läuft dann spätestens ab Jahresbeginn 2014 solange anmelde- und abrechnungstechnisch als „Eigenverbrauchsanlage“ bis die 10% (20%) angestrebter jährlicher Eigenverbrauchsanteil erreicht ist, danach wird die Anlage nach rechtzeitiger vorheriger Ummeldung beim VNB zu Beginn des übernächsten Kalendermonats als Volleinspeiseanlage betrieben. Dieser Prozedere wiederholt sich jährlich. Die Möglichkeit der wiederholten Ummeldung ist durch das EEG nach § 33 d (Absatz 1), gedeckt.

Auf der Internetseite³⁾ des Landesnetzwerk BürgerEnergieGenossenschaften Rheinland-Pfalz sind alle Referentenbeiträge des Workshop einsehbar.

Fußnoten

- 1) Verträge können Sie hier bestellen: <http://www.dgs-franken.de/index.php?id=20>, Infos erhalten Sie hier: <http://www.dgs-franken.de/index.php?id=18>
- 2) siehe SONNENENERGIE 2/2011: PV mieten!, 5/21012: Solarstromlieferung vor Ort, 6/2012: Rechtsfragen nach der PV-Novelle des EEG 2012
- 3) die Tagungsmaterialien können hier heruntergeladen werden: www.energiegenossenschaften-gruenden.de/63.html

ZUM AUTOR:

► **Michael Vogtmann**
Vorsitzender des DGS Landesverband
Franken

vogtmann@dgs-franken.de

Bestellung von Musterverträgen

Name, Vorname	
Firma / Institution	
Straße, Hausnummer	
PLZ, Ort	
Telefon (für Rückfragen)	
eMail	

- Musterverträge (Kat. A)**
- ☐ „Dritte vor Ort beliefern“: 90 € (zzgl. MWSt)
Integrierter Dachnutzungs- und Solarstromlagenmitbenutzungsvertrag
 - ☐ „PV-Mitnutzung“ (ideelle Teilmiete): 90 € (zzgl. MWSt)
Integrierter Dachnutzungs- und Solarstromlagen-Mietsvertrag
 - ☐ „PV-Mieten“: 90 € (zzgl. MWSt)
Integrierter Dachnutzungs- und Solarstromlagen-Mietsvertrag

- Musterverträge (Kat. B)**
- ☐ Vertrag nach EEG 2011: 50 € (zzgl. MWSt)

- Rechner**
- ☐ Excel-Rechentool 2012, Kat. A: 10 € (zzgl. MWSt)
 - ☐ Excel-Rechentool 2011, Kat. B: 10 € (zzgl. MWSt)

- Rabattmöglichkeiten**
- | | |
|---|---|
| 2er Paket Verträge: | 3er Paket Verträge: |
| Aus Kategorie A: 150 € (zzgl. MWSt),
Aus Kategorie A/B: 140 € (zzgl. MWSt) | Aus Kategorie A: 180 € (zzgl. MWSt),
Aus Kategorie A/B: 170 € (zzgl. MWSt) |

per Fax an 0911-37651631 oder
per Mail an: info@dgs-franken.de

DGS-SEKTION MÜNSTER

Vortrag „Essbare Stadt Andernach“



Jürgen Kosack, Geoökologe Stadt Andernach

Die Stadt Andernach (30.000 Einwohner), südlich von Bonn auf rheinland-pfälzischem Gebiet gelegen macht mit einem integrierten Pflanzenanbaukonzept bundesweit Furore. Darüber berichtete der

Geoökologe Lutz Kosack aus erster Hand auf Einladung der DGS-Sektion Münster im Naturkundemuseum. Hier wird mit Bürgern und Fachleuten ein neues Konzept der Nutzung städtischer Grünflächen schon im dritten Jahr erprobt. Unter dem Motto „Pflücken erlaubt“ – anstatt „Betreten verboten“ – entwickelt die Stadt systematisch den Anbau von Nutzpflanzen auf kleineren und größeren öffentlichen Flächen, an Wänden und Mauern unter aktiver Mitwirkung von Bürgern. Dabei werden angepasste und resistente Pflanzen eingesetzt, gezüchtet, geerntet, verkauft und auch an Gartenbesitzer weitergegeben. Damit werden gleich mehrere Fliegen mit einer Klappe geschlagen, sprich es dient der Verbesserung der Biodiversität, hilft dem Klimaschutz, bildet und sensibilisiert

Bürger und Schüler (praktische Umweltpädagogik) und ist auch noch billiger in der Unterhaltung als herkömmliche Grünflächenpflege. Und das Projekt entwickelt eine geradezu unheimliche Dynamik.

Grund genug für die Sektion Münster und weitere Interessierte, die „essbare Stadt“ Andernach im nächsten Frühjahr 2013 in einem Arbeitsbesuch zu begehen und insbesondere auch Fachgespräche im großen Permakulturgarten zu führen.

Die Veranstaltung bildete den Auftakt zu einer Reihe „Lebensmittelproduktion in der Stadt“ in der wir in 2013 unterschiedliche Konzepte und Projekte vorstellen.

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Deininger

muenster@dgs.de

GUERRILLA-PV

Mit einer PV-Kleinstanlage einen Teil der Tagesgrundlast im Haushalt decken



„Solar-Guerillero“ Harald Wersich

Ein PV-Modul von 245 Watt und ein Wechselrichter gleicher Größe, zusammengeschaltet und durch Kabel und Stecker mit dem privaten Hausnetz verbunden, können den (Bezugs)Zähler langsamer laufen lassen, wenn die Sonne scheint. Das Modul findet seinen Platz auf dem Balkon oder an die Wand gelehnt nach Süden ausgerichtet und befestigt, damit es nicht weggeweht wird oder umfällt.

Ist damit wahr geworden, was Günther Cramer¹⁾ vor Jahren als Vision skizziert hatte: ein kleines PV-Kraftwerk für jedermann erschwinglich, bestehend aus einem schuhkartongroßen Kasten (mit Wechselrichter etc.) der mit einem Stecker als „negativer“ Verbraucher über jede Haushaltssteckdose mit dem Haushaltsnetz verbunden werden kann?

Jeder macht – teilweise – seinen Strom selber, verbraucht ihn im eigenen Haushalt und lässt den (Bezugs)Zähler langsamer laufen oder stillstehen, und das alles für ein paar hundert Euro.

Dies kann eine wichtige Komponente des Smart Grids, des elektrischen Versorgungsnetzes der Zukunft werden!

Die Energiewende ist nicht mehr aufzuhalten! Wie bei der Elektromobilität die Elektrofahräder (Pedelec) als Vorreiter fungieren, so können diese 245-Watt-PV-Anlagen der Einstieg in die Selbstversorgung mit eigenem Solarstrom werden.

Die größeren Anlagen mit 1 bis 5 kW

PV Leistung und mit Batteriespeicher und Energiemanagement werden folgen.

Beim Solarfachhändler/Installateur die Anlage aussuchen, bezahlen, zusammenbauen und einstecken und am nächsten Tag fließt die erste Kilowattstunde Solarstrom.

Ganz anders beim zentralen Großkraftwerk wo über Jahre/Jahrzehnte gebaut (und Geld verbaut) wird, bevor der erste Strom erzeugt und verkauft werden kann.

Und damit alles seine Ordnung hat, melden Sie ihrem Netzbetreiber, dass Sie jetzt eine Photovoltaik-Kleinstanlage betreiben und damit das Niederspannungsnetz entlasten helfen.

Fußnote

¹⁾ Aufsichtsratschef und Mitbegründer des Solarunternehmens SMA

ZUM AUTOR:

► Harald Wersich

wersich@uni-kassel.de

DGS AUF DEM „SOLINGER IMMOBILIEN-TAG“ 2012

Ein Immobilien-Tag in einem Autohaus?



Foto: DGS LV Thüringen

Das Foto zeigt: Gunnar Böttger (DGS), Jürgen Elsner (Regionalleiter Privatkunden der Volksbank Remscheid-Solingen eG) und Frank Hemmerling (DGS) vor dem DGS-Stand

Diese etwas unübliche Idee hat die Volksbank Remscheid-Solingen eG zusammen mit dem Autohaus Nouvertne am 16.09.2012 in Solingen erfolgreich umgesetzt.

Das überaus freundliche Ambiente der Verkaufsräume des in Solingen sehr be-

kannten Autohauses, die gute Organisation der Volksbank und das herrliche Spätsommerwetter lockten zahlreiche Besucher an die 15 Präsentationsstände der Aussteller. Schwerpunktthemen waren – Immobilienangebote im Solinger Raum, Finanzierungs- und Bausparangebote sowie das breite Spektrum der DGS mit ihrer „3-E-Strategie“ Energieeinsparung, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien.

Andrea Witzki und Frank Hemmerling von der Sektion Rheinland der DGS hatten reichlich zu tun, um am Stand der DGS die überaus engagierten Fragen der Besucher zu beantworten.

In den zahlreichen Gesprächen zeigte sich deutlich, dass die Beratungsangebote der DGS vor allem durch ihre Unabhängigkeit von Produktanbietern für Mieter,

Hauseigentümer und mittelständische Unternehmer eine beachtliche Resonanz finden.

Der Vortrag von Dipl. Ing. Gunnar Böttger M Sc zum Thema: „Investitionen in Energieeffizienz – Hilfestellung beim Weg durch den Förderdschungel“ war wie maßgeschneidert für die Erwartungen der interessierten und kompetenten Besucher.

Fazit: Die Konzeption der Veranstaltung wurde so gut angenommen, dass sowohl Veranstalter wie auch Aussteller sicher waren: Es wird eine Neuauflage in 2013 geben!

ZUM AUTOR:

► Frank Hemmerling
hemmerling@dgs.de

VORTRÄGE MIT DISKUSSION

Dezentrale Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung

Am 9.10.2012 führte die DGS-Sektion Münster eine Informationsveranstaltung zum Thema „dezentrale Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung“ durch. Auch im Gebäudebestand wird das Thema Lüftung, spätestens bei der Planung von Dämmmaßnahmen, relevant. In der Einführung stellte Dipl. Ing. Franz Hantmann die gesetzlichen Vorgaben, insbesondere die EnEV 2009 und die unterschiedlichen Lüftungstechniken vor. Für Gebäudebesitzer und Mieter ginge es hierbei nicht nur um die Vermeidung von Bauschäden durch Schimmelbildung und die Verbesserung der Luftqualität, sondern auch um die Möglichkeit, Heizenergie und damit Kosten einzusparen. Hierfür stünden heute erschwingliche dezentrale Techniken mit Wärmerückgewinnung zur Verfügung. Bezogen auf die eingesetzte Energie beim Betrieb (Stromverbrauch der Ventilatoren) können damit erhebliche Heizenergieeinsparungen (JAZ > 15) erzielt werden. Laut Herstellerangaben ist eine Wärmerückgewinnung von 15 bis 20 kWh/qm und Jahr

möglich. Bei 100 qm Wohnfläche ergeben sich damit 150 bis 200 l Öl-Einsparung. Der große Vorteil der dezentralen Lüftungssysteme ist gerade bei Bestandsbauten, dass diese kein Kanäle oder Rohrleitungen unter den Decken brauchen und deshalb gerade hier sehr gut eingesetzt werden können.

Lüftungsfachmann Wolfgang Schürings ging anschließend auf Probleme aus der Sanierungspraxis ein. Neue Vorschriften wie die DIN 1906 T6 schreiben bei Fenster- oder Dachsanierung die Vorlage eines Lüftungskonzeptes vor, was vielen Gebäudebesitzern und/oder auch Planern noch nicht bewusst sei. Je nach den örtlichen Gegebenheiten sind dezentrale oder auch zentrale Be- und Entlüftungssysteme die richtige Wahl. Generell kann man sagen: Je besser die Dämmung eines Hauses umso wirkungsvoller und notwendiger ist eine Lüftungsanlage. Dezentrale Lüftungsanlagen werden zunehmend auch in Kellern zur Verbesserung der Kellerfeuchtigkeit eingesetzt. In diesem Fall ist eine feuchtigkeitsgeführte Rege-



Quelle: Franz Hantmann

Dezentrales regeneratives Lüftungssystem der Firma inVENTer

lung ganz entscheidend. Der Einbau von Lüftungsanlagen kann von der KfW gefördert werden, jedoch nur bei Nachweis von Dämmstandards und Messungen.

In der Diskussion mit anwesenden Mehrfamilienhausbesitzern wurde deutlich, dass bei Bestandssanierung insbesondere die Mieter vor der Installation von Lüftungstechniken „mitgenommen“ werden sollten, um spätere Streitigkeiten zu vermeiden.

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Deininger
muenster@dgs.de

DGS e.V., Landesverband Berlin-Brandenburg

Photovoltaische Anlagen: Leitfaden für Elektriker, Dachdecker, Fachplaner, Architekten und Bauherren

ISBN 978-3-9805738-6-3,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
5. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 700 Seiten, mit DVD-ROM
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de



98,00 €

10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

NEU

DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg und Hamburg/Schleswig-Holstein

Solarthermische Anlagen: Leitfaden für Fachplaner, Architekten, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen

ISBN 978-3-9805738-0-1,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
9. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 550 Seiten, mit DVD-ROM
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de



89,00 €

10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

Andreas Stöcklhuber/Roland Lüders

Jahrbuch Photovoltaik 2013: Normen und Vorschriften, Testberichte, Beratung und Verkauf

ISBN 978-3-8101-0324-6,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
2. Auflage 2012,
Format ca. 18 cm x 12 cm,
ca. 440 Seiten

22,80 €



Thomas Seltmann

Photovoltaik – Solarstrom vom Dach

ISBN 978-3-86851-048-5,
Stiftung Warentest (Berlin),
3. aktualisierte Auflage 2012,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 224 Seiten

24,90 €



Klaus Oberzig

Solarwärme – Heizen mit der Sonne

ISBN: 978-3-86851-047-8,
Stiftung Warentest (Berlin),
1. Auflage 2012,
Format: 17,1 x 23,1 cm,
176 Seiten

24,90 €



Iris Krampitz

PR-Leitfaden für Neue Energien – Mehr Markterfolg durch mehr Medienpräsenz

ISBN 978-3-00-036647-5,
PR-Agentur Krampitz (Köln),
1. Auflage 2012,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 224 Seiten

29,90 €



Heinz-Dieter Fröse

Regelkonforme Installation von Photovoltaikanlagen

ISBN 978-3-8101-0318-5,
Hüthig & Pflaum-Verlag (München),
1. Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 240 Seiten

34,80 €



Arno Bergmann

Photovoltaikanlagen – normgerecht errichten, betreiben, herstellen und konstruieren

ISBN 978-3-8007-3377-4,
VDE-Verlag (Berlin),
1. Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 116 Seiten

22,00 €

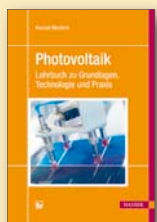


Konrad Mertens

Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-42172-1,
Carl Hanser Verlag (München),
1. Auflage 2011,
Format ca. 24 cm x 16 cm,
ca. 292 Seiten

29,90 €

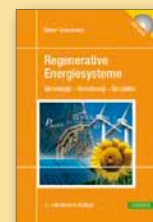


Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation

ISBN 978-3-446-42732-7,
Carl Hanser Verlag (München),
7. aktualisierte Auflage 2011,
Format ca. 24 cm x 16,5 cm,
ca. 408 Seiten,
mit DVD-ROM

39,90 €



Jürgen Schlabbach/Rolf Rüdiger Cichowski

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze

ISBN 978-3-8007-3340-8,
VDE-Verlag (Berlin),
2. Auflage 2011,
Format ca. 17 cm x 11,5 cm,
ca. 240 Seiten

32,80 €



Markus Witte

Was Sie über Photovoltaikanlagen wissen sollten!

ISBN 978-3-00-032706-3,
Verlag Markus Witte (Dachau),
3. vollständig überarbeitete
Auflage 2011,
Format ca. 21 cm x 30 cm,
ca. 196 Seiten

32,90 €



Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8319-0,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
6. vollständig überarbeitete
Auflage 2010,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 176 Seiten

24,80 €



Heinrich Häberlin

Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen

ISBN 978-3-8007-3205-0,
VDE-Verlag (Berlin),
2. wesentlich erweiterte und
aktualisierte Auflage 2010,
Format ca. 24,5 cm x 17,5 cm,
ca. 710 Seiten

68,00 €



Sylvio Dietrich

PVProfit 2.3 – Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen

ISBN 978-3-933634-25-2,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
4. komplett überarbeitete Auflage 2009,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 160 Seiten,
mit Berechnungsprogramm
auf CD-ROM

79,90 €

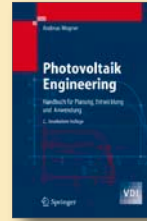


Andreas Wagner

Photovoltaik Engineering – Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung

ISBN 978-3-642-05412-9,
Springer Verlag (Berlin),
3. erweiterte Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 16 cm,
ca. 441 Seiten

99,95 €



Bo Hanus

Planungs- und Installations- anleitungen für Photovoltaikanlagen

ISBN 978-3-7723-4218-9,
Franzis Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 23 cm x 16,5 cm,
ca. 216 Seiten

29,95 €



Bo Hanus

Solar-Dachanlagen – Fehler finden und beheben

ISBN 978-3-7723-4897-6,
Franzis Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 16,5 cm,
ca. 224 Seiten

29,95 €



Tomi Engel

Solare Mobilität – Plug-In Hybrids

ISBN 978-3-89963-327-6,
Verlag Dr. Hut,
1. Auflage 2007,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 104 Seiten

48,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

F. Antony / Ch. Dürschner / K.-H. Remmers

Photovoltaik für Profis – Verkauf, Planung und Montage von Solarstromanlagen

ISBN 978-3-933634-24-5,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2. vollständig überarbeitete
Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 16 cm,
ca. 335 Seiten

39,00 €



Kontaktdaten

Titel:
Vorname:
Name:
Firma:
Straße/Nr.:
PLZ/Ort:
Land:
Tel.: Fax:
e-mail:
DGS-Mitgliedsnummer*:
* für rabattfähige Publikationen
Datum, Unterschrift

Bestellung Buchshop

Autor	Buchtitel	Menge	Preis
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

Preise inkl. MwSt., Angebot freibleibend, Preisänderungen seitens der Verlage vorbehalten, versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands.
Widerrufsrecht: Es gilt das gesetzliche Widerrufsrecht. Weitere Informationen zur Widerrufsbelehrung erhalten Sie mit Ihrer Lieferung und finden Sie vorab unter www.solar-buch.de.

per Fax an: 0911-37651631 oder
per Mail an: buchshop@dgs.de

Mitglied werden ...

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 Vorteile der DGS Mitgliedschaft

- Mitgliedschaft in dem größten Solarverband Deutschlands
- Vergünstigte Teilnahme an vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften (z.B. OTTI)
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende
- Vergünstigter Bezug der Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen und Bioenergieanlagen und allen DGS Publikationen
- Ermäßigte Teilnahme an Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS
- Inklusive Bezug der Fachzeitschrift SONNENENERGIE

... und Prämie sichern

Die DGS-Prämie

Als Neumitglied oder Werber eines Neumitglieds der DGS belohnen wir Sie zu Beginn mit einem Einstiegsgeschenk – wählen Sie aus den zwei Prämien:

1. Prämienmöglichkeit: Wählen Sie ein Buch aus unserem Buchshop

- ermäßigte Mitglieder bis zu einem Preis von 25,- €
- ordentliche Mitglieder bis zu einem Preis von 40,- €
- Firmenmitglieder ohne Beschränkung

2. Prämienmöglichkeit: Kaufen Sie günstig bei SolarCosa ein

- ermäßigte Mitglieder erhalten einen Gutschein von 20,- €
- ordentliche Mitglieder erhalten einen Gutschein von 40,- €
- Firmenmitglieder erhalten einen Gutschein in Höhe von 60,- €

Ihre Prämie für die DGS-Mitgliedschaft / Werbung eines neuen Mitglieds



Buch aus dem Buchshop

oder

Gutschein bis zu € 60,-
www.solarcosa.de



Einkaufsgutschein bei SolarCosa

Kontaktdaten für DGS-Mitgliedschaft

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

Datum, Unterschrift

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden und im Rahmen 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 |

Ich wähle als Prämie*:

- ☐ Buchprämie
 ☐ Gutschrift SolarCosa

Die Prämie erhält: ☐ der Werber (DGS Mitgliedsnummer) oder ☐ das Neumitglied

* Prämienvoraussetzung für Neumitglieder: Weder Sie noch eine weitere Person aus Ihrem Haushalt waren in den 12 Monaten bereits DGS-Mitglied

Senden an: DGS e.V.
Wrangelstr. 100, 10997 Berlin

oder per Fax an 030-29 38 12 61
oder per email an sekretariat@dgs-berlin.de

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

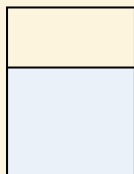
Herausgeber	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Wrangelstraße 100, 10997 Berlin Tel. 030/29381260, 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Chefredaktion		
Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)	DGS, LV Franken e.V., Landgrabenstraße 94, 90443 Nürnberg Tel. 0911/37651630, Fax 0911/37651631	huettmann@sonnenenergie.de
Autorenteam		
Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Dr. Peter Deininger, Dr. Jan Kai Dobelmann, Tomi Engel, Dr. Uwe Hartmann, Ralf Haselhuber, Björn Hemmann, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Matthias Klauß, Elke Kuehnle, Dr. Richard Mährlein, Klaus Oberzig, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschtz		
Erscheinungsweise		
Ausgabe 2013-01 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 auch im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel 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		
Axel Popp, deematrix GmbH	12437 Berlin, Mahonienweg 46b, Tel 030-50014353	ap@deematrix.de

MEDIADATEN

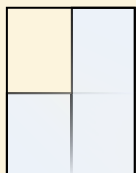
Anzeigenformate



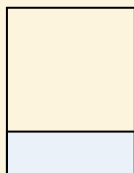
1/1 Seite
2.400,-
210 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



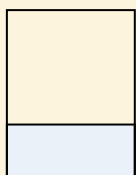
2/3 Seite quer
1.600,-
210 × 175 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



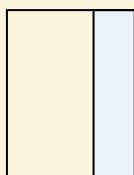
1/2 Seite quer/hoch
1.200,-
210 × 130 mm (quer)
103 × 297 mm (hoch)
(+ 3 mm Anschnitt)



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



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



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

Platzierungswünsche Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

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

Farbzuschläge keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

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

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

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

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

Rücktritt Bei Rücktritt von einem Auftrag vor dem Anzeigenschluss berechnen wir 35 % Ausfallgebühr. Bei Rücktritt nach dem Anzeigenschluss berechnen wir den vollen Anzeigenpreis.

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

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

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

Termine

Ausgabe	Erscheinungstermin	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss
2013-01	02. Januar 2013	30. November 2012	10. Dezember 2012
2013-02	01. März 2013	01. Februar 2013	11. Februar 2013
2013-03	02. Mai 2013	02. April 2013	09. April 2013
2013-04	02. Juli 2013	03. Juni 2013	11. Juni 2013
2013-05	01. September 2013	01. August 2013	12. August 2013
2013-06	02. November 2013	01. Oktober 2013	08. Oktober 2013

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

CSMV • Constantin Schwab Marketing & Vertrieb

Otto-Schmitt-Groß-Str. 9
D-67098 Bad Dürkheim

Tel. +49 (0) 63 22 - 949178
Fax +49 (0) 63 22 - 949179
c.schwab@csmv.de - www.csmv.de
UST-IdNr. DE149877517

inter solar

connecting solar business

| EUROPE



19–21
JUNI
2013

www.intersolar.de

Die weltweit größte
Fachmesse der Solarwirtschaft
Messe München

- Treffpunkt für 1.900 Aussteller aus aller Welt und 66.000 Besucher aus 160 Ländern
- Die internationalste Fachmesse der Solarwirtschaft
- Knüpfen Sie neue Geschäftskontakte und treffen Sie die Experten, die den Solarmarkt bestimmen
- Präsentieren Sie Neuheiten – für den Erfolg Ihres Unternehmens
- Ideale Business-Plattform



Jetzt Aussteller werden!