

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Dallas Reloaded

Fracking sorgt für neue Goldrauschstimmung

Energiepolitik selbst gemacht

Wie kommt die Energiewende aus der Krise

Guerilla-PV

Wie kommen Sie zu Ihrer Anlage?

Bauwerkintegrierte PV

Teil 4: Kosten & Wirtschaftlichkeit

Solarmodulrecycling

Neue Recyclingtechnologien in Deutschland

inkl. 32-seitiger
Beilage und Vorschau

inter
solar

Titelthema
PHOTOVOLTAIK

Quelle: Solar Promotion GmbH, www.solarpromotion.de



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

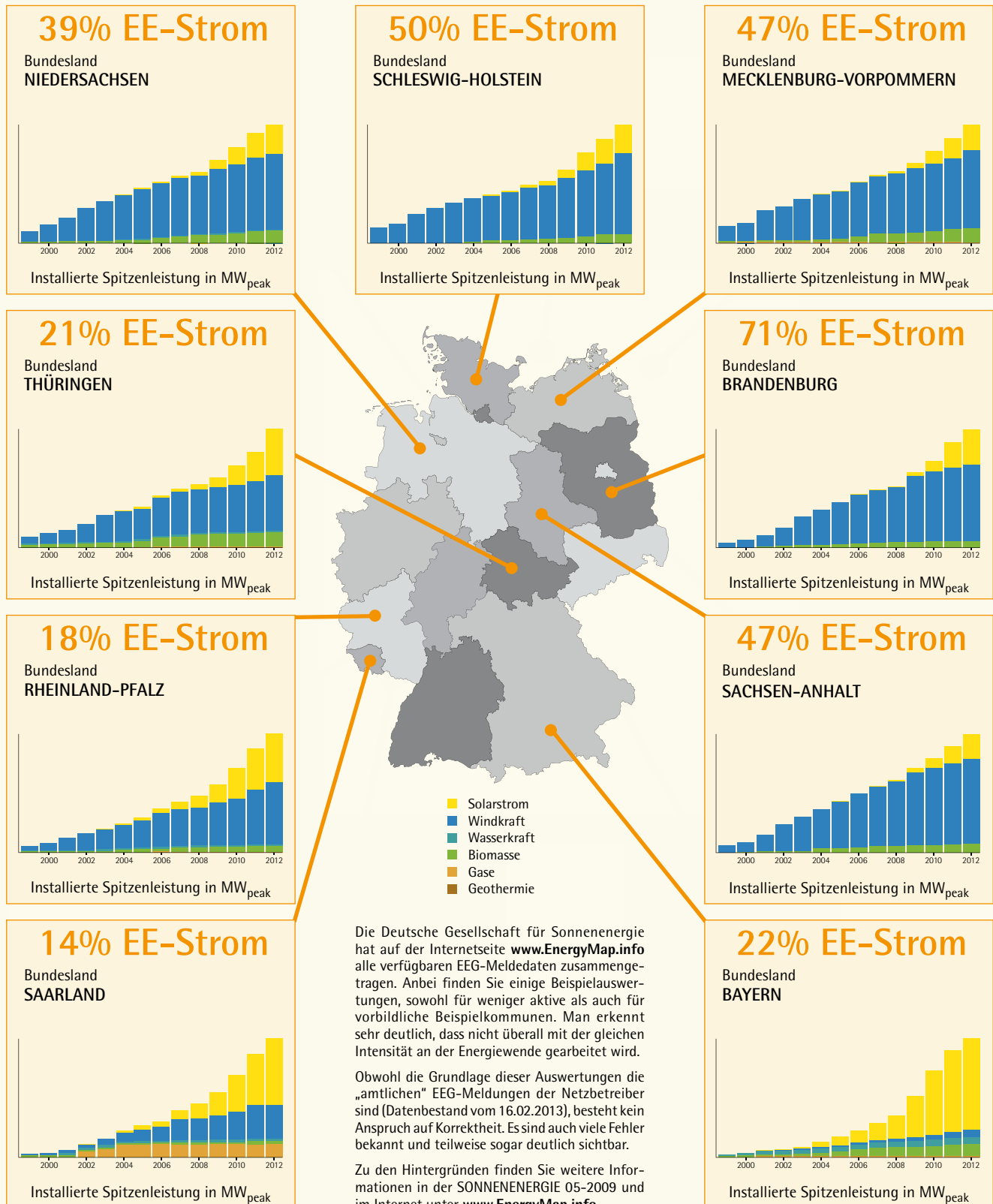
Prämie sichern ...
... mit einer Neumitgliedschaft bei der DGS

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?



DIE ENERGIEWENDE AM STANDORT DEUTSCHLAND



Jörg Sutter

Während ich dieses Vorwort schreibe, scheint draußen zum ersten Mal seit langem wieder die Sonne, die Temperaturen klettern in den angenehmen Frühlingsbereich. Ganz aktuell sind auch die Meldungen, dass durch eine weitere Kühlwasserstörung im japanischen Atomkraftwerk Fukushima ein Leck entstanden ist, 120 Tonnen radioaktives Wasser liefen dadurch in den Boden. Die dortigen Aufräumarbeiten werden noch Jahrzehnte dauern, über die Kosten wird nirgends diskutiert.

Die Wirtschaftswoche fragt im aktuellen Green-Newsletter: „Energiewende: Scheitert das Jahrhundertprojekt diesen Sommer?“ Man begründet die Fragestellung mit dem Argument, dass sich derzeit Politik, Wirtschaft und Bürger nicht einigen können, welche Ziele hinter dem Begriff der Energiewende stecken.

Und der Eindruck täuscht nicht: Sowohl die Diskussion um das EEG selbst, um Minister Altmaiers Strompreisbremse und auch das Verschieben des Speicherförderprogramms der KfW zeigt den Zustand des Projektes deutlich: Ein Konzept ist nicht zu erkennen.

Dabei wurde bereits einiges erreicht: Der Anteil der Erneuerbaren Energie steigt stetig, auch der lange und harte Winter ging ohne Blackouts oder andere Energieprobleme vorbei. Deutschland hat im vergangenen Jahr rekordverdächtige Energiemengen – auch von erneuerbarem Strom – exportiert.

Dazu ist Deutschland nicht allein auf dem Weg der Energiewende, es gibt viele globale Beispiele:

- Nachdem in Australien noch 2008 rund 84 Prozent des Stromes aus Kohle erzeugt wurde, ist dieser Anteil inzwischen unter 75 Prozent gefallen. Neben dem Rückgang des Stromverbrauches ist das auch auf einen Anteil von inzwischen 12,5 Prozent aus erneuerbaren Quellen zurückzuführen. Im vergangenen Jahr wurde außerdem eine CO₂-Steuer eingeführt, die zu einer Verteuerung der konventionellen Energie geführt hat.

- Im südbrasilianischen Belo Horizonte wird mit Unterstützung der KfW-Bank bis zur Fußball-WM 2014 eine 1,4 MW große PV-Anlage auf das dortige Stadion aufgebaut.
- In Dänemark ist seit Anfang 2013 der Einbau von Öl- und Gasheizungen bei Neubauten untersagt. Bei Heizungsmodernisierungen muss Holz, Biogas oder eine Wärmepumpe eingesetzt werden.
- Zwei japanische Öl- und Energiekonzerne haben Anfang dieses Jahres ein Gemeinschaftsunternehmen gegründet, um an Ölhäfen und Öldepsots PV-Anlagen mit zusammen 260 MW aufzubauen.

Damit verschiebt sich in diesem Jahr das Gewicht weiter: Waren im Jahr 2008 noch 80 % des PV-Weltmarktes in Europa, so werden nach einer Prognose des amerikanischen Marktforschers iSuppli nur noch 40 Prozent sein. Der Gesamtzubau 2013 wird mit 35 GW (gegenüber 32 GW in 2012) prognostiziert. China wird zum weltweit größten Solarmarkt aufsteigen.

Noch ein Hinweis in eigener Sache: Ich freue mich sehr, dass sich unsere Entscheidung, die SONNENENERGIE auch im Bahnhofsbuchhandel anzubieten, auf positive Rückmeldungen stößt. Derzeit werden von jeder Ausgabe gut 400 Hefte auf diesem Wege verkauft. Wenn Sie dieses Heft zum ersten Mal in Händen halten, wünsche ich Ihnen besonders viel Freude am Lesen. Uns wird immer wieder die hohe Qualität des Heftes und der Artikel bestätigt. Wenn Ihnen Ihre erste SONNENENERGIE-Lektüre gefällt: Werden Sie doch einfach Mitglied bei der DGS und unterstützen Sie unsere Arbeit damit. Sie brauchen dann auch nicht mehr zum Kiosk, um das Heft zu kaufen, sondern bekommen es bequem per Post regelmäßig zugesendet.

► **Jörg Sutter, Präsident**
sutter@dgs.de

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



16 DALLAS RELOADED

Teil 1: Fracking sorgt für neue Goldrauschstimmung in den USA

19 SCHIEFERÖL ODER ÖLSCHIEFER

Tight Oil, Light Tight Oil: Erdölgewinnung – koste es, was es wolle

20 DIE ENERGIEWENDE IN DER KRISE?

Über die gegenwärtige Phase, in der sich die Energiewende befindet



23 DAS TEMPO MUSS ZURÜCKGEFAHREN WERDEN

28. Symposium Photovoltaische Solarenergie, Kloster Banz

26 BAUWERKINTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK

Teil 4: Kosten & Wirtschaftlichkeit

30 SALTO FISKALE PHOTOVOLTAIK

Steuerliche Behandlung neuer PV-Anlagen nach der letzten EEG-Novelle

32 GUERILLA-PV

So kommt man zu seiner Balkon Anlage



34 SOLARMODULRECYCLING

Hochwertiges Modulrecycling weit über WEEE-Richtlinie hinaus

38 NACHHALTIGE ENERGIEZUKUNFT

Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland

40 HAMBURGS NEUE HÄUSER

Internationale Bauausstellung in Hamburg

42 K(L)EINWINDLOBBY

Widerstände und Probleme in der Kleinwindanlagen-Branche



44 E-MOBILES LADEVERHALTEN

Einfluss auf Netzfrequenz und Potential zur Eigenstromnutzung

46 „SoIE“ – SOLIDARISCHE ENERGIEVERSORGUNG

Basisdemokratische und dezentral-autonome Energieversorgung

48 EIN SOLARPLAN FÜR ÄGYPTEN

Solare Konzepte zur Senkung der Energiesubventionen

50 WÄSCHETROCKNEN MIT SONNENWÄRME

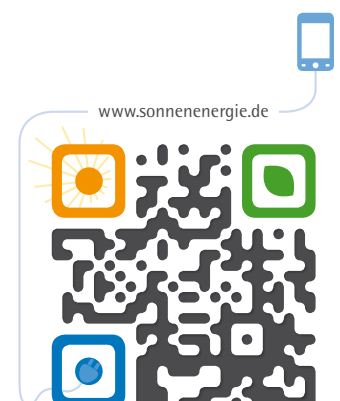
Energiekosten und Primärenergieverbrauch deutlich senken

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:

„Hightech zum Anfassen auf der Intersolar Europe“
Quelle: Solar Promotion GmbH, www.solarpromotion.de



EDITORIAL	3
LESERBRIEF	6
BUCHVORSTELLUNG	7
KOMMENTAR	8
SOLARE OBSKURITÄTEN	9
VERANSTALTUNGEN	10
ENERGIEWENDE vor Ort	64

EnergyMap	2
DGS unterstützt Initiativen	14
Tagung des Fachausschusses Hochschule	66
Tropenhaus Klein-Eden	67
Hannover geht auf Sonnenfang	68
Vernetzung der Nordbayerischen Bürgerenergiegenossenschaften	68
Rat aus dem Rathaus	69
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.



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

LESERBRIEF

(Artikel: Effizienzhaus mit Plus?,
SONNENENERGIE 2/13)

► Sehr geehrte Frau Bedal,

auf Basis eines etwas missglückten Vor-
zeigehauses die Idee eines Plus-Energie
Hauses zu diskreditieren ist etwas weit
hergeholt. Ich möchte aus Zeitgründen
jetzt nicht im Einzelnen auf die Argu-
mente in Ihrem Artikel eingehen. Nur
soviel:

So etwas kann sehr gut funktionieren,
und man muss dafür keine Millionenbe-
träge ausgeben: Mein eigenes, in Fran-
ken stehendes, Plus-Energie Haus hat im
letzten Jahr ca. 17.200 kWh erzeugt und
nur ca. 7.000 kWh verbraucht, wovon ca.
4.200 kWh aus dem Netz bezogen wur-
den. Für alles, und eine 4-köpfige Familie
die sich nicht mit den 19 Grad Celsius
Raumtemperatur zufrieden gibt auf die
Passivhäuser gerechnet werden.

Korrektur zu

Kommentar: Zweitausenddreizehn The-
sen, SONNENENERGIE 2/13

Am Ende des Textes hat sich bei einem
Link ein Fehler eingeschlichen. Statt der
Domain www.oekosex.eu wurde fälsch-
licherweise eine andere Internetadresse
veröffentlicht. Dieser Fauxpas ist mehr
als ärgerlich, ein kleiner Tippfehler mit
Folgen. Da es immer wieder zu Irritati-
onen und Problemen mit dem Begriff Sex
im Domänennamen www.oekosex.eu
gekommen ist, hat sich der Autor mitt-
lerweile entschlossen, den Inhalt von
www.oekosex.eu auch über die Domäne
www.oekotainment.eu zu veröffentli-
chen.

Mit freundlichen Grüßen,
Andreas Klingler

• Produktinfo Solarregler •



Ausgezeichnet – der DeltaSol® SL

Der DeltaSol® SL – der erste Regler
der gleichnamigen neuen Serie bei
RESOL – ist soeben mit dem begehr-
ten **Plus X Award** in den Katego-
rien **High Quality, Bedienkomfort**
und **Funktionalität** ausgezeichnet
worden. Mit seiner vielseitigen
Software regelt der SL auch kom-
plexere Anlagen einfach und zuver-
lässig. 27 vorkonfigurierte Systeme
mit je bis zu 3 Hydraulikvarianten
erleichtern die Inbetriebnahme.

Technische Daten:

- 4 Relaisausgänge und 4 Ein-
gänge für Temperatursensoren
Pt1000, Pt500 oder KTY
- Eingänge für einen analogen
Grundfos Direct Sensor™ und
einen Flowrotor
- 1 Impulseingang V40 (umschalt-
bar auf Temperatursensorein-
gang Pt1000, Pt500 oder KTY)
- 2 PWM-Ausgänge
- Automatische Funktionskontrolle
nach VDI 2169

Der neue **RESOL-Regler** punktet mit seinem schlanken Design und seiner
umfangreichen Ausstattung. Der MicroSD-Karteneinschub erlaubt eine
Datenaufzeichnung, den Transfer und die Sicherung von Einstellungen
sowie das Aufspielen von Firmware-Updates.

RESOL – Elektronische Regelungen GmbH

Heiskampstraße 10
45527 Hattingen

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

RESOL®

• Produktinfo Kategorie •

Produkt



Die **SONNENENERGIE** ist Deutsch-
lands älteste Fachzeitschrift für
Erneuerbarer Energien. Seit 1975
ist sie das offizielle Fachorgan der
Deutschen Gesellschaft für Son-
nenenergie e.V. (DGS) und Deutsch-
lands mitgliederstärkste technisch-
wissenschaftliche Fachorganisation
für Erneuerbare Energien und Ener-
gieeffizienz.

Technische Daten:

- eine technisch-wissenschaftliche
Organisation für Erneuerbare
Energien und Energieeffizienz
- Mittler zwischen Wissenschaft,
Ingenieuren, Handwerk, Industrie,
Behörden und Parlamenten
- nationale Sektion der Inter-
national Solar Energy Society
(ISES)
- Mitglied des Deutschen Ver-
bandes technisch-wissen-
schaftlicher Vereine (DVT)

auf dem Weg in die solare Zukunft ...

Werden Sie Mitglied und erhalten Sie die **SONNENENERGIE** regelmäßig
frei Haus www.dgs.de/beitritt oder rufen Sie uns an Tel.: 030/29381260

DGS e.V.

Wrangelstraße 100
D-10997 Berlin

Telefon: +49 (0) 30 / 293 812 60
Telefax: +49 (0) 30 / 293 812 61
E-Mail: sekretariat@dgs-berlin.de
www.dgs.de



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

BUCHVORSTELLUNGEN

Kampf um Strom: Mythen, Macht und Monopole

von Stefan Seufert

„Die Energiewende ist auch ein Kampf um Informationen!“ Claudia Kempfert, Energieexpertin am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung hat dazu ein wichtiges Buch geschrieben. Sie will die Deutungshoheit über die Energiewende nicht länger den Profiteuren des Status quo überlassen: „Längst schien die Energiewende auf einem guten Weg, da wird auf einmal so massiv gegen das Projekt Propaganda gemacht, dass die Stimmung in der Bevölkerung zum ersten Mal zu kippen droht“.

Dass die Wirtschaftsprofessorin politische Ambitionen im Schattenkabinett von Norbert Röttgen hatte, ist kein Nachteil für das Buch. Sie selbst versteht es als „argumentative Auseinandersetzung mit den Thesen und Schlachtparolen der Gegenseite“. Falsche Behauptungen (Drohende Blackouts, Kosten-Tsunamis) werden widerlegt, Fakten wieder zurechtgerückt. Der Wert des Buches liegt vor allem in der Analyse der rhetorischen Absichten des Gegners. So wird das Kartell der fossilen Energiewirtschaft im Moment der Unwahrheit attackiert. Kempfert macht die Kampagne der vier Oligopolisten, die

von Politik und Medien allzu bereitwillig mitgetragen wird, als solche sichtbar.

In zehn Kapiteln stellt sich die Autorin den Strompreislügen der Konzerne selbstbewusst entgegen, in dem sie auf die Strategien und Handlungsweisen der Akteure rückverweist. „Planwirtschaft?“ „Mehr Marktwirtschaft für die Energiewende?“ Wer würde annehmen, fragt sie, dass die Kampfstrategie darauf ausgerichtet ist, die etablierten Stromanbieter gegen zu viel Konkurrenz auf dem freien Markt zu schützen? Die scheinheilige Debatte zur Energiewende wird von Kempfert in ihrem machtpolitischen Kontext umfassend entlarvt. Das 142-seitige Buch ist dabei in einfachen und klaren Sätzen geschrieben und schafft es auch komplexe Zusammenhänge, wie z.B. die Berechnung der EEG-Umlage, für die Allgemeinheit verständlich darzustellen. Die Argumente und inhaltlichen Positionen mögen für manchen Mitstreiter der Energiewende bereits gut bekannt sein (verdeckte Subventionen fossiler Energie aus Steuergeldern, verschenkte CO₂-Zertifikate, zahlreiche Ausnahmen für die Großindustrie bei der EEG-Umlage, etc.).

Die Große Transformation: Klima – Kriegen wir die Kurve?

von Heinz Wraneschitz

Mickey Mouse, Fix und Foxi, Superman: Cartoons verwenden eine Bildsprache, die (fast) jeder und jede versteht.

Viele WissenschaftlerInnen vielleicht ausgenommen. Dass nun ausgerechnet einige von denen „als Comic-Helden gegen den Klimawandel kämpfen“ sollen, entbehrt nicht einer gewissen Komik. Doch das genau wollen die Herausgeber: Anders an das so oft so spröde dargestellte Thema herangehen. Die Jugend provozieren, sich mit dem drängendsten Zukunftsproblem zu beschäftigen. Klar machen, dass es genau deren Generation bereits hart treffen wird.

Die „Einigen“, das sind die Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats globale Umweltveränderungen (WBGU) der Bundesregierung. Deshalb stehen auch sieben Interviews im Mittelpunkt des 144-Seiten-Comicbuchs. Die Gespräche sind großteils gut, treffend, plakativ umgesetzt.

„Wenn wir die Kurve nicht kriegen, kollidieren wir mit den planetarischen Leit-

planken“: Der plakative Satz Prof. Hans Joachim Schellnhubers vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung PIK zum Beispiel ist mit einer gefährlichen Straßenkurve und Steinschlag illustriert. Das leuchtet (hoffentlich) allen Ansehern ein. Doch manchmal haben die Zeichner Realsatire zu Papier gebracht. Unfreiwillig? Etwa, wenn Dirk Messner, Chef des „Deutschen Instituts für Entwicklungspolitik (DIE) aus Bonn auf „Pan Jiahua, Chinesischer Klimaforscher und ranghöchster Berater in Sachen Klimaschutz“ der Vereinten Nationen trifft. An einem prall gedeckten Mittagstisch philosophieren die beiden über die Tatsache: „Der Wandel in eine nachhaltige Wirtschaft muss von allen, also der gesamten Gesellschaft, beschleunigt werden, denn die Natur lässt nicht mit sich verhandeln.“

Dennoch: Der Comic-Versuch ist aller Ehren und auch des Ansehens wert.

Ein Video zur Einstimmung:

www.youtube.com/embed/ej_W1PFNLKU

Bibliographische Angaben



Claudia Kempfert
Kampf um Strom.
Mythen, Macht und Monopole

142 Seiten, broschiert
ISBN 978-3867742573,
Murmans Verlag GmbH
Januar 2013

Preis: 14,90 €

Sie werden jedoch neu formiert und mit Verve in die Kampfarena zurückgebracht. Das Buch ist ein Weckruf, jetzt entscheiden und klug zu handeln!

Bibliographische Angaben



Alexandra Hamann, Claudia Zea-Schmidt, Reinhold Leinfelder
Die große Transformation
Klima – Kriegen wir die Kurve?

144 Seiten, 17 x 24 cm
Klappenbroschur, s/w
ISBN 978-3-941087-23-1

Preis: 14,95 €

DER NEUE ÖLRAUSCH – KATER GARANTIERT!

Kommentar von Dr. Werner Zittel

**Zukunftsszenario:
Letztes Fracking oder
Selbstverbrennung**



Karikatur: Richard Mährtin

Seit vergangenem Jahr wird über die Medien verbreitet, dass die Welt vor einer Öl- und Gasschwemme stehe, die Versorgungsprobleme weit in die Zukunft verschiebe. Begründet werden diese Berichte vor allem mit den Aussagen des aktuellen World Energy Outlook der Internationalen Energieagentur vom November 2012.

Neue Fördermethoden würden die Erschließung unkonventioneller Öl- und Gasvorkommen ermöglichen, die USA würden schon bald von Energieimporten unabhängig. Auch Europa könne davon profitieren. Zudem werde Energie dadurch billig werden. Wer sich diesem Trend verschließe, der müsse die Verantwortung dafür tragen, wenn die Industrie in Staaten mit billiger Energieversorgung abwandere.

Nimmt der Energieverbrauch ab?

Diese verkürzte und in Teilen falsche Interpretation des World Energy Outlook sorgte für eine große Verunsicherung. In den Medien wurde jedoch kaum wahrgenommen – und das ist die eigentliche Botschaft –, dass der fossile Energieverbrauch in den USA und anderen Industriestaaten in den kommenden Jahrzehnten drastisch zurückgehen werde. Und das bedeutet eine Verabschiedung vom energieintensiven „American way of life“. Dies jedoch so explizit zu benennen, getraut sich heute niemand.

Und so können wir die übertriebene Fixierung auf eine künftig zu erwartende Öl- und Gasschwemme vor allem als Indikator für heute bereits sehr große Probleme identifizieren.

Eigentlich ist es banal, seit langem erkennbar, fast nicht mehr zu leugnen, und im Grunde eine gute Nachricht: Die fossilen Energieträger sind soweit aufgebraucht, dass sie nicht mehr Grundlage künftigen Wirtschaftswachstums sein können. Und das ist der eigentliche Punkt, vor dem Politik, Industrie und auch die Öffentlichkeit die Augen verschließen – es ist an der Zeit, unseren Lebensstil und unsere wirtschaftlichen Strukturen den neuen Verhältnissen anzupassen. Erst dann werden wir eine Chance haben, die gegenwärtigen und absehbar zu erwartenden Krisen zu überwinden.

Wachstum ohne Ressourcenverbrauch

Nicht nur der amerikanische, auch der europäische Lebensstil ist sehr eng an Wirtschaftswachstum gekoppelt, das wiederum vor allem durch steigenden Ressourcenverbrauch getrieben wurde. Wir alle kennen spätestens seit den 1970er Jahren die exponentiellen Wachstumskurven, die einerseits Politiker, Industrie und Ökonomen jubeln lassen, andererseits aber stetig dem Zeitpunkt entgegenstreben, von dem an es kein Wachstum mehr geben kann – weil die Ressourcenbasis geplündert wurde.

Das übliche Lied der Ökonomie ist, Wachstums ist notwendig, um Entwicklung und Vollbeschäftigung zu garantieren. Endlichkeitsprobleme werden beharrlich ausgeblendet. Steigende Preise würden den Innovationsdruck erhöhen und zu nahtlosem Einphasen neuer Technologien führen. Ausgeblendet wird dabei, dass erstens in der Vergangenheit

sehr wohl Katastrophen eintraten, die durch falsche Reaktion auf Ressourcenverknappungen ausgelöst wurden, und zweitens, dass Partikularinteressen einem zeitgerechten harmonischen Übergang entgegenstehen.

Epochale Veränderungen

Ich denke, die Behauptung ist nicht übertrieben, dass wir am Beginn eines epochalen Strukturwandels stehen, der in der Dimension dem Übergang zum Ende des Mittelalters in die Neuzeit vergleichbar ist. Dieser Wandel wird getrieben durch die Erschöpfung der endlichen Ressourcen. Er wird fast alle Lebensbereiche betreffen. Die steigende Verteilungskonkurrenz führt zu steigenden Beschaffungskosten. Diese Gelder wiederum fehlen an anderer Stelle. Nur dadurch, dass man Spielräume und „Puffer“ ausschöpfte, konnte noch Wachstum generiert werden: Das Bankwesen verlegte sich zunehmend auf virtuelle Interaktionen unter Reduktion von Dämpfungsgliedern – jeder naturwissenschaftlich Geprägte weiß, dass ein System ohne Dämpfungselemente sich bis zum Zusammenbruch aufschaukelt. Das Wirtschaftswachstum wurde zunehmend durch Verlagerung auf „virtuelle“ Produkte erreicht. Firmengewinne der vergangenen Jahre konnten vor allem durch Verzicht bei den Löhnen erreicht werden.

Je länger wir diese Indizien ignorieren und beharrlich den alten Kurs halten, desto größer werden uns die kommenden Probleme treffen. Auch das wissen wir: In der Energieversorgung kann eine Lösung des Problems nur über Verzicht (das können wir teilweise auch Energieeffizienz benennen) und den Übergang auf sich regenerierende Energieträger erfolgen. Doch wir wissen auch, dass dieser Übergang, umso stärker mit Verwerfungen verbunden sein wird, je stärker er verzögert wird. Mit jeder neuen Investition in die alten Strukturen erhöhen wir die Wahrscheinlichkeit für Verwerfungen. Es liegt an uns als Gesellschaft, den Übergang aktiv zu gestalten. Wenn wir das Versäumen, werden wir in der Tat Verwerfungen erleben, die dann auf ihre Weise für die Reduktion der Treibhausgase sorgen werden.

ZUM AUTOR:

► Dr. Werner Zittel

Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH,
Ottobrunn

Werner.Zittel@lbst.de

WASTE AS MUCH AS YOU CAN

Bitte mit
Bewerbu
☎ 0170

**Kraftfahr
Informa**
☎ 0162

**Aushilf
für Küc**
☎ 785

**Pflege
kindg
Unter
spiel
Umg**
☎ 0

**Einzel
Lebe
und**
☎

**Pizz
Brot
fle**
☎

Alter für jede Art
beit@ich-will.com oder unter
☎ 987/0836

Dienstleister sucht Produktionshelfer für
den Großraum Hintersdom auf Vollzeit
ernarbeit@hintersdom.net
☎ 7023/402364

Lukrativer Nebenerwerb für Studierende
Energieverbrauch auf Provisionsbasis.
Verschwende Energie mit Deinen eigenen
Geräten. Näheres auf Anfrage
☎ 0123/45678, info@stromsklave.obskur

Großunternehmer sucht haupt- und
nebenberuflichen Mitarbeiter.
Fa. Fuhrpark Horst ☎ 935/48596432

Kundenberater und Kundenbetreuer
am Telefon in Deunhausen gesucht
☎ 9054/48694432

Tierärztliche Hilfskraft zur Vorbereitung
der Berufsausbildung (Tiermedizinische
Fachangestellte) 2013 ab sofort gesucht.
☎ 0123/45678, info@stromsklave.obskur

Grafik: DGS/Hüttmann

Dank einer Regelung im EEG 2012 (§§ 40 ff.) können stromintensive Unternehmen des produzierenden Gewerbes ihre Stromkosten senken, indem sie einen Antrag auf Begrenzung der EEG-Umlage stellen. Damit die Ausnahmeregelung auch intensiv genutzt wird, hat man den Kreis der Begünstigten ausgeweitet. So wurde die untere Schwelle von 10 auf 1 GWh abgesenkt und ein gleitender Einstieg eingeführt. Zugleich wurde das Kriterium der Stromintensität für die Begünstigung gesenkt.

Die GWh stellte für einen kleineren Betrieb bislang meist doch eine recht hohe Hürde dar. Es war ihm folglich nicht vergönnt an der solidarischen Bewegung der EEG-Umlage-Befreiung teilzuhaben. Innovative Unternehmen haben nun aber einen Weg für eine Win-Win-Situation gefunden. Studierende wie auch anderer Nebenerwerbstätige, letztendlich vermeintlichen Nettozahler der Energiewende, können kleinen Unternehmen helfen und selbst davon profitieren.

Das Ganze funktioniert folgendermaßen: Als Investition muss der vom Unternehmen eingestellte „Verbraucher“ lediglich seine eigenen Elektrogeräte zum Arbeitsplatz mitbringen. Ob Toaster, Heizlüfter, Plasmabildschirm – alles ist denkbar. Arbeitgeberseitig wird ein Energiezähler zur Verfügung gestellt. Ist eine vertraglich definierte Strommenge verbraucht, erhält der „Stromsklave“ eine entsprechende Provision. Die bezahlte Stromparty auf Kosten der Allgemeinheit: Eine echte Marktlücke.

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]

INTERSOLAR 2013: KLEINER, ABER INNOVATIV

Keine Langeweile dank spannender Themen und zugehöriger Konferenz



Foto: Solar Promotion

Bild 1: Immer gut besucht ist die Konferenz im Vorfeld der Intersolar.

Die Zeit der Wartelisten ist vorbei. Wer sich in diesem Jahr kurzfristig entschließt, auf der Intersolar auszustellen, dürfte keine Probleme haben. Bis Redaktionsschluss (30. April) hatten sich laut der Intersolar-Webseite 1.143 Aussteller angemeldet. Die Veranstalter rechnen fest damit, dass die Zahl noch auf 1.500 steigen wird. Doch selbst das ist gegenüber den 1.909 vom Vorjahr oder gar den 2.280 aus dem Jahr 2011 ein deutlicher Rückgang. Für den Besucher bleibt immer noch viel zu sehen. Es sind 135.000 Quadratmeter Ausstellungsfläche in zwölf Hallen eingeplant – das ist deutlich weniger als voriges Jahr (170.000 Quadratmeter, 15 Hallen), aber noch immer viel mehr, als ein einzelner Besucher innerhalb der drei Messtage erkunden kann. Wie immer steht dabei die Photovoltaik im Vordergrund. Solarthermie gibt es nur in den Hallen B1 und B2 zu sehen.

Die Messethemen werden wohl ähnlich aussehen wie im vorigen Jahr: Stromspeicher liegen mindestens so sehr im Trend wie bei der letzten Messe, vor allem, sollte ab dem 1. Mai die erwartete Speicherförderung greifen. Neben den etablierten Batterieherstellern haben einige Systemanbieter Komplettsätze aus Wechselrichtern, Laderegeln und Batterien entwickelt, mit denen man den Eigenverbrauch am selbst erzeugten Solarstrom erhöhen kann. Auf der In-

tersolar wird man einen guten Überblick über neue Speicherkonzepte erhalten. Stromspeicher und Netzintegration sind auch in diesem Jahr wieder Themen der Sonderschau „PV Energy World“. Solarcarports, Elektroautos und Ladestationen gibt es gebündelt auf dem Freigelände zu sehen, bei der Sonderschau „PV und E-Mobility“.

Wer sich gerne eine Art „Best Of“ der Intersolar ansehen will, ist bei den Intersolar Awards, dem Innovationspreis der Veranstalter, richtig aufgehoben. Die Preise werden seit sechs Jahren in den Kategorien Photovoltaik, PV-Produktionstechnik und Solarthermie verliehen. In diesem Jahr wird die Jury erstmals Preise für solare Projekte in Europa verleihen. Auch hier gibt es wie bei den Produkten drei Disziplinen: „Photovoltaik und Energiespeicher“, „Industrielle und gewerbliche Photovoltaiknutzung“ und „Industrielle und gewerbliche Solarthermienutzung“.

Die Konferenz: Speicher im Fokus

Bei der Intersolar-Konferenz, die jedes Jahr vor der Messe stattfindet, rechnet der Veranstalter im Gegensatz zur Ausstellung nicht mit einem Besucherrückgang. Vermutlich zählt man auf den „harten Kern“ der Solarbranche. Von den erwarteten 2.000 Teilnehmern sind immerhin 400 selbst Redner.

Die Bedeutung des Themas Batterien zeigt sich auch in den Vorträgen: Von 14 technischen Themenblöcken befassen sich drei mit dem Thema Speicher: „Energy Storage: Applications“, „Energy Storage: Market Prospect and Policies“ und „Energy Storage: Technologies“.

Analysten zufolge soll der Markt für Solarstromspeicher im Jahr 2018 einen Umsatz von zwei Milliarden Dollar erreichen. Dabei, so schreibt der Messeveranstalter auf seiner Homepage, werden Bleibatterien die wichtigste Technologie bleiben und einen Umsatz von 950 Millionen Dollar erzielen. Der Anteil von Lithium-Ionen-Batterien werde aber auf 235 Millionen Dollar wachsen. In der Session „Market Prospects and Policies“ gibt es Vorträge aus verschiedenen Perspektiven zu hören – bekannte und neue. Hans Martin Henning, stellvertretender Institutsleiter des Fraunhofer ISE, legt die Bedeutung von Stromspeichern aller Art in Deutschlands zukünftigem Energiesystem dar. Anschließend erläutert Alfons Westgeest vom europäischen Batterieverband Eurobat die Bedeutung von Batterien für den Speichermarkt. Eurobat vertritt nach eigenen Angaben 40 Batteriehersteller und 85 % der europäischen Batterieindustrie. Wie man große Speicher ins Netz einbindet finden die Kalifornier gerade heraus. Die Regulierungsbehörde „California Public Utility Commission“ hat im Februar den Energieversorger Southern California Edison aufgefordert, bis 2021 Energiespeicher mit 1.400 bis 1.800 Megawatt

Intersolar Messe und Konferenz – die Eckdaten

Die Messe findet vom 19. bis 21. Juni auf dem Münchner Messegelände statt. Die Konferenz startet wie gewohnt bereits am Montag, also am 17. Juni und dauert bis zum 20. Juni. Für Messebesucher lohnt es sich, ein Online-Ticket zu erwerben: So kostet die Tageskarte nur 20 Euro (statt regulär 30 Euro) und die Dauerkarte 37 Euro (statt regulär 47 Euro). Für die Konferenz gibt es neben dem Gesamtticket auch Tickets für einzelne Tage, die dann aber nach Solarthermie und Photovoltaik getrennt sind. Für alle Tickets gilt bis zum 15. Mai der Frühbucherrabatt. Wer diesen verpasst hat, kann bis zum 14. Juni zum Normalpreis buchen – danach gibt es nur noch die teureren Tickets direkt an der Intersolar-Kasse.



Foto: Solar Promotion

Bild 2: Trotz Rückgang bei den Ausstellerzahlen ist die Intersolar Europe in München auch 2013 größte Solarmesse der Welt.

Leistung zu errichten. In Kalifornien gibt es bereits mehrere große Speicherprojekte. Chris Edgette, Senior Director des Beratungsunternehmens Strategen Consulting will den Zuhörern auf der Intersolar-Konferenz erklären, wie Amerikas innovationsfreudigster Bundesstaat das Modell für den Einsatz von Netzspeichern weltweit entwickelt.

Auf dem Programm der Batterie-Session mit dem Titel „Applications“ scheinen Lithium-Batterien im Mittelpunkt zu stehen – fünf von acht Vorträgen tragen das Thema Lithium-Batterien im Titel: Ihre Technologie, Lithium-Batterien in Mini-Inselnetzen oder Megawatt-Lithiumbatterien für Energieversorger. Aber es gibt auch Systemvergleiche, z.B. von Lithium-Ionen vs. Bleibatterien bei Offgridsystemen oder von Lithium vs. Redox-Flow-Batterien bei einer 2-MW-Photovoltaikanlage in Deutschland.

Strom für die Heizung

Auch die DGS organisiert als Träger der Intersolar wieder einen Konferenztag.

Die Veranstaltung fällt im Programmheft schon dadurch auf, dass sie als einzige einen deutschen Titel hat. „Wir werden den roten Faden vom Ende der Vorjahresveranstaltung wieder aufnehmen und weiterverfolgen“, sagt Uwe Hartmann, Geschäftsführer des DGS-Landesverbands Berlin-Brandenburg. Die Veranstaltung befasst sich damit, wie man Ökostrom in den Wärmemarkt der Bestandsgebäude sinnvoll integrieren kann. „In den Städten wird es nicht genug Platz geben, um die benötigte Heizwärme aus Solarthermie zu erzeugen“, ist Hartmann überzeugt. Dass Biomasse das Problem nicht löst ist absehbar, zu begrenzt sind die Vorräte. Wärmenetze hält er zwar für eine Option, aber auch sie beantworten die Platzfrage bei der Versorgung von Großstädten nicht, denn irgendwo muss die Wärme ja erzeugt werden.

Die Referentenliste der Veranstaltung lässt kontroverse Diskussionen erwarten. Sonnenhausarchitekt Timo Leukefeld soll zum Beispiel Solarthermie und Wärmepumpe gegenüberstellen, Harald

Drück vom Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik der Uni Stuttgart die Frage beantworten, ob Wärme aus Solarstrom eine Zukunftstechnologie oder Unsinn ist. Davon, dass es ohne Strom im Wärmesektor keine Energiewende geben wird, ist dagegen Karl-Heinz Stawiarski, Geschäftsführer des Bundesverbands Wärmepumpe überzeugt. Elke Wanke von der Thüga AG stellt schließlich ihr Power-to-Gas-Projekt vor. Auch die Gewinnung von Gas mit Hilfe von Strom ist ein heiß diskutiertes Thema. In diesem Feld hat sich im letzten Jahr viel getan, nicht nur bei der Thüga. Im Auftrag von Audi baut nun Solar Fuel die erste kommerzielle Anlage, die noch in diesem Jahr in Betrieb gehen soll. Mit dem eher konventionellen Speichern von Wärme befasst sich dagegen Bernhard Jurisch, Geschäftsführer der Parabel Energiesysteme GmbH aus Berlin. Er erläutert das Konzept des e-Tank, eines unterirdischen Wärmespeichers in Kombination mit einer Wärmepumpe.

Am Ende des Tages steht eine Podiumsdiskussion, die vom Journalisten Detlev Koenemann moderiert wird. Neben Elke Wanke und Harald Drück als Diskutanten ist der Berliner Professor Volker Quaschnig angefragt, der mit seinen provokanten Vorträgen im vorigen Jahr den Begriff der bevorstehenden Heizölparität des Solarstroms geprägt hat.

Das Programm zeigt schon jetzt: Es wird auf der Intersolar weder an Kontroversen noch an technischen Innovationen fehlen. Damit sind die wichtigsten Voraussetzungen für eine spannende Messe und Konferenz erfüllt.

weitere Informationen:

www.intersolar.de

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

Wos neis!

[Neuheiten und Innovationen]



Für weitere Informationen einfach diesen QR-Code scannen.

inter
solar
19.-21. Juni 2013
B3.410

SCHLETTER

www.schletter.de

HAUPTSACHE SMART

ISH: Das Haus der Zukunft setzt auf eine Energieform



Bild 1: Alles wird Smart: Was steckt hinter den Werbeslogans?

Die Fokussierung auf Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit hatte sich die wahrscheinlich größte Messe der Sanitär-, Heizungs- und Klimabranche auf die Fahnen geschrieben. Die ISH in Frankfurt hat ihren Ruf als Weltleitmesse für Heizungs- und Klimatechnik auch dieses Jahr imposant untermauert. Sowohl die Zahl der Aussteller (2.434 gegenüber 2.382) als auch die Ausstellungsfläche (25.9000 gegenüber 25.5900 m²) nahm erneut zu. Die rund 190.000 Besucher sind zwar kein neuer Rekord, allerdings hatte man während der Messe (12. bis 16. März 2013) auch mit den extremen Witterungsverhältnissen zu kämpfen.

Mittlerweile zum 27. Mal konnte in Frankfurt die ganze Bandbreite der Haustechnik bestaunt werden. Das zentrale Thema vieler Messestände: Das Haus der Zukunft. Klingt innovativ, ist modern. Das Haus der Gegenwart dagegen ist weniger chic, denn bei der Technik im Bestand klemmt es nach wie vor.

Unwissenheit und Unsicherheit

Und jährlich klagt Industrie und Handwerk: Im Vorgang zur Messe hatte eine Umfrage wieder einmal festgestellt, dass in vielen Heizungskellern nach wie vor in die Jahre gekommene Anlagen in Betrieb sind. Mit neuer Technik ließe sich, so eine Schätzung, etwa die Hälfte der Heizenergie einsparen – ein enormes Potenzial. Das alles hat man ähnlich schon öfters gelesen, bei der Ursachen-

bekämpfung tritt man jedoch seit Jahren auf der Stelle. Denn die Umfrage ergab, dass zwar rund 90 Prozent der Befragten wussten, wie alt ihre Heizungsanlage ist. Fast die Hälfte schätzt jedoch den Anteil von Heizung und Warmwasser an den Nebenkosten zu gering ein. Gründe für eine aufgeschobene Modernisierung: Der hohe bauliche Aufwand, die Investitionskosten, mangelnde Übersicht über das Angebot sowie die fehlende Transparenz und Sicherheit staatlicher Anreiz- und Förderprogramme.

Die Energiewende im Heizungskeller

Nun, wenn der Kunde nicht zur Energiewende kommt, dann muss die Energiewende eben beim Kunden vorbeischaun. Das kann doch nicht so schwer sein, könnte man meinen, aber womöglich liegt hier der Hase im Pfeffer. Seit vielen Jahren kommt die Notwendigkeit eines konsequenten Umdenkens in Sachen Gebäudebeheizung nicht beim Heizungsfachmann nicht an. Fehlt dieser Wissenstransfer, kann auch der Kunde nicht motiviert werden etwas am vorhandenen zu ändern. Der meist von den Kesselherstellern geschulte Fachmann verkauft ihm seit jeher die Wartung und Kontrolle als Rundum-Sorglos-Paket. Meist wird der Betrieb der alten Anlage bedenkenfrei bis auf weiteres freigegeben. So lange der Brenner funktioniert, gibt es auch von Seiten der Kaminkehrer nur selten ein Veto. Somit kann man sich als Kunde in Sicherheit wähen. Der Energieverbrauch, sprich die Performance der Anla-

ge, spielt absolut keine Rolle. Die Anlage muss laufen und die Werte einhalten, also funktionieren, dann ist sie gut.

Alles wird smart

Marketing ist sicherlich wichtig, verfängt es sich allerdings in einer Endlosschleife, kann es durchaus verwirrend, wenn nicht gar albern wirken. Nachdem das Auto gewitzt bzw. schlau (smart) wurde, man sich vom Telefon verabschiedet hat und mit dem Smartphone unterwegs Probleme lösen kann, die es ohne Smartphone gar nicht gegeben hätte, geht es auch auf anderen Ebenen immer anspruchsvoller zu. So soll gar unser schnöder Strom, das sagt zumindest RWE, künftig „intelligent“ (= Smart Grid) werden. Die ISH war auf jeden Fall smart ohne Ende, man konnte sich vor dem Begriff kaum retten. Zwei Beispiele: Bei Viessmann setzt man auf Smart Solar, sprich eine intelligente Eigenverbrauchsregelung, ein anderes Unternehmen hat eine kontrollierte Durchflussregelung für Heizkörper entwickelt – der Smart Radiator war geboren. Der am meisten verwendete Begriff war aber eindeutig das Smart Home, auch wenn darunter unterschiedlichstes verstanden wird. Selbst die „revolutionäre“ Idee, Warmwasser unabhängig von der Heizung zu erzeugen wird mittels dieses Schlagworts propagiert.

Dominanter Strom

Das Haus der Zukunft, so wurde offensiv geworben, hat sich bereits entschieden und setzt auf eine einzige Energieform: Strom. Beim voll elektrischen Smart Home kommt die Energie, auch das gab es schon mal, aus der Steckdose. Zukunftsvisionen, schön und gut, aber wo bleibt die Gegenwart, ist jetzt alles iPad oder was? Auf der Messe fand der schon antiquiert wirkende Scheinriesen der Energiewende, die Solarwärme, fast nur noch bei großen Unternehmen statt. Kleine, mittelständische Solar(wärme)anbieter: Fehlanzeige. Man fragt sich: Hat das Post-Solarthermie-Zeitalter bereits begonnen, oder gibt es noch Hoffnung?



Bild 2: Strom, die bestimmende Energieform auf der ISH

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann

huettmann@dgs.de

DIE ENERGIEWENDE ZUHAUSE SELBST UMSETZEN

GETEC bietet regionale Lösungen für Sanierung und Neubau



Bild 1: Viele Beratungsgespräche wurden auf dem Marktplatz Energieberatung geführt.

Vom 12. bis 14. April fand im südbadischen Freiburg die Messe „Gebäude.Energie.Technik“ (GETEC) statt. Die GETEC richtet sich an private und gewerbliche Bauherren, Bauträger, Architekten, Planer, Fachhandwerker und Energieberater im Südwesten. Im Mittelpunkt der Veranstaltung standen technische Lösungen zum energieeffizienten Modernisieren, Sanieren und Bauen sowie Erneuerbare Energien.

Gemeinsam regional

Auch in diesem Jahr wurden diese Themen umfassend abgedeckt. Beim Gang durch die Hallen wurde der regionale Charakter der Veranstaltung deutlich, viele der Aussteller stammen direkt aus der Region Freiburg. Um Leistungen „aus einer Hand“ anbieten zu können hatten sich zudem zahlreiche Handwerker zusammengeschlossen und waren mit Gemeinschaftsständen aufgetreten. So wurden beispielsweise Energieberatung, Zimmerei, Dämmung, Fensterbau und weitere Gewerke gemeinsam präsentiert. Neben dem regionalen Energiedienstleister Badenova wurde die Veranstaltungen von der regionalen Volksbank und der Sparkasse unterstützt. Zahlreiche weitere Kooperationspartner und regionale Beratungseinrichtungen wie die Energieagentur Regio Freiburg haben ein breites Angebot ermöglicht.

Dass selbst die Produktion von PV-Modulen regional ausgerichtet werden kann, bewies der Freiburger Anbieter „SI Module“. Das Unternehmen produziert und vertreibt qualitativ hochwertige und leistungsstarke Solarmodule mit hohem ästhetischem Anspruch. Mit 30 Mitarbei-

tern und einer Fertigungslinie wurden im vergangenen Jahr rund 18 MW gefertigt. Vertrieben werden die Module vor allem in der benachbarten Schweiz wie auch in Süddeutschland. Interessenten können direkt die Produktion besichtigen und sich bei Fragen direkt an den Hersteller wenden.

Fachkongress Live im Web

Im Rahmenprogramm der GETEC wurden zahlreiche Seminare und Vorträge rund um die Sanierung und Erneuerbare Energien angeboten. Der Marktplatz Energieberatung, der auch dieses Jahr wieder stattfand, wurde auch in diesem Jahr sehr gut angenommen. Hier wurde ein Pool von Energieberatern koordiniert, die auf der Messe kostenlose Grundberatungen für interessierte Häuslebauer anboten. In der Woche vor der Veranstaltung waren bereits über 300 Beratungsgesprä-

che gebucht. Am ersten Tag der Messe wurde das effizienzforum als begleitende Fachkongress für Energieberater abgehalten. Themen waren unter anderem die Weiterentwicklung der EnEV, Anforderungen und Erfahrungen mit KfW-Förderprogrammen. Erstmals war auch eine Teilnahme an dem Fachkongress per Internet-Live-Stream möglich.

Den Freiburger Bürgern wurden am 13. April die Vorteile und die Vielfältigkeit der Elektrofahrzeuge in Form einer „Flüster-Demo“ demonstriert, bei der über 60 marktgängige Elektrofahrzeuge von der Innenstadt zur Messe gefahren sind. Von Elektroroller über PKW bis zum Transporter mit E-Antrieb demonstrierten die Fahrer, dass mit elektrischen Fahrzeugen ein erster Schritt weg vom Öl gegangen werden kann. Die Veranstalter der jährlich stattfindenden GETEC sind die Freiburg Wirtschaft Touristik und Messe und die Solar Promotion GmbH, Mitveranstalter ist die Handwerkskammer Freiburg. Aktuelle Besucherzahlen lagen bis zum Redaktionsschluss noch nicht vor. 2012 waren rund 12.000 Besucher zur GETEC gekommen, der Fachbesucheranteil lag damals bei rund 30 %.

Die DGS war mit der SONNENENERGIE Medienpartner der Veranstaltung.

weitere Informationen:

■ www.getec-freiburg.de

ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter

sutter@dgs.de



Bild 2: Elektromobilität war ein Blickfang in Freiburg

Bild: Jörg Sutter

DGS UNTERSTÜTZT INITIATIVEN

Aktionsbündnis „Sauber bleiben, Sauber werden“

Ein Hauch von Aufbruchsstimmung, erinnert an dezentrale basisdemokratische Bewegungen wie Stuttgart 21 oder Neues Forum, lag in der Luft des altherwürdigen Kloster Banz, der Tagungsstätte des 28. PV-Symposiums. Rund 100 Vertreter der Erneuerbare-Energien-Branche aus Deutschland, der Schweiz, Belgien und den Niederlanden entschlossen sich am 8. März spontan, der aktuellen politischen Stimmungslage hinsichtlich der Energiewende geschuldet, ein Aktionsbündnis zu gründen. Ziel: Eine gemeinsame Kommunikationsstrategie für die gesamte Erneuerbare-Energien-Branche. Das Bündnis besteht momentan aus Betreibern, Forschungsinstituten, Hochschulen, Journalisten, Kommunikationsagenturen, Unternehmen und Verbänden. Der erste Workshop fand während des OTTI-Symposiums in Bad Staffelstein statt. Weitere Treffen und politische Diskussionsrunden sind geplant.

Als erste Aktion wurde ein Musterbrief entworfen, der an deutsche Parlamentarier verschickt werden soll. Die Volksvertreter werden darin aufgefordert, die Behinderung der Erneuerbaren Energien,

zum Beispiel angesichts der beabsichtigten Änderungen am Erneuerbare-Energien-Gesetz, die den weiteren Ausbau dezentraler Erneuerbaren-Energien-Anlagen massiv bremsen und rückwirkend in den Besitzstand der Bürger eingreifen, nicht fortzuführen.

Sauber bleiben: Transparenz, Stabilität und Energiedemokratie

Die Subventionen für fossile Kraftwerke in Deutschland betragen bei angenommenen 70 Euro pro Tonne Kohlendioxid über 20 Milliarden Euro pro Jahr. Wird die Energiewende gestoppt, steigen der Kohlendioxidausstoß und die Kosten und Subventionen für die Folgen des Klimawandels weiter an. Während die Umlage für Erneuerbare Energien klar ausgewiesen ist, sieht der Endverbraucher von den Milliardengewinnen und den externen Kosten der alten Energiestrukturen auf seiner Stromrechnung nichts. Die aktuellen Pläne der Bundesregierung, bereits zugesagte Vergütungen rückwirkend zu streichen, belasten den Vertrauensschutz und sind ein Eingriff in das Eigentumsrecht. Das Aktionsbündnis setzt sich für Transparenz bei den Stromkosten, sta-

bile Netze durch die Kombination aller Erneuerbarer Energien, stabile Rahmenbedingungen und die Energiedemokratie ein.

Sauber werden: 100 Prozent Erneuerbare Energien

Der Preis für Solarstromanlagen hat sich in nur drei Jahren halbiert. Die vielen dezentralen Anlagen der Erneuerbaren Energie können nicht nur in Deutschland eine demokratische Energierevolution einleiten. Dass die technischen Herausforderungen einer Vollversorgung mit Erneuerbaren Energien gelöst werden können, haben zahlreiche Forschungsprojekte bereits gezeigt. Das Aktionsbündnis ist davon überzeugt, dass 100 Prozent Erneuerbare Energien noch vor dem Jahr 2050 technisch möglich, bezahlbar und bürgernah sind – eine Vielzahl von kommunalen Initiativen haben sich diese Ziel bereits für die 2020er-Jahre vorgenommen.

Information über das Aktionsbündnis (Musterbriefe und Teilnahmemöglichkeit):

www.pr-krampitz.de/de/aktionsbuenndnis

„Die Wende – Energie in Bürgerhand“



Die Energiewende kommt voran. Das ist vor allem der Verdienst von Millionen Bürgerinnen und Bürgern, die sich seit Jahrzehnten für die vielfältigen Ziele der Energiewende engagieren: für den Klimaschutz, den Atomausstieg und den Ausbau der Erneuerbaren Energien. Die bundesweite Kampagne „Die Wende – Energie in Bürgerhand“ will diese Menschen sichtbar machen und ihnen im Jahr der Bundestagswahl eine starke Stimme geben.

Die Kampagne gliedert sich in drei Ebenen. Zunächst steht die Willensbildung im

Vordergrund. Energiebürger und alle, die die Energiewende von unten unterstützen, haben die Möglichkeit, eine Energiewende-Charta zu unterzeichnen. In ihr wird die Vorfahrt für Energie in Bürgerhand gefordert. Die Energiewende-Charta hält einfach, aber sehr deutlich fest, wie das Projekt Energiewende ein Erfolg bleibt. Sie enthält unsere Positionen und Forderungen sowie ein klares Bekenntnis, die Energiewende selbst in die Hand zu nehmen und voranzubringen. Die Charta wird gedruckt verteilt und kann unter www.die-buergerenergiewende.de unterzeichnet werden.

Zweitens werden die Energiebürger sichtbar. Sie sind aufgefordert, in vielen Aktionen vor Ort zu zeigen, dass Bürgerenergie vielerorts heute schon Teil der Lebensrealität ist. Und sie sollen ihr Bekenntnis zu einer Fortführung dieser Bürgerenergiewende zum Ausdruck zu bringen. Die Kampagne will diese Aktionen lokal anstoßen und überregional zusammenbinden. Auf der dritten Ebene

geht es um Einmischung. Die Energiebürger werden sich in die politischen Debatten und den Wahlkampf einbringen und die Bundestagskandidaten ihres Wahlkreises dazu zu bewegen, sich für die Fortführung der Bürgerenergiewende einzusetzen.

Die Kampagne wurde gemeinsam vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), der GLS Bank Stiftung, dem Netzwerk „Energiewende Jetzt“, der Bürgerenergie Berlin eG i.Gr., der 100 Prozent Erneuerbar Stiftung sowie der Haleakala Stiftung initiiert. Sie wird von diesen Organisationen gesteuert und von zahlreichen weiteren Partnern unterstützt.

Kontakt

Die Wende – Energie in Bürgerhand
Kampagnenbüro
Wrangelstr. 100
10997 Berlin

Telefon: 030 / 814 526 - 4444

info@die-buergerenergiewende.de

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► <i>Exkursion</i> Energielehrpfad Allwetterzoo Münster	Auf dem Energielehrpfad kann man die verschiedenen Energiebausteine und -baustellen und den Einsatz Erneuerbarer Energien auf einer Führung kennenlernen.	DGS-Sektion Münster muenster@dgs.de	03.05.2013, 16:00 Uhr Allwetterzoo Münster, Haupteingang	5 €
► <i>Vortrag</i> Community Gardening in den USA	Werner Heidemann vom Landesverband Westfalen und Lippe berichtet in seinem Lichtbildervortrag von einer Studienreise durch die USA.	DGS-Sektion Münster muenster@dgs.de	07.05.2013, 17:00 Uhr Universität Münster, Hörsaal – SP 7	frei
► <i>Exkursion</i> Energetische Selbstversorgung im Kleingewerbe	Gezeigt wird das gesteuerte Zusammenspiel von Photovoltaik, Akkus, Wärmepumpe und E-Tankstelle auf einem Firmengelände in Heek.	DGS-Sektion Münster muenster@dgs.de	23.05.2013, 16.30 Uhr Treffpunkt: Umwelthaus Münster, Zumsandstr. 15	frei
► <i>Seminar</i> DGS Fachkraft Photovoltaik	Anlagenkomponenten, Dimensionierung Planung und Wirtschaftlichkeit sowie praktische Montageübungen. Fehleranalysen anhand verschiedener Messgeräte – theoretisch und praktisch	DGS LV Berlin www.dgs-berlin.de Tel.: 030 29381260 lvd@dgs-berlin.de	27. bis 31.05.2013, 9:00–16:30 Uhr Berlin	1165 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► <i>Vortrag</i> Das Aquaponic Solar Greenhouse	Der Referent Franz Schreier zeigt anhand von Beispielen die Entwicklung von Aquaponik-Gewächshäusern und die Nutzung von Solarenergien in den USA und Europa auf.	DGS-Sektion Münster muenster@dgs.de	05.06.2013, 17:00 Uhr Umwelthaus Münster, Zumsandstr. 15	frei
► <i>Seminar</i> Mit Sicherheit Photo- voltaik	Handwerker und Installateure von PV-Anlagen werden mit den wesentlichen Sicherheitsaspekten bei der Errichtung, Prüfung und Wartung von PV-Anlagen vertraut gemacht.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	07.06.2013, 9:00 Uhr Berufsschule 1 Nürnberg Augustenstr. 30 90461 Nürnberg	190 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► <i>Seminar</i> Photovoltaik und Recht: Neue Vertragskonzepte bei Solarstromanlagen	Es werden aktuelle Rechts- und Vertragsfragen rund um Photo-voltaikprojekte behandelt. Der Schwerpunkt liegt auf den Konzepten für Eigenverbrauch und Stromüberlassung vor Ort im Sinne der Marktintegration.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	10.06.2013, 9:00 Uhr eckstein Nürnberg Raum 4.02 Burgstraße 1-3 90403 Nürnberg	310 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► <i>Seminar</i> Photovoltaik – Kennlinienmessung	Theorie und Praxis der Kennlinienmessung: Es werden verschiedene Kennlinienmessgeräte vorgestellt. Es werden deren Mess- und Auswertungsmöglichkeiten gezeigt. Teilnehmer können eigene Meßgeräte ausprobieren.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	11.06.2013, 10:00 Uhr Nürnberg (Nähere Infos zum Veranstaltungsort werden in Kürze bekannt gegeben)	310 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► <i>Seminar</i> Thermographie an Photovoltaikanlagen	Fortgeschrittene Kenntnisse für die sichere Arbeit an Photovoltaikanlagen (mit der eigenen Kamera). Tiefergehende Grundlagen der Thermografie werden vermittelt. Mögliche Fehler an Photovoltaikanlagen und bei der thermografischen Erkennung.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	12.06.2013, 10:00 Uhr Nürnberg (Nähere Infos zum Veranstaltungsort werden in Kürze bekannt gegeben)	280 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► <i>Seminar</i> Solar(fach)berater Photovoltaik- 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	13.-15.06.2013 EJBW Weimar	450,- € zzgl. 7% MWSt. (10% Rabatt für DGS Mitglieder, 10% ab vier Teilnehmern einer Firma)
► <i>Seminar</i> TKombiseminar: Software PV*SOL Expert / Ertragsprognosen für Photovoltaikanlagen	Seminar 1: Berechnung dachintegrierter und aufgeständerte Anlagen, in 3D visualisiert. Seminar 2: Erwerben von Handwerkszeug und das methodische Know-how für das sachkundige Erstellen oder Bewerten von Ertragsprognosen.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 37651630 seufert@dgs-franken.de	27./28.06.2013, 9:00 Uhr Nürnberg (Nähere Infos zum Veranstaltungsort werden in Kürze bekannt gegeben)	190,- bzw. 280 € (10% Rabatt für DGS Mitglieder, 10% bei Buchung beider Seminare)

Leistung oder Ertrag der PV-Anlage zu gering?

Lösung: Kontrolle und Fehlersuche vor Ort mit dem neuen PVPM 1000 CX

- Schnellere Prüfung von Strings und Einzelmodulen – vor Ort!
- Peakleistung, Widerstand und Kennlinie mit nur einer Messung
- Neues Kunststoffgehäuse: leichter, robuster, wasserdicht
- Neues brillantes Farb-Touch-Display: 4.7", unter direkter Sonne ablesbar
- Auf Wunsch Modultyp zum Vergleich darstellbar – vergleicht Ist- und Sollwerte

**Präzisions-Kennlinienmessgeräte
seit mehr als 10 Jahren**

pve
Photovoltaik
Engineering

**Patentiertes
System**

...mehr als nur Kennlinien



DALLAS RELOADED

TEIL 1: AUFERSTEHUNG DER USA ZUR GRÖSSTEN ENERGIEMACHT – FRACKING SORGT FÜR NEUE GOLDRAUSCHSTIMMUNG



Bild 1: Erdgas-Bohrungen im Jonah Field, Wyoming USA. Fracking wird zum Standardverfahren für die Gasgewinnung in den USA.

In den 80er Jahren versetzte Bösewicht J.R Ewing die deutschen Liebhaber der Fernsehserie „Dallas“ in die Traumwelt der amerikanischen Ölbarone.

Einmal pro Woche konnten wir vom Wohnzimmer aus neben den zahlreichen Intrigen und der Profitgier auch am Luxusleben der texanischen Ölindustrie teilhaben.

Rund 30 Jahre später erleben wir eine erneute Goldgräberstimmung in Form von Fracking. In diesem Artikel werden im Besonderen die Risiken und die Auswirkungen auf die Energieversorgung dargestellt.

Die Grundpfeiler des weltweiten Energie-Systems kommen ins Wanken, prognostiziert die Energieagentur IEA. Schon in fünf Jahren sollen die USA der weltgrößte Öl- und Gasproduzent sein. Mit diesem Satz löste die IEA zahlreiche Diskussionen in Medien und Politik aus. Denn die internationale Energie-Landkarte wird sich in den nächsten 20 Jahren damit dramatisch verändern – und möglicherweise auch politische Auswirkungen nach sich ziehen. Die USA könnten dann vielleicht praktisch unabhängig sein.

Hintergründe

Nicht-konventionelle Erdgase wie zum Beispiel Schiefergas (shale gas) gelten als Ausweg hoher Energiepreise aufgrund

begrenzter Ressourcen und könnten nach heutigem Kenntnisstand eine bedeutende Rolle bei der weltweiten Versorgung mit Erdgas spielen. In den USA wird aktuell bereits etwa 50 Prozent des Erdgasbedarfs über nicht-konventionelle Quellen gedeckt [1]. Auch in Deutschland sind erhebliche Vorkommen verfügbar (geologische Hintergründe werden in der nächsten SONNENENERGIE ausführlich vorgestellt). Grundsätzlich sind die weltweiten Vorkommen zumindest energiepolitisch günstig verteilt, umweltrelevante Aspekte der Gewinnung und langfristige Auswirkungen auf Natur und Klima sind allerdings noch eingehend zu erforschen.

Klassische Erdgasvorkommen in porösen Gesteinsschichten stehen unter hohem Druck und lassen sich daher durch eine vertikale Bohrung mit geringem Aufwand erschließen. Nicht-konventionelle Erdgase können mit der klassischen Fördertechnik nicht wirtschaftlich gefördert werden. Ihre Gewinnung aus dichten Gesteinsschichten (Tight Gas, Schiefergas und Kohleflözgas) ist aufgrund der geringen Gasdurchlässigkeit der Gesteinsformationen technisch aufwändig. Um das Erdgas dennoch zu erschließen, muss eine Vielzahl von vertikalen und horizontalen Bohrungen gemacht werden. Zusätzlich werden die Gesteinsstrukturen durch Einpressen von Wasser-Quarzsand-Che-

mikalien-Gemischen bei hohem Druck aufgebrochen [2].

Durch Risse und Spalten kann man so einen Gasfluss schaffen. Diese sog. Frac-Technik (vom englischen fracturing für brechen, Risse erzeugen) wird auch in Deutschland¹⁾ bereits zur Stimulation von konventionellen Erdgaslagerstätten eingesetzt. Für die ebenfalls als nicht konventionelle Erdgase bezeichneten Aquifergase und Gashydrate sind heute keine wirtschaftlichen Lösungen zur Förderung vorhanden [3].

Chancen und Risiken

Nicht-konventionelle Erdgase sollen einen wesentlichen Beitrag zur Deckung des weltweit wachsenden Energiebedarfs liefern. Aufgrund der weltweiten Verteilung der Lagerstätten könnten geopolitische Abhängigkeiten vermindert werden. Die wirtschaftliche und sichere Ausbeutung der Lagerstätten gehört zu den großen Herausforderungen. Im Vergleich zur herkömmlichen Erdgasförderung liegen der Investitionsaufwand und die Betriebskosten für Förderanlagen deutlich höher. Doch die Abschätzung gewinnbarer Reserven aus nicht-konventionellen Erdgasvorkommen ist, bedingt durch die besonderen Eigenschaften dieser Lagerstätten, sehr schwierig. Abhängig vom aktuellen Gaspreis kann sie erheblichen Schwankungen unterliegen. Bereits kleine Unterschiede in den Ausgangsannahmen für die Berechnungen zu Bohrungsabstand, Erfolgsrate und Gesamtpotenzial führen zu Abweichungen bei den Reserven um mehr als eine Größenordnung. So schätzte der US Geological Survey für das Tight-Gas-Feld Williams Fork, Mesa-verde USA die Reserven auf 87,8 Mrd. m³, während die Consulting Firma Advanced Resources International (Airlington, USA) 1.203 Mrd. m³ gewinnbare Reserven veranschlagte [4]. Eine Zehnerpotenz mehr oder weniger scheint, wie bei manchem Investmentbanker, in solchen Gutachten also eher vernachlässigbar.

Daneben müssen aber insbesondere umweltrelevante Fragestellungen in Zukunft noch geklärt werden: Ist die Grundwasserqualität trotz der eingesetzten nicht genau bestimmten Chemikalienmischung der Frac-Technik und der auftretenden

Gasbegleitstoffe gesichert? Sind die bei der Förderung freigesetzten Methanmengen in einer klimarelevanten Größenordnung? Wird das Landschaftsbild durch die vielen erforderlichen Förderbohrungen in nicht akzeptablem Maße beeinträchtigt?

Neuer Goldrausch in den USA

Diese Risiken spielen aktuell in den USA eine untergeordnete Rolle. Dank der Steigerung bei der Produktion vor allem aus unkonventionellen Quellen wie Schiefergas und Ölsanden, aber auch dank der Effizienzsteigerung etwa von Autos könnten die USA vom Importeur zum Exporteur von Energie werden!

Tatsächlich hat das Fracking die Abhängigkeit von Öl und Kohle schon jetzt reduziert. Die USA sind kurz davor, das goldene Zeitalter der Erdgasgewinnung zu beginnen.

Das Hydraulic Fracturing hat die Energiewirtschaft der USA in einen Rausch versetzt, titelt die ZEIT im November 2012. Schon wird es in über der Hälfte der Bundesstaaten genutzt, um Schiefergesteinschichten in ein- bis fünftausend Meter Tiefe mit hohem Wasserdruck aufzusprennen. Die erforderliche Technik ist erst seit wenigen Jahren so günstig, dass sich ihr Einsatz lohnt. Es sind bereits die Folgen deutlich erkennbar. Der Erdgaspreis ist in den USA auf ein Drittel des europäischen Niveaus gefallen. Die Euphorie wirkt ansteckend. Auch Südafrika, Argentinien und China wollen ihre enormen Schiefervorkommen nutzen. In Europa haben vor allem die Ukraine, Polen und Frankreich größeres Potenzial. Sogar Deutschland könnte seinen Erdgasbedarf zehn bis 25 Jahre lang voll aus eigenem Schiefergas decken, hat die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe errechnet.

Wilder Westen beim Umweltschutz

Allerdings gibt es auch direkte Umweltprobleme beim Fracking. Besonders die Versiegelung der Bohrplätze sowie die

Entsorgung des Abraums und Abwassers stellen die Firmen vor Probleme. Behörden haben z.B. amerikanischen Frackingfeld Gardendale im Boden eine 40-fache Überschreitung des Benzol-Grenzwerts ergeben. Der aromatische Kohlenwasserstoff ist krebserregend, aber natürlicher Begleitstoff von Erdöl. Gerät Benzol ins Grundwasser, wird dessen Nutzung untersagt.

Mit einer Unterstützung durch die Behörden rechnet in Gardendale niemand. In Texas gibt es nach einer Recherche der ZEIT für die Überprüfung von 250.000 Öl- und Gasbrunnen 400 Inspektoren. Bohrturmchef Stokes beispielsweise lacht bei der Frage nach staatlicher Kontrolle. „Ein Inspektor? So einen haben wir hier noch nie gesehen.“ Auf den texanischen Ölfeldern gilt das Recht des Stärkeren, hier herrscht noch echter Wilder Westen.

Fracking Chaos in der Deutschen Politik

Und wie sieht es bei uns aus? Haben wir auch bald texanische Verhältnisse in Bayern, Hessen¹⁾, NRW oder Niedersachsen? Schon jetzt gibt es zahlreiche Demonstrationen „gegen Gasbohren“. Das Genehmigungsverfahren ist noch immer Ländersache. Daher haben inzwischen einige Landesregierungen Moratorien über das Schiefergas-Fracking verhängt. Chaotisch reagiert hingegen die deutsche Bundespolitik. Peter Altmaier und Philipp Rösler legten hastig einen gemeinsamen Fracking-Gesetzentwurf vor. Nach aussen zumindest wollten Sie sich offiziell beim eilig hervorgerufenen Pressetermin einig sein. Nur interpretierte der Umweltminister auch hier den Gesetzentwurf als Verbot der Schiefergasförderung während der Wirtschaftsminister in Interviews weiterhin die Chancen der Methode betont. Nicht nur Experten rieben sich nach diesem Auftritt bezüglich der politischen Interpretationsspanne eines Gesetzesentwurfs die Augen und fragten sich, welche Rich-

tung denn Berlin beim Thema Fracking nun gehen möchte. Beugt sich die Politik dem Druck der Industrie-Giganten wie BASF oder Exxon Mobile, die schnellstmöglich großflächig ins deutsche Schiefergasfördergeschäft einsteigen wollen oder behält Sie den eingeschlagenen Kurs der Energiewende mit den Pfeilern Erneuerbaren Energien, Energiesparen und Energieeffizienz bei? Die weiterhin ungelöste Fracking Frage ist keine gute Ausgangslage für die Koalition kurz vor der Bundestagswahl.

Energieeffizienz und Klimaschutz rücken in den Hintergrund

Fatih Birol, Chefökonom der internationalen Energieagentur spricht hier klare Worte und bringt es auf den Punkt. Der Klimaschutz rücke in der Energiepolitik vorübergehend in den Hintergrund. Die Welt müsse aber massiv auf das Ausschöpfen von Effizienz-Potenzialen bei der Energienutzung setzen, wenn sich die Erde nicht um mehr als zwei Grad erwärmen soll, so Fatih Birol. „Es gibt eine wachsende Überzeugung in mehreren Ländern, jetzt auf den Effizienz-Knopf zu drücken“, sagte er. Es bleibe nur noch ein Zeitfenster von fünf Jahren. Die Effizienzreserven etwa im Autoverkehr, beim Transport und in der Baubranche seien enorm. „Das ist der Kardinalfehler in der Energiepolitik in vielen Ländern“, sagte Birol. „Zwei Drittel des Effizienzpotenzials, das wir haben, nutzen wir nicht.“

Das Märchen von der Klimafreundlichkeit

Aber dient die Förderung von Erdgas durch Fracking überhaupt auch, wie offiziell behauptet, dem Klimaschutz? Daran gibt es immer mehr Zweifel. Zwar ersetzt günstiges Erdgas in den USA zunehmend dreckige Kohle in der Stromerzeugung. Die CO₂-Emissionen pro Kilowattstunde sinken dabei vordergründig um die Hälfte. Vor allem deshalb haben die USA beim CO₂-Ausstoß derzeit den niedrigsten Wert seit 30 Jahren erreicht. Doch billiges Gas bremst auch den überfälligen Umstieg auf Erneuerbare Energie, unterstützt Energieverschwendung und verlängert die Amortisationszeiten von Investitionen in Energieeffizienz. Vor allem aber führt der Erdgasboom zu steigenden Methanemissionen. Und Methan hat nach jüngsten Berechnungen einen mindestens 21-mal so starken Treibhauseffekt wie CO₂ (Quelle: Bundesumweltamt Österreich).

Der Umweltingenieur und Klimagasexperte Anthony Ingraffea von der amerikanischen Cornell University warnt vor dem rasch ansteigenden Methanausstoß der USA: „Inzwischen stammt bereits

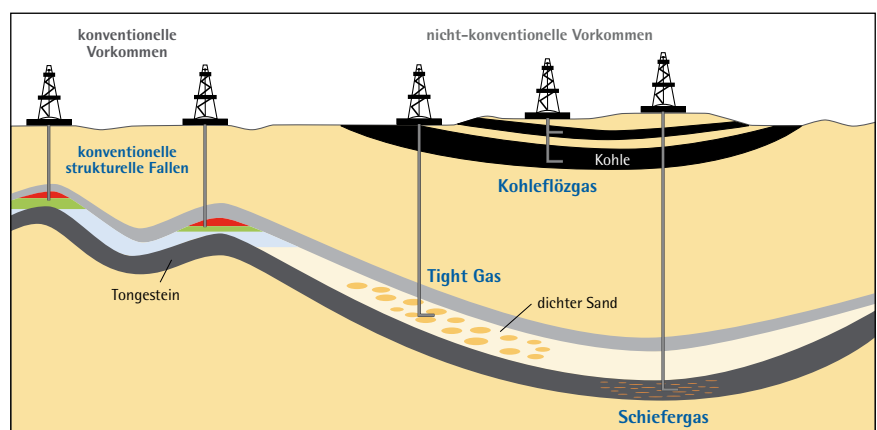


Bild 2: Verfahren zur Erdgasförderung

die Hälfte der Emissionen aus Lecks bei der Öl- und Gasförderung.“ Entweichen drei Prozent der geförderten Gasmenge, verdoppelt das bereits den Treibhauseffekt, den ihr Gebrauch insgesamt verursacht. Die US-Industrie behauptet, sie würden nur im Promillebereich liegen. Doch Zweifel sind angebracht, weil es keine unabhängigen Untersuchungen gibt über den Verlustumfang, der von der Erdgasbohrung bis zum Verbraucher entsteht. Ingraffea hält deshalb dagegen und schätzt: „Im besten Fall ist der Ersatz von Kohle durch Erdgas ein Nullsummenspiel für das Klima.“

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt eine Bilanz des Öko-Instituts in Deutschland, pikanterweise erstellt im Auftrag von Exxon. Bei der Nutzung besonders tief liegender Schiefergasvorkommen (wie in Deutschland) liege der Treibhauseffekt sogar um 50 Prozent höher als bei Importkohle, schätzt das Öko-Institut. Hauptgrund: Das Anbohren und Fracken von Schiefergestein in fünf Kilometer Tiefe verschlingt sehr viel Energie. Und die wird am Bohrplatz in aller Regel mit Diesel erzeugt. Viel Diesel verbraucht auch der Schwerlastverkehr für die An- und Abfuhr der Bohrmaterialien. Exxon lässt sich von solcher Kritik nicht abschrecken. Beispielsweise könne man beim Bohren statt Diesel künftig ja auch Ökostrom einsetzen. Vielleicht liegt unsere Zukunft dann ja nicht

nur in der Elektromobilität sondern auch bei Elektroböhrungen im grossen Stil? Solche Töne sind in den USA nicht mehr als ferne Zukunftsmusik. Die Ökonomie überrollt die Ökologie, aber nicht nur hier. Bereits heute werden weltweit Milliarden in Häfen und Gastanker investiert, um den billigen Stoff zu exportieren – auf dass auch der Rest der Welt am großen Energierauch teilhaben kann.

Deutschland muss die Energiewende schaffen und dennoch wettbewerbsfähig bleiben. Dass dies kein Selbstläufer wird und nur mit umfangreichen Anpassungen, Aufklärung, Disziplin und konsequenten, manchmal unbequemen Entscheidungen funktionieren kann war klar. Trotz aller Probleme sind aber deutliche Fortschritte zu erkennen. Fracking könnte die Energieprobleme kurz- bis mittelfristig auch ohne Energie einzusparen reduzieren. Die Frage ist allerdings nicht nur welche ökonomischen Chancen neben den ökologischen Risiken Fracking in Deutschland hat (siehe auch nächste SONNENENERGIE), sondern vor allem welchen Pfad wir einschlagen wollen. Denn eines hat Deutschland gezeigt: das Bewusstsein für Klimaschutz und den effizienten Umgang mit Energie hat in den letzten Jahren enorm zugenommen. Der Green Economy made in Germany stehen dank zahlreicher innovativer Produkte goldene Zeiten bevor.

Die Welt schaut auf Deutschland, ob wir die Energiewende als größte Volkswirtschaft Europas schaffen. Jede unserer energiepolitischen Entscheidungen ist daher auch von globaler Bedeutung.

Fußnoten

- 1) weitergehende Infos:
<http://frackingfreieshessen.de>,
 Mitglieder der DGS (Sektion Kassel)
 sind hier aktiv

Quellen

- [1] U.S. Energy Information Administration, www.eia.doe.gov/forecasts/aeo
 [2] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie
 [3] Themenblatt 01/1 vom 26.05.2011, Erdgase aus nicht-konventionellen Quellen von Prof. Thomas Kolb, Engler-Bunte-Institut
 [4] Kuuskraa, V. A., Riestenberg, D. & Ferguson, R. (2007): Unconventional GAS-3: New plays, prospects, resources continue to emerge. Oil and Gas Journal 105/36, September 24, 2007, 48–55

ZUM AUTOR:

► Gunnar Böttger

boettger@dgs.de

ISES
International Solar Energy Society

ANES

ISES SOLAR WORLD CONGRESS 2013
RENEWABLES WORKING TOGETHER FOR ALL

3 - 7 NOVEMBER 2013
CANCÚN MEXICO

CONGRESS TOPICS
 Solar Heating & Cooling, Solar Buildings, Renewable Electricity, Rural Energy Supply,
 Resource Assessment and Climate, Renewable Energy & Society + Special topics...

WWW.SWC2013.ORG

SCHIEFERÖL ODER ÖLSCHIEFER

TIGHT OIL, LIGHT TIGHT OIL: ERDÖLGEWINNUNG – KOSTE ES, WAS ES WOLLE

Die Menge ökonomisch förderbaren Erdöls ist nicht leicht zu bestimmen, die Prognosen schwanken nach wie vor zwischen „Erdölreserven größer als je zuvor“ und „In 10 bis 15 Jahren wird die Hälfte des auf der Erde förderbaren Öls verbraucht sein“. Aus ökologischen Gründen gibt es jedoch keine Alternative zur mittelfristigen Abkehr vom Öl, die Hoffnung auf die Erschließung neuer, unkonventioneller Quellen ist trügerisch.

Öl und Ölvorstufen

Bei der unkonventionellen Förderung ist es zunächst sinnvoll zwischen den Begriffen „Tight Oil“ und „Light Tight Oil“ zu unterscheiden. Die hierzulande differenziert man häufig zwischen Schieferöl und Ölschiefer, was weniger zweckmäßig ist. Denn Schieferöle sind lediglich Öle, die aus sogenannten kerogenhaltigen Gesteinen, wie z.B. Ölschiefen, gewonnen werden können.

Tight Oil ist genau genommen nicht einmal Öl, sondern ist c ein Gestein, in dem Kerogen, eine Vorstufe des Erdöls, enthalten ist. Aus dem kalkigen Gestein, die Bitumen und organische Bestandteile enthalten, kann durch Erhitzen und anschließender Kondensation Schwelöl gewonnen werden.

Light Tight Oil ist „fertiges“ Erdöl, das entweder nicht aus seinem Muttergestein

migrieren konnte, da die umgebenden Gesteine eine zu geringe Durchlässigkeit haben, oder das nur einen relativ kurzen Migrationsweg hinter sich hat, und dann in relativ undurchlässigen Gesteinen „hängengeblieben“ ist. Um es zu fördern muss eine ähnliche Methode, wie die im vorausgehenden Artikel beschriebenen Gasgewinnung, angewendet werden. Es kann mittels „Hydraulic Fracturing“ herausgelöst werden.

Tight Oil

Um Öl aus diesem Gestein zu gewinnen, muss der Prozess der Katagenese (Hauptphase der Erdölentstehung) künstlich „nachgeholt werden. Dies kann durch Weiterverarbeitung des bergmännisch abgebauten Gesteins erfolgen, oder, so die favorisierte Methode, durch Erhitzen des Ölschiefers unter Tage geschehen. Dadurch würde man direkt das dann flüssige Öl fördern können. Die Katagenese ist energetisch äußerst aufwändig. Bei einer von Shell entwickelten Technologie ist vorgesehen, ein Gesteinspaket mit einem Volumen von etwa 0,6 Kubikkilometer elektrisch für einen Zeitraum von vier Jahren auf eine Temperatur von rund 350 bis 370°C zu erhitzen. Dazu ist eine elektrische Dauerleistung von rund 1.200 MW notwendig. Für die Produktion von ca. 100.000 Fass Erdöl pro Tag würde ein Kohlekraftwerk pro Jahr rund fünf Mio. Tonnen Kohle verfeuern. Zusätzlich muss das Gestein um das erhitzte Gesteinspaket eingefroren werden. Mit einer etwa -50°C kalten Flüssigkeit muss das die Bohrungen umgebende Gestein hydraulisch undurchlässig gemacht werden. Trotz dieses immensen Aufwands sollen einer aufgewendeten Energieeinheit 3,5 gewonnene Energieeinheiten gegenüberstehen. In der Realität wird jedoch nur in Estland Ölschiefer in nennenswerten Mengen abgebaut. Allerdings nicht, um daraus Erdöl herzustellen, sondern um es thermisch in der Stromerzeugung zu verwerten.

Light Tight Oil

Die Förderung von Light Tight Oil ist, verglichen mit Schiefergas, schwieriger, da Erdöl aus langkettigen Kohlenwas-

serstoffketten besteht. Somit benötigt es größere Porenräume und eine höhere Durchlässigkeit des Fels bzw. der Böden. Der Anteil des gewinnbaren Öls in einer solchen Lagerstätte ist dadurch deutlich kleiner als in der Schiefergasförderung. Zudem lagern in den sogenannten „Erdölfallen“ relativ kleine Mengen an Öl. Der überwiegende Teil ist über die Zeit bis an die Oberfläche gelangt, wo er von Bakterien wieder zersetzt wurde. Ein Prozess in dem sich beispielsweise die sog. „Ölsande“ in gerade befinden.

Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit

Die Reserven von leichtem Tight Oil sind im Verhältnis zu den konventionellen Erdölreserven bescheiden. Trotzdem hat die Förderung in den USA in den letzten drei Jahren deutlich zugenommen. Diese Zunahme führt zu manchem falschem Rückschluss. Denn weder wird dies dazu beitragen, dass die USA zu einer deutlichen Reduktion ihrer Importabhängigkeit kommen, noch dass man wieder zum weltweit größten Fördergebiet aufsteigen kann. Der Boom ist vor allem auf den hohen Ölpreis in Verbindung mit der Aufweichung von Umweltstandards zurückzuführen. 2005 wurden die Bohraktivitäten der Erdöl- und Erdgasindustrie der Überwachung durch die Umweltbundesbehörden entzogen.

Quellen

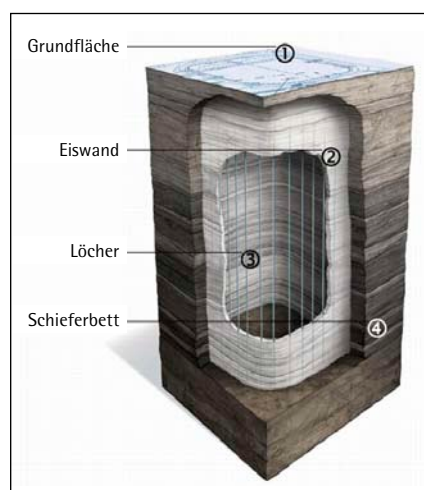
Regionalentwicklung.de – Büro für postfossile Regionalentwicklung
www.peak-oil.com

Fossile und Nukleare Brennstoffe – die künftige Versorgungssituation
www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG-update3012_kurz-dt_22_03_2013.pdf

Institut für Wärme und Oeltechnik e.V.
www.iwo.de

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann
 Redaktion SONNENENERGIE
huettmann@sonnenenergie.de



Bildquelle: Wikipedia [Spalte]

Schema des Shell „in situ“ Umwandlungsverfahren

DIE ENERGIEWENDE IN DER KRISE?

ESSAY IN DREI TEILEN, TEIL 1: ÜBER DIE GEGENWÄRTIGE PHASE, IN DER SICH DIE ENERGIEWENDE BEFINDET



Foto: BMU

Bild 1: Die elektrophilen Väter des Energiewende-Bashing wollen diejenigen, die von den Erneuerbaren noch nicht profitiert haben, gegen jene ins Feld schicken, die sich bereits auf diesen Weg begeben haben.

Von ihren Gegnern wird die Energiewende als kostspieliges Unterfangen diffamiert. Die Zahlen – etwa die Billion Euro, von Minister Altmaier in die Welt gesetzt – sind frei erfunden, ein Bashing ganz unverfrorener Art. Die Strompreisbremse, von Umwelt- und Wirtschaftsminister kreiert, basiert nicht nur auf einem Zerrbild der Erneuerbaren, sie erzeugten ein Trommelfeuer von Krisengerede und Untergangsszenarien. Und mittendrin, der Minister Altmaier als rettender Engel, der unablässig versichert, er wolle die Energiewende unbedingt durchsetzen. Welche Energiewende er damit meint, wird bei seinen unzähligen öffentlichen Auftritten kaum gefragt. Wenn Regierung und große Teile der Massenmedien von der Energiewende sprechen, geht es ausschließlich um den Stromsektor. Sie versuchen an aktuellen Problemen mit dem von ihnen verstümmelten EEG, siehe Umlage oder Stromsteuer, anzudocken und nutzen dies für eine Diffamierung der Erneuerbaren in voller Breite. Das gilt übrigens auch für die in der letzten

Zeit so hochgelobte Denkfabrik Agora ¹⁾, deren zwölf Thesen zur Energiewende sich nur im Kleingedruckten als „Diskussionsbeitrag zu den wichtigsten Herausforderungen im Strommarkt“ zu erkennen gibt. Dagegen scheint es notwendig ins kollektive Bewusstsein zu rufen, es geht nicht nur um die großen deutschen Strommonopole. Auch die internationalen Öl- und Gaskonzerne sind involviert, doch von Exxon oder Gazprom wird in diesem Zusammenhang kaum gesprochen.

Bereit für den Wettbewerb?

Worin besteht nun die vielbeschworene „Krise der Energiewende“? Existiert sie tatsächlich oder erleben wir nur eine der Schlachten im großen Krieg, um mit dem Militärtheoretiker Clausewitz zu sprechen? Die Klärung dieser Frage lässt sich aus zwei gegensätzlichen Perspektiven angehen. Aus Sicht der großen Platzhirsche im Energiesystem, inklusive der Öl- und Gasversorger, oder aus Sicht der Befürworter eines entmonopolisier-

ten, bürgernahen und klimaangepassten Energiesystems, also letztlich der Mehrheit der Bürger in diesem Land. Ganz offensichtlich hat nach rund einem Jahrzehnt EEG die regenerative Stromerzeugung ein Ausmaß angenommen, das für die einst unangefochtenen Monopole existenzbedrohend geworden ist. So meldeten die Agenturen auch Ende März wieder neue Rekorde der Stromerzeugung aus Wind, Sonne und Biomasse. Und diejenigen, die sich vom Krisengerede nicht haben anstecken lassen, verbinden dies mit der nüchternen Feststellung, „dass die Erneuerbaren längst ihre Nische verlassen haben, dass es Zeit wird, sich über Speicher und Netzmanagement Gedanken zu machen und dass die trägen Braunkohle- und Atomkraftwerke wirklich ein Problem bekommen“. Kein Wunder, dass die Vertreter der alten Energiewirtschaft ihre Streitkräfte mobilisieren und großen Druck für ein Rollback machen, verstärkt von den Medien, die in weiten Bereichen nur noch die Rolle der devoten Hofberichterstatter spielen.

Sind die neoliberalen Modelle ausgereizt?

Aus Sicht der Bürger stellt sich die Sache anders dar. Die Jahrzehnte bestehende Einbahnstraße der zentralen Stromerzeugung vom Großkraftwerk zum Verbraucher, mit dem Bürger als Nur-Konsumenten, ist aufgebrochen. Durch das EEG wurden über eine Million Menschen, Gruppen und Institutionen ihrerseits zum Stromproduzenten. Längst macht das Wort vom „Prosumer“ die Runde. Doch das Modell EEG ist gleichzeitig in die Jahre gekommen. Der Verkauf von PV-, Wind- oder Biogasanlagen ging im Wesentlichen als Kapitalanlage vonstatten. Das war sehr erfolgreich und hat den Newcomer-Industrien der regenerativen Stromerzeugung den Start in die Energiewende ermöglicht. Eine Win-win-Situation für die Beteiligten. Unter dem Strich lässt sich sagen, das EEG ist eine Schöpfung des Neoliberalismus, die erfolgreich auf dieser Welle gesurft hat.

Über die Förderung von PV-, Wind- und Biomasseanlagen hat man, gewollt oder ungewollt, zusätzliche und konkurrierende Erzeugungskapazitäten geschaffen, die natürlich irgendwann zum Konflikt mit den alteingesessenen Platzhirschen der konventionellen Stromerzeugung führen mussten. Das hat eine technische Seite in Sachen Netzstabilität, aber auch eine wirtschaftliche hinsichtlich der Rentabilität großer, Grundlast fahrender, Kraftwerke – also den Standardanlagen der Konzerne. Da hilft weder ein Kleinreden und Verharmlosen noch der Verweis auf neue Netze oder Speicher. In einer Situation steigender Überproduktion – Deutschland ist in Sachen Stromerzeugung ein Exportland, ähnlich wie in der Automobilproduktion – tritt der Grundkonflikt zu Tage: die beiden Systeme passen nicht zusammen. Dass die Stromkonzerne von dieser Überproduktion via Strombörse profitieren und dass sie diesen Verdrängungswettbewerb in die Nachbarländer verlagern, diese Konsequenz des EEG in seiner jetzigen Form sollte man nicht verschweigen.

Energiewende nur für wenige

Nachdem diese erste Phase der Energiewende erkennbar ihren Zweck erfüllt hat und der Stromsektor eine Art Vorreiter gespielt hat, steht eine neue Phase an und wird zum Gegenstand harter Auseinandersetzungen. Auch dazu zwei Einsichten. Einerseits war die Teilhabe der Bürger an dieser ersten Phase der Energiewende letztlich nur denjenigen vergönnt, die über entsprechende Mittel für eine Geldanlage verfügten. Die große Masse der Besitzlosen und vor allem derjenigen, die im gleichen Zeitraum in prekäre Beschäftigungsverhältnisse abgedrängt wurden, hatte – trotz großer Sym-

pathien – wenig bis nichts damit zu tun. Zum anderen ist das Reservoir derer, die eine grüne Geldanlage suchen, begrenzt. Der Eigenverbrauch muss, technisch wie regulatorisch entwickelt und präferiert werden. Es scheint ein wenig wie bei der Peak-Oil Problematik: Hat man den Gipfel erreicht, lässt der Druck nach und man muss einen gewissen Aufwand betreiben, um das Ziel doch noch zu erreichen. Aber gleichzeitig sollte man die Suche nach neuen Wegen aufnehmen. So gesehen wirft das die Frage nach dem Inhalt einer Reformierung des EEG auf. Reicht eine Fortschreibung aus und kann mit ihr das Megathema Eigenverbrauch verbunden werden? Muss eine neue Phase, eine Energiewende 2.0, nicht auch weitere Energieformen erschließen und vor allem weitere Bevölkerungsschichten in den Genuss einer Verbilligung der Energie bringen? Sie gewissermaßen exergetisch anpassen sowie sozial verbreitern? Sie muss, wenn sie nicht auf halber Strecke an Erschöpfung zusammenbrechen will.

Wachstum versus Einsparung

Wir müssen uns eingestehen, die bisherige Herangehensweise an die Energiewende hat in Kauf genommen, dass der viel größere Bereich der Wärme- und Kälteerzeugung unterentwickelt blieb. Um es klar zu sagen: EEG-Strom als renditesichere Geldanlage befand sich in Übereinstimmung mit der herrschenden Wirtschaftslehre, bestimmt von dem Glauben, der Markt würde alles voranbringen, „solange die Rendite stimmt“. Das Konstrukt Einspeisevergütung und Abnahmegarantie für den zusätzlich produzierten Strom, die wie ein großer Fond mit gesetzlicher Absicherung wirkte, Degression als Entwicklungsstimulanz inbegriffen, war durchaus genial. Doch

wie lies bzw. lässt sich der Aspekt der Energieeinsparung und der Energieeffizienz mit einem solchen Modell verbinden? Lässt sich Energieersparnis als Renditemodell verkaufen? Wie es aussieht gar nicht. Trotz unzähliger Debatten um Klimaschutz, trotz EEWärmeG und einer logischerweise wetterwendischen Förderpolitik entstand am Ende des Tages eine höchst widersprüchliche Situation: EEG-Strom, gepuscht als Kapitalanlage, generiert Wachstum. Einspartechnologien, oder sagen wir Einsparversuche, hingegen nicht, sieht man von den Investitionen bei der Herstellung ab. Energiesparen dämpft Wachstum vor allem für die Kohle-, Öl- und Gasversorger. Dass Energieeinspartechnologien wie etwa solare Wärme, aber auch Motor-BHKW nicht sexy sind, um einen Spruch von Berlins Wowerit anzuwenden, sondern ausgesprochen negativ für die Wachstumsfetischisten. Das ist keine Polemik, sondern traurige Realität, die sich an den Verkaufszahlen der entsprechenden Hersteller ablesen lässt. Auch wenn man bei der Solarthermie gerne vom schlafenden Riesen fabuliert, ist sie nicht zufällig der kleine Bruder der PV geblieben, der vor sich hin darbt. Stattdessen werden Gasbrennwertgeräte nach wie vor mit großem Aufwand erfolgreich in den Markt gepresst.

Ohne Wärme wird nichts mehr voran gehen

Versucht man dies auf Zielgruppen umzubringen, wird die Problematik noch deutlicher. Der großen Masse der Mieter, die in schlecht gedämmten Gebäuden mit veralteten Wärmeerzeugungsanlagen wohnen, würde eine Senkung der Heiz- und Warmwasserkosten gut tun. Für viele wäre dies nachgerade eine soziale Wohltat, um das Loch in den Geldbeuteln zu schließen oder zumindest nicht noch größer werden zu lassen. Aber all das passiert kaum bzw. muss sich gegen große Widerstände durchsetzen. Auch wenn die EnEV im Laufe der Jahre verschärft wurde, lässt sich dabei kaum von einem wirksamen ordnungsrechtlichen Rahmen sprechen, der vor allem in der Breite für erneuerbare Wärmetechnik gewirkt hätte. Im Gegenteil. Die Konzentration auf den numerisch unbedeutenden Neubau verrät eine politische Absicht. Die niedrige Modernisierungsrate, die inzwischen auf unter einem Prozent liegt, ist nicht einfach „bad governance“. Sparen passt ebenso wenig zum neoliberalen Glaubenskanon wie Lohnerhöhungen, steigende Bildungs- oder Sozialleistungen. Im Laufe der Zeit ist die Grundüberzeugung, dass die Erneuerbaren billiger sind als die Fossilen, weggequatscht worden.



Foto: Oberzig

Bild 2: Partner für regenerative Energien – aus der Region, für die Region.

Dass eine warmmietenneutrale Modernisierung mit Erneuerbaren im Bestand problemlos möglich ist, ebenso.

Im gegenwärtigen Stadium der Energiewende ist diese also auch von sozialen Gegensätzen geprägt. Vor allem diejenigen, die die Energiewende zur Verbesserung ihrer sozialen Lage bräuchten und diese Hoffnung ja zum Teil bis heute im Herzen tragen, werden in ihrer Erwartungshaltung noch immer alleine gelassen. Stattdessen versuchen die Väter des Energiewende-Bashing diejenigen, die von den Erneuerbaren erkennbar nicht profitiert haben gegen jene ins Feld zu schicken, die sich bereits auf diesen Weg begeben haben. Nach altbekannter Manier wird versucht zu spalten, den mittelständische Geldanleger (der Zahnarzt am Starnberger See) gegen sozial Schwache (Hartz IV Empfänger im Ruhrpott) auszuspielen, um so vom eigentlichen Problem, den Monopolstrukturen im Energiesystem und im Kohle-, Öl- und Gasgeschäft abzulenken. Das schüchtert Anhänger und Aktivisten der Energiewende ein, zum Teil ist auch Ratlosigkeit zu spüren. Nicht erstaunlich angesichts einer Lage, in der der zukünftige Weg der Energiewende noch ohne klare Kontur ist. Führt Schwarz-Gelb und die Phalanx der RWE, Exxon, Gazprom und Co. die Energiewende gegen die Wand bzw. funktionalisiert sie zu ihren Gunsten wieder um? Schaffen es die Monopolisten, ihre ehemals beherrschende Marktstellung durch neue Geschäfts- und Marktmodelle zu rekonstruieren, die dann eben mit regenerativen Kraftwerken arbeiten oder lässt sich das verhindern?

Energiesparen und Effizienz sind die neuen Prämissen

Dies ist vor allem eine Frage der Perspektive. Denn die destruktive Politik der Bundesregierung reicht nicht so weit, wie manche befürchten. Betrachtet man die ständig stärker werdenden Aktivitäten der 100 % EE-Regionen in Deutschland oder auch die Pläne einiger Landesregierungen, so zeigt sich ein differenziertes Bild. Es ist längst eine Bewegung entstanden, die weniger marktverliebten Theorien nachläuft, sondern nüchtern nach Einspareffekten und Energieeffizienz sucht. Dementsprechend spielt das Thema Wärme- und Kälteerzeugung eine wesentlich größere Rolle. Aber auch der Gedanke der Wertschöpfung innerhalb der eigenen Region, der Arbeitsplätze sowie der sozialen Auswirkungen einer Einführung der Erneuerbaren vor Ort, in den Kommunen und Regionen bekommt einen größeren Stellenwert. Mehr als die Frage der Geldanlagen. Hört man genau hin, so tut sich gerade hier ein politi-

scher Widerspruch auf, von dem offenbar alle politischen Parteien betroffen sind. Nicht dass man von einer Abkehr vom Neoliberalismus sprechen könnte, aber den Nimbus als Wunderwaffe haben die Marktradikalen längst verloren. Skepsis und Ernüchterung sind eingeleitet. Kommunalpolitiker selbst der CDU begründen ihr Engagement für die eigene 100 % EE-Region damit, dass sie darin ein Beschäftigungsförderungsprogramm sehen. Manch einer, wie etwa der Landrat des Rhein-Hunsrück-Kreises, Betram Fleck (CDU), bekennt sich zu einer keynsianischen Sichtweise, und räumt ein, dass er damit keine Freunde in seiner Parteizentrale findet.

Energiepolitik selbst gemacht

Unabhängig davon wie die Bundestagswahl im September ausgehen wird, ist klar, die Apologeten des Neoliberalismus werden genauso wenig verschwunden sein wie die Macht der Energiemonopole, auch wenn einige angeschlagen sind. Aber alle zukünftigen Regelungen, seien es Gesetze, Verordnungen oder auch Förderungen, werden der regenerativen Wärme und dem Aspekt der Energieeinsparung mehr und mehr Vorrang einräumen müssen. Ob damit eine Renaissance anderer Wirtschafts- oder Gesellschaftstheorien verbunden sein wird, bleibt dahingestellt. Letztlich kann jeder Bürger eine eigene Begründung für seine Präferenzen entwickeln. Aber der Sparzwang auf den unteren Ebenen des Staates, vor allem aber auch in verarmenden Teilen der Gesellschaft, hat diese Rolle der Erneuerbaren längst wieder auf die Tagesordnung gesetzt. Die Sonne schickt keine Rechnung, so das Ceterum censeo von Franz Alt, und er hat Recht. Die Energiewende als Teil einer Bürgerbewegung in unserer Zivilgesellschaft erlebt gegenwärtig eine Renaissance, auch wenn manche dies noch gar nicht wahrgenommen haben. Sie erfordert nicht nur neue Bündnisse, diese sind schon längst dabei, sich zu bilden bzw. arbeiten längst erfolgreich. So haben sich die 100 % EE-Regionen bereits auf 20 Prozent des Bundesgebietes ausgedehnt, die Bewegung der Stadtwerke hat schon längst die deutschen Metropolen erreicht, siehe Hamburg oder Berlin. Sie propagieren Konzepte, die nicht mit den riesigen Stromautobahnen und den Windparks auf See zusammenpassen, sondern ihre regionalen und dezentralen Verknüpfungen, auch die von Strom und Wärme, ins Zentrum ihres Wirkens setzen. Ihr Interesse an Speichern und Netzen ist komplett anders ausgerichtet, dezentral und kleinteiliger, auch wenn Konzepte wie das des dänischen Smart District Heating ohne Fossile noch nicht



Bild 3: Strom und Wärme für das Haus

so weit fortgeschritten sind. In Dänemark werden sogar Öl- und Gaskessel in Neubauten verboten, eine ordnungsrechtliche Maßnahme, die in Deutschland noch undenkbar ist. Noch!

Das alles bedeutet aber auch, dass sich die Auseinandersetzungen um eine Energiewende verschärfen werden. Der Impetus vieler Bürger, wenn „die da oben“ Energiewende nicht wollen oder nicht können, dann tun wir sie eben selber“, wird mit den Interessenswaltern der Energiemonopole zusammenprallen. Als Bürgerbewegung – wohlverstanden im Sinne von Citoyen, nicht von Bourgeois – wird das den Charakter der Energiewendebewegung in Zukunft noch stärker prägen. Energieerzeugung in Bürgerhand, vom eigenen Haushalt bis zur Region, dezentral, effizient, sozial und klimafreundlich, das muss erst noch erkämpft werden. Jeremy Rifkin, amerikanischer Ökonom und Vordenker einer Transformation des Energiesystems, hat dies kürzlich in einer Videobotschaft an die Energy Storage Konferenz mit der IT-Revolution verglichen. Die fing mit zentralen Großrechnern an (wer kennt die noch?) und besteht heute aus vielen Millionen von vernetzten PCs. Eine neue Etappe, die Energiewende 2.0, steht an, nichts mehr und nichts weniger.

Fußnoten

- 1) Im Rat der Agora sitzen Bundes- und Landespolitiker, Unternehmens- und Gewerkschaftsvertreter, die Präsidenten von Bundesnetzagentur und Umweltbundesamt, Energiemanager wie Verbraucherschützer, Vertreter von stromintensiven Unternehmen genauso wie die der Erneuerbaren. Man verfügt für den Zeitraum 2012 bis 2017 über ein Budget von rund zwölf Millionen Euro.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin

oberzig@scienz.com

DAS TEMPO MUSS ZURÜCKGEFAHREN WERDEN

28. SYMPOSIUM PHOTOVOLTAISCHE SOLARENERGIE, KLOSTER BANZ



Bild 1: Gründung des Aktionsbündnisses in Staffelstein

Wieder einmal hatte sich die Photovoltaik in einem Jahr rasant weiterentwickelt. Auf dem Branchentreffen wurde deutlich: Der Erfolg der Solarstromtechnik droht ihr selbst zum Verhängnis zu werden. Die solare Stromproduktion erreichte mit 28 Terawattstunden einen Anteil von 5 % des deutschen Gesamtstrombedarfs. Dieser weitere, kräftige Zuwachs von 45 % wurde im politischen Berlin zum Politikum. Der Wirtschaftsminister verlangte eine grundlegende Reform, vorschnell formulierten Ideen des Umweltministers sorgten für eine unübersichtliche und herausfordernde Lage der Solarstrombranche. Das spiegelte sich auch im Kloster wieder: Das PV Symposium war diesmal nicht, wie sonst, schon lange vorher bis auf den letzten Platz ausgebucht. Obwohl Bernd Porzelius, Bereichsleiter Erneuerbare Energien bei OTTI, die politischen Entscheidungen wie ein Déjà-vu aus dem letzten Jahr empfindet, blickt er doch positiv in die Zukunft: „Noch nie gab es so viele Einreichungen für den Innovationspreis. Das zeigt, dass die Branche auf die politischen Ausbremsungen durch Innovationen reagiert.“

Weitestgehend unverändert war die Zusammensetzung der Teilnehmer: So

trafen sich wie jedes Jahr vor allem Ingenieure und Vertreter kleinerer Firmen (42 %), Mitarbeiter aus Firmen die mehr als 100 Mitarbeiter haben (39 %) und Vertreter von Universitäten, Verbänden, Forschungszentren bzw. Instituten (18 %). 40 % der Teilnehmer waren zum ersten Mal dabei, 60 % der Teilnehmer kennen die Abläufe und Besonderheiten des PV Symposiums. Eine passende Charakteristik fand Thomas Nordmann, der fachliche Leiter der Tagung. Er beschrieb das Symposium als eine Mischung aus Ausstellung, Konferenz, Posterbeiträgen und Diskussion – umspannt von Speis, Sport, Tanz und Trank.

Strompreissicherung und Strommarktdesign

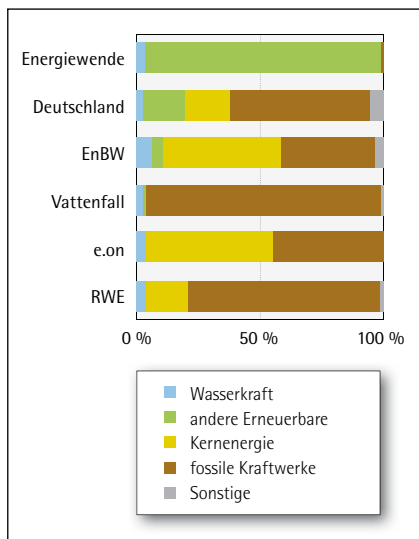
Den ersten Vortrag hielt Karin Freier vom Bundesumweltministerium: „Die Strompreissicherung und die langfristige Entwicklung des EEG sind die Hauptpunkte der politischen Diskussion. Es geht vor allem auch um ein neues Strommarktdesign.“ Unter Strommarktdesign versteht man beim BMU: Der Anteil der Erneuerbaren Energien soll bis zum Jahr 2020 auf 35 % steigen. Wenn der Ausbau so fortgesetzt wird, wie er begonnen hat,

ist die Entwicklung jedoch schneller als geplant. Bei gleich bleibendem Tempo werden 35 % Erneuerbare Energien bereits 2016 erreicht. Also vier Jahre vor dem Plan. Die Herausforderung liegt nun darin, die Erneuerbaren Energien in den Strommarkt zu integrieren. Gerade die fluktuierenden Quellen wie Photovoltaik und Windenergie müssen in den neu zu organisierenden Strommarkt sinnvoll integriert werden.

Die Teilnehmer interpretieren den tatsächlich geäußerten politischen Willen jedoch viel mehr als Ausbremsung bzw. Rolle rückwärts im Klimaschutz. Denn die aktuellen Bemühungen der Regierung bewirken vielmehr einen verzögerten Ausbau der Photovoltaik sowie einer Verschleppung innovativer Technologien und deren Integration in den Strommarkt. Als Hauptargument für die Entschleunigung in Sachen PV-Ausbau musste wieder einmal der Strompreis erhalten: Die EEG-Umlage, sichtbar auf jeder Strompreisrechnung, wird aus den so genannten Differenzkosten, der Differenz zwischen der Vergütung nach EEG und dem Börsenstrompreis, ermittelt. Da der Börsenstrompreis durch die Einspeisung Erneuerbarer Energien jedoch sinkt, steigt die Differenz zur EEG-Vergütung. Das hat zur Folge, dass sich die Differenzkosten und mit ihnen die EEG-Umlage weiter erhöhen. In Zahlen: 2012 stieg die EEG Umlage um 50 % von 3,6 auf 5,2 Cent pro Kilowattstunde. Hält man an dem gültigen Berechnungsverfahren fest, wird sich dieses Paradoxon fortset-



Bild 2: MdB Hans-Josef Fell bei seinem Motivationsvortrag



Daten: BMU sowie Angaben der Unternehmen in Geschäftsberichten und im Internet

Bild 3: Anteile verschiedener Energieträger an der Stromerzeugung in Deutschland für eine vollständige Energiewende sowie Ist-Situation in Deutschland und bei den großen Energieversorgungsunternehmen im Jahr 2011

zen. Der Börsenstrompreis sinkt durch die zunehmende Einspeisung Erneuerbarer Energien, die Umlage steigt weiter. Auch wenn Karin Freier betonte, dass die Photovoltaik mittlerweile „kein kritischer Punkt mehr ist, was die EEG Umlage betrifft“, blieb die Frage offen, wie bzw. ob man von Seiten der Regierung mit einem „Strommarktdesign“ auf diesen absurden Zusammenhang reagieren wird.

Was passiert in Berlin?

Während der Veranstaltung war der für Ende März angekündigte Energiegipfel im Kanzleramt stetig präsent. Dort sollten die Eckpunkte der sogenannten Strompreissicherung und auch eine Entscheidung zur nächsten großen EEG Novelle besprochen werden. Die Signale waren eindeutig. Karin Freier formulierte es deutlich: „Das Tempo des bisherigen

Ausbaus muss zurückgefahren werden. Die Politik befürchtet, dass die Kosten die Stimmung für die Photovoltaik kippen lassen.“ Im Plenum selbst empfand man das allerdings genau umgekehrt. Vielmehr die einseitige Darstellung der Erneuerbaren Energien in der Öffentlichkeit, speziell der Photovoltaik, sei die Ursache für ein Kippen der Stimmung, weniger die Umlage selbst. Die Diskussion gipfelt in einer spontanen Reaktion des Publikums. Während Frau Freier einen Satz mit den Worten anfängt: „Wir haben derzeit kein Konzept ...“ wird sie durch lautes und heftiges Klatschen unterbrochen. Eigentlich sollte der Satz folgendermaßen enden: „... wie wir die Berechnung der Umlage anders gestalten wollen.“

Im anschließenden Vortrag bezeichnete Karsten Körnig vom BSW-Solar e.V. die Strompreisbremse als eine Energiewendebremse. Er betonte, dass die Vorschläge, die Frau Freier haben möchte, der Politik schon lange auf dem Tisch lägen. Fast egal was die Photovoltaik in Zukunft macht, die EEG-Umlage wird von der Photovoltaik kaum noch beeinflusst. Dennoch müsse sie als Hauptursache für steigende Strompreise in der Öffentlichkeit erhalten.

Auf der Pressekonferenz lenkte Winfried Hoffmann (EPIA) das Thema in Richtung Industriepolitik. China stellt weltweit den größten Einzelmarkt dar. Nach einem Fünfjahresplan sollen Material und Produktionsanlagen zu 80 % aus China kommen. Wenn China dies schafft, sterben die deutschen Zulieferfirmen aus. Anstrengungen in Forschung und Entwicklung würden in Deutschland ebenso zurückgehen. Bisher haben die Chinesen ihre Ziele immer verwirklicht. Photovoltaik ist in Deutschland kein politisches Thema. Das Interesse ist zu gering. „Industriepolitisch ist Photovoltaik in Deutschland ein Trauerspiel.“

Karin Freier meinte dazu: „Sich von der Atomenergie zu verabschieden stellt ein gigantisches Infrastrukturprojekt“ dar. Die industriepolitische Sicht ist nur ein Schlaglicht auf das große Ganze. In den Zeitungen werden immer nur Einzelfragen behandelt. Auf das große Ganze wird zu wenig eingegangen. Das „Warum machen wir das eigentlich“ wird nicht ausreichend beleuchtet. „Und darum müssen wir durch so kritische Bereiche (Anm. d. Autors: industriepolitische Probleme in Deutschland) wie wir sie jetzt haben einfach hindurch.“

Ein weiteres spannendes Thema war die Frage, ob in Zukunft auch für eigengenutzten Strom die EEG-Umlage anfallen soll. Vom Bundesumweltministerium heißt es dazu: „Die EEG-Umlage nicht auf eigengenutzten Strom anzusetzen stellt eine Entsolidarisierung dar. Denn wenn jemand durch eigengenutzten Strom das Netz weniger stark belastet werden die trotzdem anfallenden Kosten auf weniger Schultern verteilt. Wer keine PV-Anlage in Eigenstromnutzung betreibt wird also durch die Eigenstromnutzung der anderen überproportional belastet.“ Die Lösung der Politik: EEG-Umlage auch für eigengenutzten Strom. Volker Quaschnig, HTW Berlin, entgegnete, dass diese Logik nicht aufgeht: „Das würde ja bedeuten, dass ein Umstieg vom Auto aufs Fahrrad die Autofahrer überproportional belastet, da die Kosten für die Erneuerung von Straßen auf weniger Schultern verteilt werden.“

Ausbauziele

„Wenn man sich ansieht wie die Regenerativen wachsen sollen und dabei berücksichtigt das die Kernenergie auslaufen soll, so kann man feststellen, dass bei diesen Ausbauzielen die Menge Strom aus fossilen Kraftwerken bis zum Jahr 2025 konstant gehalten wird.“ Mit dieser Aussage verdeutlichte Prof. Volker

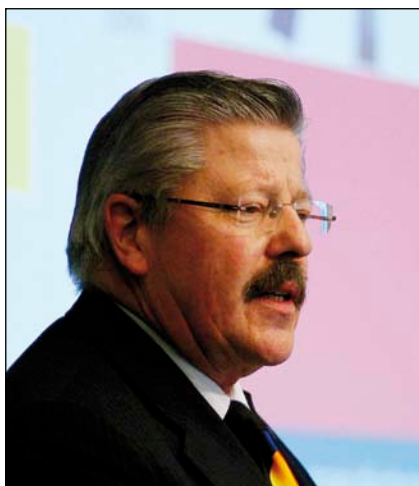


Foto: Wraneshtitz (3)

Bild 4: Von links nach rechts: Winfried Hoffmann (EPIA), Karsten Körnig (BSW) und Karin Freier (BMU)



Bild 5: Diskussionsrunde „Perspektiven der Solarindustrie in Deutschland“, von links nach rechts: Thorsten Müller (Stiftung Umweltenergierecht), Dr. Winfried Hoffmann (EPIA), Thomas Nordmann (TNC Consulting), Prof. Eicke Weber (Fraunhofer ISE), Dr. Hubert Aulich (Solarvalley e.V.)

Quaschnig von der HTW Berlin, warum seiner Ansicht nach im EEG ein Ausbauziel bei der Photovoltaik von 52 GW bis 2020 implementiert ist. Durch das Ausbauziel von 1 bis 2,5 GW pro Jahr werden bis zum Jahr 2020 die von der Regierung gewünschten 52 GW erreicht werden. Für den Klimaschutz sinnvolle Zubauziele liegen laut Quaschnig jedoch bei 7 bis 8 GW pro Jahr und in Summe bei 200 GW etwa bis zum Jahr 2050.

Warum dann also 52 GW durch die Bundesregierung? Quaschnig beantwortet diese Frage mit einem Blick auf die Anlagen, welche die vier großen Energie-

versorger betreiben: Die Wasserkraft einmal ausgenommen verfügen sie nur über 1 bis 2 % Erneuerbare Energien in ihrem Portfolio. Wollen sie ihre Steinkohle-, Braunkohle- und Kernkraftwerke weiterbetreiben, muss die Photovoltaik zwangsläufig auf 52 GW gedeckelt werden. Denn an einem sonnigen Tag zwingt die Leistung von 52 GW Photovoltaikanlagen die Grundlastkraftwerke auf eine Abregelung, die technisch gerade noch möglich ist (50 %). Mehr Photovoltaik im Netz würde die Kraftwerksbetreiber hingegen zwingen ihre Grundlastkraftwerke ganz vom Netz zu trennen. „Ein PV-Zubau von 7 bis 8 GW pro Jahr sorgt für eine Verdrängung der Grundlastkraftwerke bis zum Jahr 2020.“, so Quaschnig. „Politik und Energiekonzerne versuchen daher den Photovoltaik-ausbau massiv zu reduzieren. Der Klimaschutz spielt bei den aktuellen politischen Überlegungen keine Rolle mehr.“

Wenn nach Erreichen der 52 GW Grenze keine Vergütung mehr gezahlt wird, stellt sich die Frage, ob PV-Systeme dann noch konkurrenzfähig bzw. wirtschaftlich sein können. Sollten die Preise zwischen 1.000 und 1.500 € pro kW_p (brutto) sinken, so sind kleine Eigenverbrauchs-Systeme auch ohne Vergütung wirtschaftlich. Solche Systeme erhöhen die Zubauleistung und gefährden damit die Grundlastkraftwerke. Herr Quaschnig kommt daher zu dem Schluss, dass „Die Politik massiv versuchen wird, Eigenverbrauchs-Systeme zu verhindern.“ Im Umkehrschluss bedeutet das: Wenn es eine Energiewende geben soll, so ist der Eigenverbrauch der Schlüssel. Quaschnig meint: „Eigentlich brauchen wir nicht nur eine Energiewende, sondern eine Energierevolution. Und die geht immer vom Volk aus.“

Technik oder Politik?

Der technische Teil des PV-Symposiums beschäftigte sich vor allem mit neuen Energiespeichern, Netzintegration im Niederspannungsnetz und Neuigkeiten aus Forschung und Entwicklung bei Komponenten und Anlagentechnik. Bevor im letzten Teil unter der Überschrift Qualitätssicherung über Lichtbögen, Isolationswiderstände und potenzialinduzierte Degradation referiert wurde, hielt Hans-Josef Fell noch einen Motivationsvortrag zur aktuellen politischen Lage aus seiner Sicht. Dieser Vortrag hatte Folgen. Im Anschluss gründete sich spontan ein Aktionsbündnis aus Betreibern, Forschungsinstituten, Hochschulen, Journalisten, Unternehmen und Verbänden, um eine gemeinsame Kommunikationsstrategie zu entwickeln. Das Aktionsbündnis „sauber werden – sauber bleiben“ setzt sich für Transparenz bei den Stromkosten, stabile Netze durch Erneuerbare Energien und stabile gesetzliche Rahmenbedingungen ein. (Näheres siehe Seite 14 in dieser Ausgabe)

Fell griff zum Ende des Symposiums noch einmal die politische Diskussion aus der Eröffnungsveranstaltung auf: „Umso stärker die Erneuerbaren Energien werden, desto größer wird der Kampf gegen sie werden. Denn sie nehmen den Fossilen schließlich die Einnahmen weg.“ Hans-Josef Fell brachte auch noch ein neues Argument: „Das Wachstum wird nicht von den großen Vier (die vier Verteilernetzbetreiber) gemacht, sondern von Stadtwerken, Genossenschaften, Landwirten und Bürgern.“ Und eine derart gestaltete Energiewende liegt nicht im Interesse dieser vier Netzbetreiber. Auch Fell ist der Ansicht, dass die Erneuerbaren Energien nicht schuld an den hohen Stromkosten sind. Die Kampagnen, die das Gegenteil behaupten sind allerdings sehr erfolgreich.

Fazit

Vielleicht sollte das ansonsten sehr technisch orientierte Symposium Photovoltaische Solarenergie sein Konzept an die veränderten Rahmenbedingungen anpassen. Das 28. Symposium hat mit einer heftigen politischen Diskussion begonnen und mit einer solchen geschlossen. Und während Forscher, Entwickler und Ingenieure im kommenden Jahr die Technik weiter mit Innovationen voranbringen werden, müssen Aktionsbündnisse Ihnen die Steine aus dem Weg räumen.

ZUM AUTOR:

► Dipl.-Ing. Björn Hemmann

ist Mitglied im Landesverband Franken der DGS sowie ö.b.u.v. Sachverständiger für Photovoltaische Anlagentechnik
hemmann@dgs-franken.de

Zubau 2013: Kohle- statt Solarstrom

Im kürzlich erschienenen „Monitoringbericht 2012“ der Bundesnetzagentur findet man im Kapitel „Erwarteter Zu- und Rückbau von Erzeugungskapazitäten“ eine weitere aufschlussreiche Erklärung für die Zurückhaltung der Bundesregierung bei der Photovoltaik. Gemäß den bundesweiten Plandaten (Stand: September 2012) ist in Deutschland 2013 allein bei den Steinkohle-Kraftwerken ein Netto-Nennleistungs-Zubau an in der Höhe von 6.343 MW (bei einem gleichzeitigen Rückbau von gerade einmal 304 MW) geplant. 2014 sollen weitere 740 MW (Rückbau: 186 MW), 2015 noch 843 MW (Rückbau: 406 MW) folgen.

Quelle: Seite 31, Tabelle 4:
www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Presse/Berichte/2012/MonitoringBericht2012.pdf?__blob=publicationFile

BAUWERKINTEGRIERTE PHOTOVOLTAIK

TEIL 4: KOSTEN & WIRTSCHAFTLICHKEIT

DURCH MEHRFACHNUTZEN KÖNNEN PROJEKTE LANGFRISTIG RENTABLER SEIN ALS ALLGEMEIN ANGENOMMEN

Bauwerkintegrierte Photovoltaik (BIPV) erscheint auf den ersten Blick unverhältnismäßig teuer gegenüber herkömmlichen PV-Anlagen. Es bedarf jedoch einer detaillierten Betrachtung der Wirtschaftlichkeit. Über die Lebensdauer der Anlage kann sie von Fall zu Fall durchaus ihre Mehrkosten wieder einspielen.

Eigentlich sollte der Inhalt dieser Folge schnell erzählt sein: Einnahmen aus der BIPV-Fassade minus Kosten gleich Saldo, unterm Strich entweder positiv oder negativ. Punkt. Doch halt, so leicht geht es dann doch nicht. Ausgerechnet bei der BIPV, die unter dem Generalverdacht steht, extrem teuer zu sein, gestaltet sich die Beweisführung für den finanziellen Nutzen als ein besonders schwieriges Unterfangen.

Kriterien zur Beurteilung

Um die Wirtschaftlichkeit eines BIPV-Projektes zu beurteilen, sind die Investition sowie und die laufenden Kosten der Summe der Einnahmen über die Zeit der Lebensdauer gegenüberzustellen. Am schwierigsten dabei ist, Annahmen

darüber zu treffen, wie der Wert der Mehrfachnutzen, etwa durch vermiedene Klimatisierung oder Tageslichtgewinne, zu beziffern ist. Hinzu kommt, dass die Preise für die Solarmodule zwar stetig fallen, dies bei der BIPV aber entweder abgeschwächt oder erst später zum Tragen kommt. Die Energiepreise hingegen dürften auch in den kommenden Jahrzehnten weiter anziehen – was zumindest den Einsatz der BIPV immer attraktiver macht.

Erwartungen der Kunden

Eine Untersuchung des Marktforschungsinstitutes EuPD Research aus dem Jahr 2009 zeigte, dass für den Kunden bei BIPV-Produkten neben den Garantiebedingungen vor allem wichtig ist, dass sie eine hohe Effizienz, aber auch einen günstigen Preis aufweisen (Bild 1). Die Befragten gingen mehrheitlich davon aus, dass Module, Montagesysteme und Montagekosten von BIPV-Systemen teurer seien als nicht-integrierte Systeme. Immerhin äußerten aber auch bereits acht bzw. 18 % die Erwartung, dass Montagesysteme und Montagekosten niedriger ausfallen könnten (Bild 2).

Modul- und Systemkosten

Solarmodule zur Gebäudeintegration sind in aller Regel teurer als herkömmliche Module: „Die Kosten liegen – je nachdem welcher Zelltyp verwendet wird – in der Regel zwischen 3 und 20 EUR/W_p“, bei Isolierglas oder Sonderformaten noch höher“, sagt Dieter Moor, Geschäftsführer der Ertex Solartechnik GmbH. Dies bedeutet also mindestens das Dreifache von Standardmodulen, die teilweise für unter 1 EUR/W_p zu bekommen sind.

Auf den Quadratmeter bezogen nennt Jürgen Dreßler, Vertriebsingenieur der Solarwatt AG, Modulkosten „je nach Anforderungen am Gebäude von zwischen 300 und 1.200 EUR/m² und mehr“.

Bei der Roto Dach- und Solartechnologie GmbH betrugen die Systemkosten für Photovoltaikmodule im Januar 2013 netto etwa 245 EUR/m², ein Quadratmeter bietet hier eine Leistung von ca. 136 W/m² und je kW_p fallen demnach Kosten von netto etwa 1.800 EUR an. Dazu zählten in Deutschland gefertigte PV-Module, Wechselrichter, Kabel, Steckverbinder und die Verblechung zur Ziegeldach-Anbindung. „Bei gleicher Herkunft und Qualität der Ware sind die Module ca. 10 %

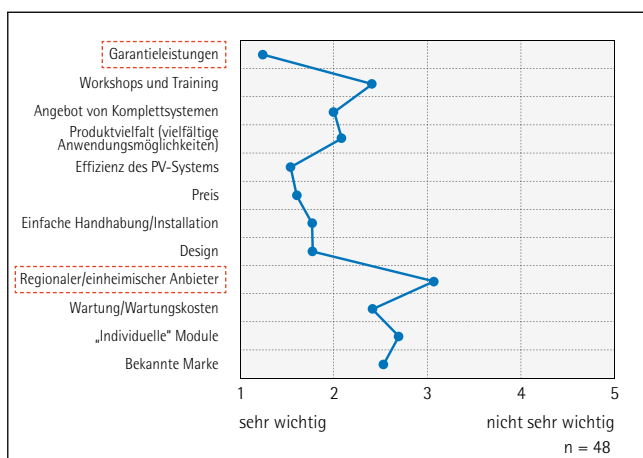


Bild 1: Eine Untersuchung des Marktforschungsinstitutes EuPD Research im Jahr 2009 zeigte, dass bei BIPV-Produkten neben den Garantiebedingungen vor allem wichtig ist, dass sie eine hohe Effizienz aufweisen – danach aber auch einen günstigen Preis.

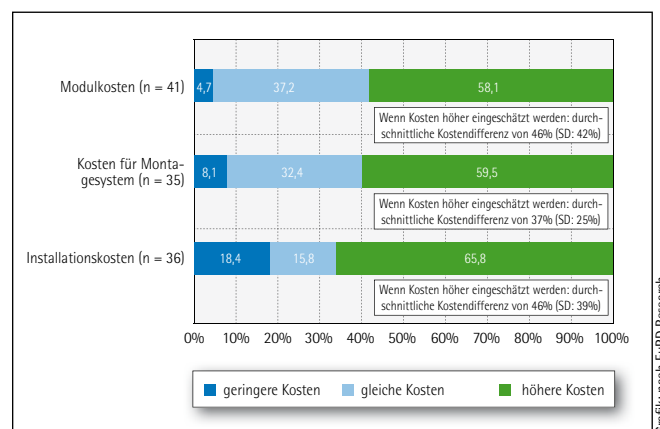


Bild 2: Die Befragten gingen zwar mehrheitlich davon aus, dass Module, Montagesysteme und Montagekosten von BIPV-Systemen teurer sind als bei nicht-integrierten Systemen. Bei Montagesystem und den Montagekosten erwarten aber auch 8 bzw. 18 % von ihnen, dass die Kosten niedriger liegen könnten.

teurer als Standardmodule“, so Sprecher Tilmann Fabig. Solarthermie-Kollektoren lägen mit ca. 212 EUR/m² etwa ähnlich im Preis wie Standard-Aufdachkollektoren. Fabig weiter: „Hier kommen jedoch noch weitere Anschlussmaterialien wie Rohrleitungen, Steuerungen, Speicher und Verblechung hinzu.“

Standardmodule senken Kosten

Fachleute sind sich darin einig, dass die hohen Kosten der BIPV oft auch an deren geringen Stückzahlen liegt: „Es ist wichtig, dass man Standardmodule einsetzen kann, damit BIPV-Projekte wettbewerbsfähig werden“, sagt Alessandra Scognamiglio, Projektleiterin der Italienischen Agentur für Neue Technologien. Im BIPV-Bereich erwartet man bei Roto für die Zukunft infolge Überkapazitäten in der Herstellung weiter sinkende Preise – die Preise der Solarthermie indes blieben wohl stabil.

Neben den Modul- bzw. Systemkosten entstehen weitere Kosten: Planungs- und Montagekosten, außerdem Mehrwertsteuer, Wartung und Reparatur, eventuelle Mindererträge infolge Degradation bzw. Betriebsausfällen sowie Versicherungen, Einkommensteuer und Kreditzinsen.

Thermische Systeme besonders effizient

Dass nicht nur im Dach sondern auch an der Fassade eine Kombination von Stromerzeugung und Wärme Gewinnung sinnvoll erscheint, beweist die relativ hohe Wirtschaftlichkeit aktiver thermischer Systeme, wie Luft- und Warmwasserkollektoren. Deren Flächenkosten liegen schon längere Zeit zwischen denen passiver thermischer Systeme – wie Wintergärten oder Transparenter Wärmedämmung – sowie hybrider Systeme wie der Bauteilaktivierung. Dies ergab eine Auswertung verschiedener solarer Fassadensysteme in einem Forschungsprogramm des Bundeswirtschaftsministeriums aus dem Jahr 2005. Gerade solche Systeme ermöglichten die höchsten bauteilspezifischen Energiegewinne ¹⁾.

Habenseite: Stromertrag und ersetzte Bauteile

Als Erträge, die den Kosten einer BIPV-Anlage gegenübergestellt werden können, zählen einerseits die Energieerträge aus der Einspeisevergütung über 20 Jahre bzw. der vermiedene Strombezug bei Eigenverbrauch. Der Stromertrag hängt dabei teils vom Standort ab, aber auch den Modulen und ihrer Neigung. Bei Südfassaden ist mit einem Minderertrag gegenüber der optimal geneigten Dachanlage von etwa 30 % zu rechnen (Bild 3).

Indem die BIPV-Module andere Gebäudeteile ersetzen, kann der Wert dieser

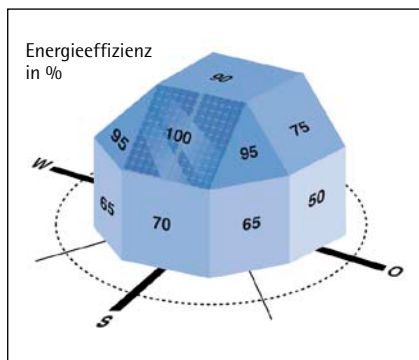


Bild 3: Die Stromerträge an einer nach Süden ausgerichteten Fassade erzielen etwa 30 % weniger Ertrag im Vergleich zum optimal geneigten Dach.

nicht benötigten Gebäudehüllen-Materialien von den Kosten abgezogen werden. Das gilt auch für jene Planungs- und Montagekosten, die bei einer Referenzfassade angefallen wären. Welche Ersparnisse daraus resultieren, hängt stark vom ersetzten Material ab: Ein Quadratmeter Dachziegel mit Unterbau hat oft nur einen Wert von 40 EUR. „Glasfassaden können aber durchaus 800 EUR/m² kosten“, erklärt Jürgen Dreßler von Solarwatt. Schütze und Hullmann gaben bereits 2009 für Marmorfassaden 560 EUR/m² und für Doppelfassaden 1.500 EUR/m² an (Bild 4). Seit damals ist der Baukostenindex um etwa fünf Prozent gestiegen, was für heutige Preise mit zu veranschlagten wäre.

Vermiedene Klimatisierungskosten

Fassadenintegrierte Photovoltaikanlagen können durch ihre Verschattungsleistung den Klimatisierungsbedarf im

Gebäude senken: Eine Diplomarbeit von Werner Krejci, der diese an der Fachhochschule Technikum in Wien im Auftrag von Ertex Solar erstellt hat, belegt dies mit Zahlen. Dabei verglich er die Gesamtkosten verschiedener Glasfassadensysteme mit einer Fläche von 7,5 Quadratmetern für den Zeitraum von 20 Jahren.

Bei der alleinigen Betrachtung der Investkosten ist dabei die Isolierglasfassade am günstigsten und die PV-Fassade die teuerste. „Sobald aber die Solarstromgewinne aber vor allem die vermiedenen Kosten der Klimatisierung aufgrund der Verschattung mit einbezogen werden, dreht sich der Spieß um“, erklärt Dieter Moor von Ertex Solar.

Bei Annahme entsprechender Quadratmeter-Glaskosten, Stromkosten, Einspeisetarifen usw. habe die Simulation ergeben, dass Investkosten plus Betriebskosten bei einer Isolierglasfassade 5.700 EUR, bei einer PV-Fassade 3.400 EUR, einer Isolierglasfassade mit PV-Verschattung 3.315 EUR und einer Fassade mit speziellen Sonnenschutzgläsern 2.550 EUR ausmachen. Moor folgert daraus: „Es wird ersichtlich, dass die Fassade mit dem Sonnenschutzglas noch die günstigste ist, aber die PV-Fassade deutlich preiswerter als die vermeintlich attraktive Isolierglasfassade ist“ (Bild 5).

Tageslicht und andere Zusatznutzen

Weitere Erträge sind durch Tageslichtgewinne zu erwirtschaften. Wieder eine Diplomarbeit aus Wien, von Walter Lasegger für Ertex Solar erstellt, berücksichtigte dazu das Freihalten bestimmter Bereiche in der Verglasung, um Semitransparenz

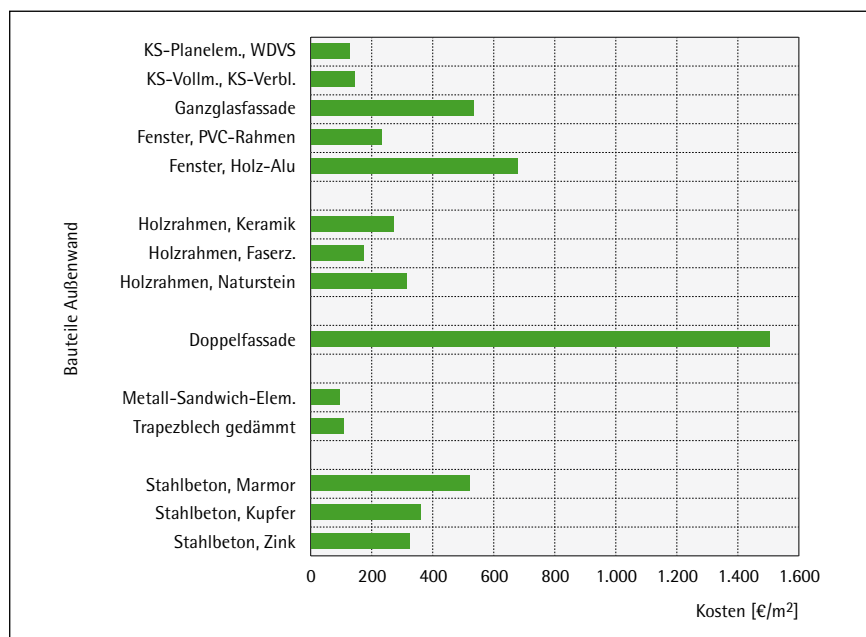


Bild 4: Mittelwerte für Bauteilkosten: Eine Natursteinfassade kostet 300 EUR/m², eine Marmorfassade 560 EUR/m² und eine Doppelfassade 1.500 EUR/m²

Quelle: Schütze/Hullmann (2009)

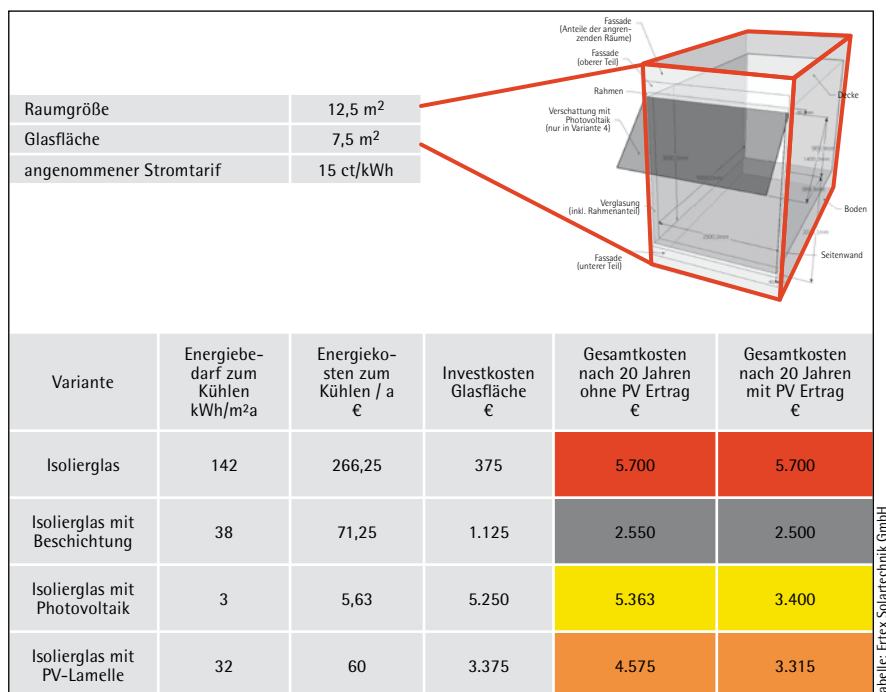


Bild 5: Fassadenintegrierte Photovoltaikanlagen können den Klimatisierungsbedarf von Gebäuden senken, indem sie zur Verschattung beitragen und zugleich Strom erzeugen.

zu erzielen. Dies genüge in der Regel, um ein Büro mit dem notwendigen Tageslicht zu versorgen, so das Ergebnis. Weitere Zusatznutzen ermittelten Hullmann und Schütze in ihrem Beitrag zum OTTI-PV-Symposium im Jahre 2011. So könnten Funktionen wie Wetterschutz, Schallschutz, Antennenfunktion oder gestalterische Aufgaben (siehe Folge 1 dieser Serie) mit ihrem jeweiligen Wert von den Gesamtkosten abgezogen werden.

Gesamtkostenrechnungen

Die oben genannten Arbeiten aus Österreich führen frühere Gesamtkostenbetrachtungen fort, wie sie bereits am ISET in Kassel, dem Vorläufer des heutigen IWES, angestellt worden waren: Das 2008 gestartete Projekt „PV-Multielement“ hatte damals schon gezeigt, dass BIPV-Anlagen durchaus nahe der Wirtschaftlichkeit sein können. Damals griff man auf eine Studienarbeit aus dem Jahr 1998 von Bendel, Menges und Weißner zurück, welche errechnet hatten, dass BIPV die geringsten Zusatzkosten erzeugt, wenn sie eine Fassade aus nahtlosen Glaselementen (Structural Glazing) ersetzt (Bild 6).

Neben dem Ersatz von Structural Glazing erwies sich BIPV als wirtschaftlichste Alternative zu Doppelglas- und Natursteinfassaden. In allen Fällen war sie zwar teurer als eine herkömmliche Fassade. Beim Ersatz von Structural Glazing waren es etwa 35 %. Diese Mehrkosten seien jedoch bis 2007 auf 10–12 % gesunken und seit 2008 nicht mehr existent, ergab anschließend die Multielement-Auswertung.

Lebenszykluskosten variieren

In einer Studie des vergangenen Jahres untersuchte nun das Fraunhofer ISE aus Freiburg in Zusammenarbeit mit dem Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) den Einfluss semitransparenter BIPV auf die Lebenszykluskosten eines Gebäudes. Als Simulationsobjekt wurde dazu ein virtueller Büroraum mit einer BIPV-Fassade ge-

wählt. Zum Einsatz kommen wahlweise je vier Varianten an Zelltechnologien sowie Transparenzgraden. Neben dem Stromertrag sowie den eingesparten Kosten gegenüber einer konventionellen Fassade wurden die Auswirkungen auf die Gesamtenergiebilanz untersucht – beeinflusst doch der Lichtdurchlass direkt den Heiz-, Kühl- sowie Kunstlichtbedarf im Raum.

Die Berechnungen zeigten deutliche Unterschiede auf: So erzeugten mono- und multikristalline Siliziummodule unter den gegebenen Preisannahmen geringere Mehrkosten gegenüber einer Referenzfassade als amorphe Siliziummodule und CIGS-Module, da sie auf der gleichen belegten Fläche mehr Stromertrag ermöglichen. Je höher indes der Transparenzgrad ist, desto geringer fällt in der Regel aufgrund geringerer aktiver Solarfläche der Stromertrag aus. Für alle Varianten galt, dass die BIPV ihre Mehrkosten über 20 Jahre nicht refinanzieren kann. Wohl aber können diese schon unter 300 €/m² liegen wenn kristalline Zellen zum Einsatz kommen (Bild 7).

„Aus meiner Sicht besteht der Zusatznutzen der BIPV im eingesparten Bauteil“, sagt Karoline Fath, welche die wirtschaftliche Berechnung dazu erstellte (Bild 8). Die wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) beschäftigt sich unter anderem mit Lebenszyklusbetrachtungen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit Schwerpunkt Gebäudeintegrierte Photovoltaik. In der Studie verglich sie die einzelnen Varianten mit einer Referenzfassade aus Isolierglas. Ersetzt die BIPV hingegen teurere Steinfassaden, ist zu vermuten, dass die Bilanz durchaus auch positiv ausfallen kann.

Rendite nicht im Fokus

Bauwerkintegrierte Photovoltaik liefert gerade durch ihre Möglichkeit, Mehrfachnutzen zu realisieren, auch finanziell interessante Argumente für Planer und Architekten. Dennoch sollte die Wirtschaftlichkeit nicht das primäre Ziel solcher Projekte sein. Maria Roos vom Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES in Kassel, die bereits beim Multielement-Projekt mitgearbeitet hat, warnt daher davor, die BIPV auf den Renditegedanken zu reduzieren: „Wir vernachlässigen dann ganz wichtige Funktionen wie moderne Gestaltung, positives Image, bessere Vermietbarkeit, die zum Einsatz dieser Technologie motivieren“.

Auch Siegfried Baumgartner, Geschäftsführer der im Ortenaukreis ansässigen Baumgartner GmbH, die unter anderem die BIPV-Anlage des Gehry-Building in

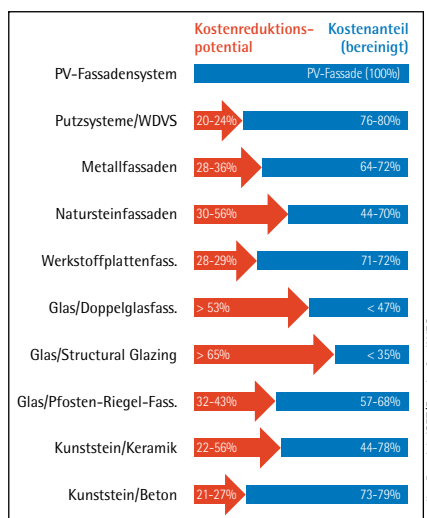


Bild 6: Bauwerkintegrierte PV hat die geringsten Zusatzkosten, wenn sie eine Fassade aus nahtlosen Glaselementen (Structural Glazing) ersetzt. Dies ergab eine Untersuchung am ISET in Kassel im Rahmen des 2008 gestarteten Projektes „PV-Multielement“, die auf Daten einer Studienarbeit aus dem Jahr 1998 von Bendel, Menges und Weißner zurückgriff.

Basel oder der BMW-Welt in München geplant hat, mahnt, die Technologie nicht aus rein ökonomischer Sichtweise zu sehen: „Es haben sich schon etliche Bauherren und Architekten zugunsten der BIPV entschieden. Gründe hierfür können der Wunsch nach Umsetzung des eigenen Umweltengagements sein, oder der Innovationskraft des Auftraggebers zum Ausdruck zu verhelfen.“ Oft werde die Photovoltaik auch als architektonisches Gestaltungsmittel eingesetzt. Kosten und Rendite sind nicht die einzigen Faktoren, die für ein Indachsystem sprechen. Häufig geht es den Kunden um Optik, Design und andere ‚weiche Faktoren‘. Auch Denkmalschutz und Vorgaben aus Bebauungsplänen können eine Rolle spielen“, ergänzt Florian Philippi von der FATH Solar GmbH aus Spalt bei Nürnberg

Energetische Funktionen immer wichtiger

Nicht zuletzt bieten die energiegewinnenden Dächer und Fassaden eine Antwort auf künftige Energiepreissteigerungen sowie wachsende energetische Anforderungen an die Gebäudehülle. Dies wird sicherlich durch die EU-Richtlinie befördert, wonach ab dem Jahr 2020 nur noch Neubauten zu errichten sind, die nahezu Nullenergiegebäude sind. Die energetischen Gewinne durch den Einsatz der BIPV lassen sich dann auf trefflichste verrechnen. Vor allem aber sollte man sich stets vor Augen führen, dass BIPV-Fassaden die einzigen Fassaden sind, die überhaupt Einnahmen produzieren. Sobald zudem klassische Bauteile mit BIPV versehen werden können (siehe Interview mit Hermann Issa in SONNEN-ENERGIE Ausgabe 2-2013) ergeben sich weitere interessante Geschäftsmodelle für die Gebäudeintegration. Manch ein Architekt dürfte daher froh sein, wenn er sich bis dahin einen Namen mit BIPV-Projekten machen konnte.

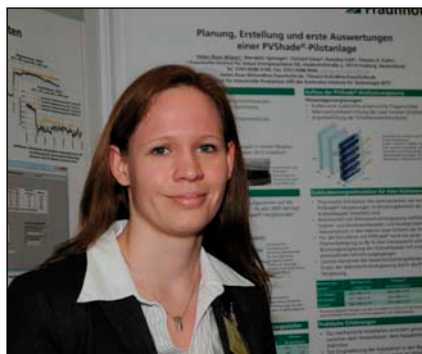
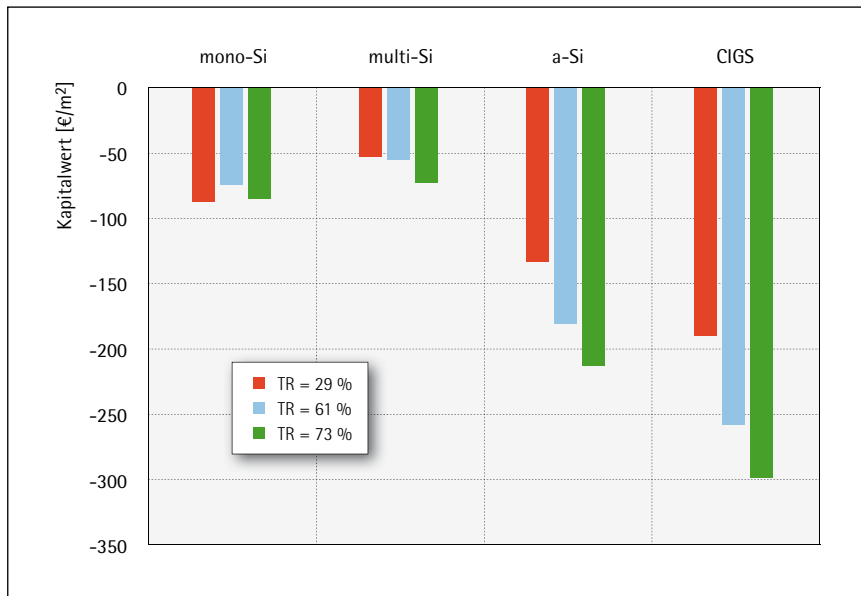


Foto: Martin Frey

Bild 8: Karoline Fath, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT): „Aus meiner Sicht besteht der Zusatznutzen der BIPV im eingesparten Bauteil.“



Grafik: Fath et al (2012); siehe Literatur

Bild 7: Eine Berechnung der Lebenszykluskosten verschiedener semitransparenter BIPV-Fassadensysteme zeigt, dass Module mit kristallinem Silizium unter bestimmten Preisannahmen die geringsten Zusatzkosten (Angabe mit negativem Vorzeichen) erzeugen. Bei amorphem Silizium sowie bei CIGS-Dünnschichtzellen nimmt die Wirtschaftlichkeit auf Grund des Fertigungsverfahrens mit steigendem Transparenzgrad ab. (TR = 29 % opaker / TR = 73 % transparenter)

Literatur

Fath, K; S. Mende; H. R. Wilson; J. Stengel; T.E. Kuhn; F. Schultmann (2012): Impact of semi-transparent building-integrated photovoltaics on building life-cycle cost. Life-Cycle and Sustainability of Civil Infrastructure Systems – Strauss, Frangopol & Bergmeister (Eds), 2013 Taylor & Francis Group, London.

Fußnoten

¹⁾ Reiß/Wenning/Erhorn/Rouvel 2005, Fraunhofer IRB-Verlag, S. 127, 131

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Geogr. Martin Frey*
Fachjournalist

mf@agenturfrey.de



Foto: Martin Frey

Bild 9: Maria Roos vom Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES in Kassel warnt, die BIPV nur vom Renditegedanken her zu sehen: „Wir vernachlässigen dann ganz wichtige, auch gestalterische Funktionen, die sich beim Einsatz dieser Technologie ergeben.“

weitere Informationen:

- Baumgartner GmbH: www.baumgartner-gmbh.de
- Bundesverband Bausysteme e.V.: www.bv-bausysteme.de
- Ertext Solartechnik GmbH: www.ertex-solar.at
- EuPD Research: www.eupd-research.com
- FATH Solar GmbH www.fath.de
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE: www.ise.fraunhofer.de
- Fraunhofer-Institut für Bauphysik: www.ibp.fraunhofer.de/wt/
- Fraunhofer IRB Verlag: www.irb.fraunhofer.de
- Fraunhofer IWES: www.iwes.fraunhofer.de
- Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA): www.ene1.portici.enea.it
- Hullmann Willkomm & Partner: www.hwp-hullmann-willkomm.de
- Karlsruher Institut für Technologie: www.kit.edu
- Ostbayerisches Technologie-Transfer-Institut e.V. (OTTI): www.otti.de
- Roto Dach- und Solartechnologie GmbH: www.roto-frank.com
- SOLARWATT AG: www.solarwatt.de

SALTO FISKALE PHOTOVOLTAIK

VERWIRRUNG IN DER FINANZVERWALTUNG ÜBER DIE STEUERLICHE BEHANDLUNG NEUER PV-ANLAGEN NACH DER LETZTEN EEG-NOVELLE



Schon mehrmals berichtete die SONNENENERGIE über die steuerliche Behandlung von Photovoltaikanlagen. Zuletzt wurde in dieser Reihe (Ausgabe 5/2011) die fiskalische Betrachtung des privaten Eigenverbrauchs von Solarstrom, der damals noch im EEG gefördert wurde, behandelt. Derzeit fehlt eine klare Vorgabe der Finanzverwaltung für den Eigenverbrauch aus neuen Photovoltaikanlagen.

Direkt verbrauchter und nicht ins Netz eingespeister Solarstrom aus Anlagen bis zu einer bestimmten Größe, die zwischen Anfang 2009 und März 2012 errichtet wurden, bekommt eine EEG-Vergütung als Anreiz für den Eigenverbrauch. Da Photovoltaikanlagen aufgrund der Netzeinspeisung prinzipiell gewerblich betrieben werden, musste die Finanzverwaltung eine Regelung finden, wie der privat verbrauchte Solarstrom steuerlich zu berücksichtigen war. Diese Regelung wurde bereits mit einem Rundschreiben des Bundesfinanzministeriums im April 2009 beschrieben und in einem Merkblatt des Bundesverbandes Solarwirtschaft anschaulich erläutert.

Mit der zum April 2012 in Kraft getretenen EEG-Novelle änderte sich die Grundlage der damals veröffentlichten steuerlichen Handhabung, denn die Eigenverbrauchsvergütung gibt es für neue Anlagen nicht mehr. Seither diskutieren Betreiber und Steuerfachleute, wie der private Eigenverbrauch von Solarstrom steuerlich zu behandeln ist.

Kurzer Rückblick

Zur Erinnerung: Wer Strom ins Netz einspeist, ist Unternehmer und der juristische Standardfall ist die Umsatzsteuerpflicht. Umsatzsteuerpflicht bedeutet, man bekommt die bezahlte Umsatzsteuer (= Vorsteuer) vom Finanzamt zurück. Der Netzbetreiber bezahlt die Einspeisevergütung laut EEG zuzüglich Umsatzsteuer. Diese Umsatzsteuer führt man an das Finanzamt ab.

Das Umsatzsteuerrecht gibt bei Jahresumsätzen bis 17.500 Euro die Wahlmöglichkeit der „Kleinunternehmerregelung“. Damit kann man sich von der Umsatzsteuerpflicht befreien lassen. Dann bekommt man keine Vorsteuererstattung und bekäme die EEG Vergütung nur rein netto wie sie im EEG steht.

Umsatzsteuerpflicht hat also den Vorteil, dass man netto den gleichen Vergütungsbetrag bekommt, aber der Anlagenpreis sich um die Umsatzsteuer verringert, weil diese als „Vorsteuer“ vom Finanzamt zurückerstattet wird.

Den privat verbrauchten (und nicht ins Netz gespeisten) Solarstrom muss man dafür aber auch versteuern, das heißt man muss auch dafür Umsatzsteuer ans Finanzamt bezahlen. Bei einem hohen privaten Eigenverbrauch lohnt es sich deshalb nicht mehr, umsatzsteuerpflichtig zu sein, weil man dann im Nachhinein einen Großteil oder sogar mehr als die Vorsteuererstattung ratenweise doch wieder ans Finanzamt zahlt.

Zudem: Der bürokratische Aufwand für die Umsatzsteuerpflicht ist besonders am Anfang lästig, denn wenigstens im ersten Jahr muss man monatliche Umsatzsteuer-Voranmeldungen beim Finanzamt einreichen.

Die Preisfrage

In der Praxis ist die Frage immer, welchen Betrag setze ich steuerlich für die privat verbrauchten Kilowattstunden an? Im Fachjargon nennt man das die „Bemessungsgrundlage“. Dabei geht es wie beschrieben einerseits um die Umsatzsteuer, andererseits aber auch um die ertragssteu-

erliche Betrachtung. Die aus dem „Unternehmen Photovoltaik“ entnommenen Solar-Kilowattstunden müssen nämlich nicht nur der Umsatzsteuer unterworfen, sondern auch als Einnahmen verbucht werden. Seltsamerweise gab es dazu so gut wie gar keine konkreten Hinweise der Finanzverwaltung oder von Steuerexperten. Die ganze Diskussion kreist fast immer nur um die Umsatzsteuer.

Dabei weiß der Fachmann: Umsatzsteuerliche und ertragssteuerliche Bemessungsgrundlage müssen nicht identisch sein. Genau das zeigt ein aktuelles Merkblatt des Baden-Württembergischen Finanzministeriums zur steuerlichen Behandlung von Photovoltaikanlagen (siehe weiterführende Veröffentlichungen).

Die Bemessungsgrundlage für die Umsatzsteuer auf den privaten Eigenverbrauch wären demnach die Selbstkosten für die Erzeugung des Solarstroms. Die in einem Jahr angefallene Abschreibung und die Betriebskosten werden durch die Anzahl der erzeugten Kilowattstunden geteilt. Das Ergebnis sind die Herstellkosten einer Kilowattstunde Solarstrom. Bei neuen Anlagen dürften diese etwa um 12 bis 15 Cent je Kilowattstunde liegen. Ertragssteuerlich schlägt das Merkblatt dagegen vor, „die Entnahme des selbstverbrauchten Stroms typisierend mit 20 Cent pro Kilowattstunde zu bewerten.“ Wie und warum das Finanzministerium auf diesen Betrag kommt, wird leider nicht näher erläutert.

Auch die Oberfinanzdirektion Karlsruhe hat sich in einer Verfügung vom September 2012 mit einigen konkreten steuerlichen Fragen bei Photovoltaikanlagen beschäftigt (S 7104 vom 25. September 2012). Auch dort werden als Bemessungsgrundlage für die Umsatzsteuer des privaten Eigenverbrauchs die Selbstkosten genannt.

Steuertermin naht

Schon kurz nach Verabschiedung der letzten EEG-Novelle im Sommer 2012 wurde auch das Bundesfinanzministerium (BMF) mit Anfragen konfrontiert,

ob sich durch das geänderte EEG auch die steuerliche Handhabung des Eigenverbrauchs ändere. Dort mahlen die Mühlen derzeit langsam, und das obwohl die ersten Steuererklärungen von Anlagenbetreiber bis Ende Mai fristgemäß abgeliefert werden müssten. Betroffenen Steuerpflichtigen kann man nur empfehlen, Fristverlängerung zu beantragen mit Verweis auf widersprüchliche Informationen der Finanzverwaltung.

Ziemlich sicher ist bisher nur, dass es die bisherige umsatzsteuerliche Fiktion von „Volleinspeisung und teilweiser Rücklieferung“ nicht mehr geben wird. Diese Konstruktion war ursprünglich gewählt worden, um die Vergütung des Eigenverbrauchs umsatzsteuerrechtlich praktikabel abbilden zu können. Mit Wegfall der Vergütung lässt sich die steuerliche Handhabung des Eigenverbrauchs im Prinzip aus dem geltenden Steuerrecht ableiten („unentgeltliche Wertabgabe“). Doch wie – darüber gibt es unterschiedliche Ansichten.

Bevor sich das BMF in einem offiziellen Rundschreiben endgültig festlegen will, steht deshalb eine Einigung innerhalb der obersten Finanzbehörden von Bund und Ländern auf dem Plan. Denn Steuerrecht ist nicht allein Sache des Bundes und für die Vollzugsbehörden sind sogar allein die Bundesländer verantwortlich.

Marktpreis statt Selbstkosten

Bisher sah es so aus, dass sich die Finanzbehörden ebenfalls auf die Selbstkosten als umsatzsteuerliche Bemessungsgrundlage einigen könnten und damit der Ansicht von OFD Karlsruhe und Baden-Württembergischen Finanzministerium folgen würden. Doch jüngst hat sich der Wind gedreht. Anlass dafür bietet ein aktuelles Urteil des Bundesfinanzhofs (12.12.2012, Az. XI R 3/10). In einem Verfahren um eine BHKW-Anlage mit Strom-Eigenverbrauch sieht das oberste Steuergericht nicht die Selbstkosten als gesetzlich legitimierte Bemessungsgrundlage an, sondern den Preis, zu dem ein Endverbraucher üblicherweise einkaufen würde.

Auf die Photovoltaik übertragen würde das heißen: Statt der 12 bis 15 Cent Selbstkosten müsste der Strom-Einkaufspreis von derzeit netto ca. 22 Cent je Kilowattstunde angesetzt werden – jedenfalls was die Umsatzsteuer betrifft. Das käme dem von Baden-Württemberg vorgeschlagenen Satz für die ertragssteuerliche Bewertung recht nah und lässt vermuten, dass man dann für beide Steuerarten doch noch bei der gleichen Bemessungsgrundlage ankommen könnte. Doch ist wohl vor dem Sommer aus dem BMF kein endgültiger Bescheid mehr zu erwarten.

Batteriesysteme unklar

Viele hoffen, dass sich die Steuerverwaltung dann auch erstmals zu Batteriespeichern äußert. Diese könnten erhebliche Auswirkungen auf die steuerliche Behandlung von PV-Anlagen haben. Da sie der Erhöhung des Eigenverbrauchs dienen, könnte man argumentieren, dass sie eigentlich nicht zum unternehmerischen Teil der Photovoltaikanlage gehören. Vorsteuererstattung, Abschreibung und Betriebskosten ließen sich dann nicht steuermindernd geltend machen.

Betrachtet man sie auch als einen steuerlich untrennbaren Bestandteil des Photovoltaiksystems, wären viele Anlagen derzeit zu teuer, um Gewinne zu erwirtschaften. Ertragssteuerlich würde die PV-Anlage damit zur Liebhaberei, was Vor- und Nachteile hätte. Für die oft optimistischen Wirtschaftlichkeitsrechnungen der Batteriesystem-Anbieter hat die steuerliche Betrachtung also enorme Konsequenzen. So werden meistens nur die Nettokosten in der Kalkulation berücksichtigt, obwohl derzeit völlig unklar ist, ob nur im System installierte oder auch nachgerüstete Batterieanlagen die Vorsteuererstattung erhalten können. Möglicherweise wird sogar die Art der Kopplung des Batteriesystems mit der PV-Anlage Einfluss auf die steuerliche Gestaltung haben.

Weiterführende Veröffentlichungen

Aktuelle Steuerbroschüre zu Photovoltaikanlagen des Baden-Württembergischen Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft:

www.mfw.baden-wuerttemberg.de/sixcms/detail.php/296229

Informationen und Ausfüllhilfe EÜR des Bayerischen Landesamtes für Steuern:

www.finanztat.bayern.de/informationen/Steuerinfos/Weitere_Themen/Photovoltaikanlagen/default.php

Steuermerkblatt des Bundesverband Solarwirtschaft

www.bsw-solar-shop.de/bsw/sortimentliste/details/shop/steuermerkblatt-photovoltaik-6-auflage.html

Buch „Photovoltaikanlagen im Steuerrecht“ von Jürgen Wittlinger, Verlag Springer Gabler (2012)

ZUM AUTOR:

► **Thomas Seltmann**

ist unabhängiger Experte, Autor und Referent für Photovoltaik

www.photovoltaikratgeber.info

Sonnige Aussichten mit Frankensolar

IHR PARTNER DER ERNEUERBAREN ENERGIEN



Besuchen Sie uns auf der Intersolar – Wir freuen uns auf Sie!

**Halle B6, Stand 230
Halle B3, Stand 482**



FR-Frankensolar GmbH

Tel. +49 911 21 707 0

www.frankensolar.de



Mehr über Frankensolar

GUERRILLA-PV: DIE EIGENE ANLAGE

SO KOMMT MAN ZU SEINER BALKON SOLARANLAGE

Nachdem wir in der letzten Ausgabe bereits über die Chancen, wie auch über die sicherheitsrelevanten Aspekte einer PV-Kleinstanlage berichtet wurde, möchten wir an einem konkreten Beispiel zeigen, wo Sie die entsprechenden Komponenten beziehen können und welche Vorgehensweise wir Ihnen für empfehlenswert halten.

Es macht Sinn bei der Errichtung auch einer so kleinen Stromerzeugungsanlage wie der Guerilla-PV systematisch vorzugehen. Dabei stellen sich zuallererst die Fragen:

- Wie können Sie die Anlage in ihr Haushaltsnetz integrieren?
- Wo kann die Anlage aufgestellt werden (Balkon, Garten, Hauswand) möglichst nach Süden ausgerichtet?

Der Schaltplan

Bild 1 zeigt eine Schaltung, mit der die Anlage ohne Gefährdung der Nutzer (vgl. R. Haselhuhn, in SONNENENERGIE 2/2013) mit entsprechender Absicherung an den einen eigenen Einspeisekreis des Haushaltsnetzes angeschlossen werden kann. Der Schaltplan ist der Anbindung eines Elektroherds an einen abgesicherten Stromkreis angelehnt.

Wichtig: Die Installation ist ausschließlich Aufgabe einer Elektrofachkraft, sprich eines Elektro-Installateurs mit einschlägiger Photovoltaik-Erfahrung.

Die Bestandteile

Die einzelnen Komponenten der PV-Anlage sind in Bild 1a zusammengestellt: Neben dem PV-Modul benötigen Sie einen Modulwechselrichter, optional einen Wechselstromzähler sowie einige Kabel für die elektrischen Verbindungen. Je nach den örtlichen Verhältnissen muss das Modul am Balkongeländer, an der Wand o.ä. befestigt werden.

Wo gibt es diese Teile zu kaufen?

Grundsätzlich können Sie diese Anlagen als komplettes Set zusammengestellt von der „Stange“ kaufen. Im Internet gibt es hierzu bereits jede Menge Angebote. Man sollte jedoch beachten, dass ein

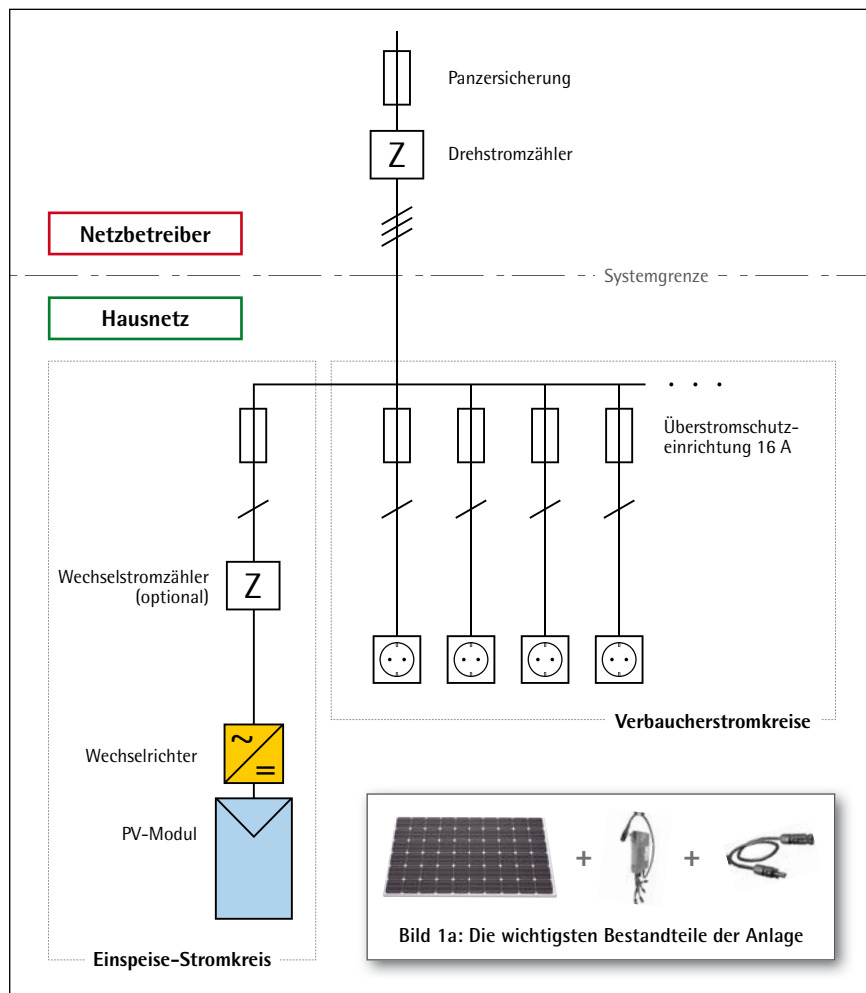


Bild 1: Schaltung der Guerilla-PV: Verbindung mit dem Haushaltsnetz

solches System nichts für den noch so versierten Heimwerker ist. Guerilla-PV ist im Gegensatz zu einer solar betriebenen Gartenteichpumpe kein Plug & Play-Baumarktprodukt. Viele der angebotenen Balkon-PV-Produkte suggerieren zwar eine einfache Inbetriebnahme (Plug & Save, Easy Kit, ...), allerdings ist es sinnvoller den Kauf über den örtlichen Handwerker, dem Elektro- oder PV-Installateur, abzuwickeln, da dieser die Anlage schließlich fachgerecht installieren muss.

Aus Bild 1a wissen Sie, welche Bestandteile ihre Ausschreibung, also ihre Forderung an den Installateur, ihnen ein Angebot zu unterbreiten, enthalten muss. Im Kasten finden Sie ein Muster, welches Sie

direkt übernehmen können, um mehrere Firmen anzuschreiben. Der Weg über das Handwerk muss selbstverständlich nicht heißen, ein als Komplettsset zu erwerben-des Produkt auszuwählen.

Musterbeispiel eines Angebots

Das Musterbeispiel einer regionalen nordhessischen Firma, die auch Mitglied der DGS ist, zeigt auf, worauf Sie achten müssen und womit Sie rechnen können (Bild 2). Anhand der Positionen dieses Angebots können Sie selbst prüfen, wie vollständig z.B. auch entsprechende „komplette“ Sets sind bzw. welche zusätzlichen Arbeiten und damit auch Kosten noch auf Sie zukommen, wenn Sie

Muster: Angebote einholen

Ich habe vor, mir eine Kleinst-Anlage zur Solarstromerzeugung (Guerilla-PV) anzuschaffen und bitte Sie um ein Angebot über:

1. ein PV-Modul bis zu 250 Watt
2. einen Modul-Wechselrichter passender Leistung
3. Befestigungsmaterial und Montage (mechanisch)
4. Kabel und Anschluss ans Haushaltsnetz
5. optional einen Wechselstromzähler (ungeeicht)

Preise für das gesamte Paket frei Haus, inklusive Anschluss ans Haushaltsnetz.

Vielen Dank!

es nicht gleich bei dem örtlichen Handwerker bestellen. Nach Überprüfung der verschiedenen Angebote, wenn Sie noch ungeklärte Fragen mit den Anbietern geklärt haben, entscheiden Sie und bestellen die Anlage.

Die nächsten Schritte

Ist die Anlage geliefert, fertig montiert, liefert Ihnen die Frühlingssonne bereits die ersten Kilowattstunden Strom, die Sie selbst im Haushalt nutzen. Haben Sie einen Wechselstromzähler optional installiert, können Sie jeden Abend ablesen, wie viel Ihres konventionellen Stroms aktuell durch Solarstrom verdrängt wurde. Vergessen Sie bei dieser Gelegenheit nicht, ihren Haushaltszähler (Bezugszähler) abzulesen, er sagt ihnen, wie viel Strom Sie „verbraucht“ haben, also aus dem Netz bezogen haben.

Viel Erfolg!

Mittlerweile gibt es bereits Energiedienstleister, die mit der Auslieferung kostenfreier Solarmodule an Kunden beginnen. Demnach erhält jeder Strombezugskunde auf Wunsch und »nach Prüfung« ein Solarmodul mit eingebautem Mikrowechselrichter, das einfach an eine Steckdose anzuschließen sein soll. Hierzu müsse »weder die Elektrik noch der Zähler« verändert werden. Der produzierte Strom soll dann direkt im Hausnetz verbraucht werden. Die Inverter-/Modulkombination kommen von einem britisch-deutschen Unternehmen, das dieses Produkt bereits seit August 2012 als Set anbietet. Im April möchte man die ersten 40 Kilowatt Modulleistung an seine Kunden ausliefern, jeden Monat sollen dann weitere 40 Kilowatt folgen. Jedem Privatkunden, der ein Modul verwendet, verspricht das Unternehmen den Strombezugspreis dauerhaft bei 19,9 Cent pro Kilowattstunde einzufrieren, zuzüglich einer monatlichen Grundgebühr von 6,99 Euro. Dabei muss auch der vom Modul produzierte Strom bezahlt werden. Lässt der Kunde weitere Module bei sich Strom erzeugen, sinkt der garantierte Strompreis laut Firmenhomepage weiter: Bei sechs Modulen soll dieser dann nur noch 13,9 Cent pro Kilowattstunde betragen. Die zusätzlichen Module sind jedoch kostenpflichtig.

Die DGS beurteilt die solare Stromerzeugung mittels »Steckdosen-Modul« jedoch durchaus kritisch. Es besteht, wie bereits in der SONNENENERGIE 2/13 veröffentlicht, insbesondere die Gefahr, dass Leitungen überlastet werden und dass bei gleichzeitigem Betrieb von Einspeisern und Verbrauchern die Funktionsfähigkeit der Sicherungen aufgehoben wird. Die Einspeisung mit Modulwechselrichtern in Endstromkreise ist in Deutschland schon aufgrund der Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 (Niederspannungsrichtlinie) grundsätzlich nicht zulässig. Außerdem erlauben geltende Normen den Anschluss von Stromeinspeisern nur auf Netzseite der vorhandenen Schutzeinrichtungen und verbieten die Verbindung mit dem Endstromkreis über Steckdosen.

Quelle: PHOTOON, www.care-energy.de

Angebot				
		Säizerstraße 3b 34587 Felsberg Telefon (0 56 62) 6191 Fax (0 56 62) 6590		
Angebot "Guerilla-PV" an Harald Wersich, Klippenweg 2, 34587 Felsberg-Beuern		09.04.2013		
PV-Anlage mit einer Spitzenleistung von		250 Wp		
- Preise ohne Mehrwertsteuer -				
Pos.	Menge	Bezeichnung	Einzelpreis	Gesamtpreis
1		Solargenerator, Lieferung		
1.1	1	Solargenerator 250 Wp / Fläche ca. 1,64m ²		
	1	Solarmodul: aleo S_18, Polykr., 250Wp (990x1660x50mm)	199,00 €	199,00 €
1.2	3	Gleichstromseitige Installation		
1.208	3	Idm. FACAB SOLAR PV1-F, 1x4mm ²	1,16 €	3,48 €
1.211	2	Multicontact Stecker/Buchse-Set m. Zubehör	6,49 €	12,98 €
2		PV-Wechselrichter, Lieferung		
2.01	1	Wechselrichter-Gerät INV250-45 der Firma AEconversion; Ausbaubar bis max. 250Wp; mit ; mit ENS VDE AR 4105 Konform laut Hersteller Der Wechselrichter ist am Modul fest montiert	294,00 €	294,00 €
7.		Arbeitskosten		
7.02	0	Arbeitsstunden f. d. AC-Seitigen Anschluß und die Befestigung der Anlage wird nach Aufwand berechnet. Es können 100 EUR bis 350 EUR angesetzt werden. Ein Wechselstromzähler ungeeicht ist mit 21 EUR anzusetzen. Alles zuzügl. Mehrwertsteuer	40,00 €	- €
Summe			565,71 €	
19 % Mehrwertsteuer				107,48 €
Gesamtpreis				673,19 €
Nettopreis pro Wp				2,26 €
Information zum Anschluß der PV-Anlage an das Hausnetz				
Die PV-Anlage darf erst nach der Anmeldung und Genehmigung durch den Netzbetreiber am Hausnetz in Betrieb genommen werden. Die PV-Anlage muß von einem Elektrofachbetrieb an das Hausnetz angeschlossen werden. Der Anschluß der PV-Anlage muß über eine eigene Leitung und Absicherung angeschlossen werden. An diesem Anschluß dürfen keine Verbraucher angeschlossen werden.				
Angebotsbindung: keine; Das Angebot ist unverbindlich und freibleibend				
Lieferfrist: nach Verfügbarkeit durch Vorlieferant und Auftragslage nach schriftl. Auftragseingang.				
Der Auftrag gilt erst nach unserer schriftlichen Auftragsbestätigung als angenommen, sobald unser Vorlieferant einen Liefertermin nennt werden wir entsprechend unserer Terminplanung einen Aufbau Termin nennen.				
Eine Aufbaugarantie bis zum 30.04.2013 kann nicht gegeben werden.				
Zahlungsbedingungen: bei Lieferung				
Abrechnung: Erfolgt nach dem tatsächlichen Material- und Zeitaufwand auf der Basis der Einheitspreise				
Garantie: Module und Wechselrichter siehe Herstellerdatenblatt				
Gewährleistung: Auf die Ausführung 2 Jahre				
Ausführung der Leistung: Erfolgt nach den DIN und VDE Richtlinien auf der Basis der Technischen Anforderungen;				
Sonstiges: Alle vorher abgegebenen Angebote verlieren hiermit ihre Gültigkeit.				
Hiermit erteilen wir den Auftrag zum Bau der PV-Anlage laut obigen Angebot				
Datum	verbindliche Unterschrift			

Quelle: ÖkoTronik

ZU DEN AUTOREN:

► Harald Wersich

wersich@uni-kassel.de

► Matthias Hüttmann

huettmann@dgs.de

Bild 2: Muster eines Angebotes

SOLARMODULRECYCLING

HOCHWERTIGES MODULRECYCLING WEIT ÜBER WEEE-RICHTLINIE HINAUS



Bild 1: Solarpark Solar Factory GmbH, Haldengelände Gewerbepark Saxonia. Inbetriebnahme 2008; Erweiterung 2010

Aufgrund der Umsetzung der WEEE-Richtlinie¹⁾ in nationales Recht bis Februar 2014, entwickeln die EU-Länder notwendige Infrastrukturen für die Sammlung (85 %) und Wiederverwertung (80 %) von Solarmodulen (Solarmodulstoffströme). Die Vorgaben sind im Zeitraum von vier Jahren prozentual ansteigend zu erfüllen. Sammelstrukturen sind aufgrund der Aktivitäten der Industrieverbände PV Cycle und CERES in der EU bereits flächendeckend im Aufbau und werden ständig erweitert. Damit ist die WEEE-Richtlinie jedoch nicht erfüllt, denn Solarmodule müssen dem Recycling zugeführt werden.

Dass hochwertiges Recycling, welches auch die enthaltenen Sondermetalle umfasst, ökologisch sinnvoll ist, haben Studien längst bewiesen. Jedoch schreibt die WEEE-Richtlinie „nur“ eine 80%ige Behandlung der Module vor. Mit der Verwertung von Glas und Rahmen wird das bereits erfüllt. Hochwertiges Recycling wird lediglich in einer unverbindlichen Passage der Richtlinie als „sinnvoll“ bezeichnet. „Es ist zu begrüßen, dass es Unternehmer gibt, die sich dafür engagieren“ sagt der ehemalige Geschäftsführer der Sunicon, Dr. Karsten Wambach von Wambach-Consulting. Das entspreche auch dem Ziel

der Ressourcenschonung der EU und der Deutschen Bundesregierung.

Wirtschaftlich sind Anlagen des hochwertigen Recyclings mit Risiken verbunden, weil diese, das betont Dr. Wambach, sehr früh im Wettbewerb mit anderen, bodenständigen Anbietern und Technologien stehen. Notwendige Planungsvoraussetzungen, wie gesetzliche Rahmenbedingungen wird es in Deutschland erst im Februar 2014 geben. Die vertragliche Grundlastsicherung deutscher Anlagen mit Produktionsabfällen von Herstellern, sollte ursprünglich deren Planungssicherheit gewährleisten. Davon ausgehend sollte die Anlagenkapazität sukzessive ausgebaut werden, erläutert Dr. Wambach. Wegen der Verlagerung der Modulproduktion nach Asien entfällt diese Grundlastsicherung deutscher Anlagen weitgehend. „Mit guten Voraussetzungen ist das jedoch trotzdem machbar“ sagt der Experte, die Anlagenbetriebe sei aus unternehmerischer Sicht eine Frage der Abschätzung der Rahmenbedingungen und der zu erwartenden Durchsatzmengen pro Anlage. Die Politik sei gefordert, konkrete Richtlinien und Anreize zu definieren, wenn Deutschland technologischer Kompetenzstandort für die Wiedergewinnung wertvoller Rohstoffe wie Silizium, Indium, Tellur und Silber werden soll. In diesem sehr dynamischen und noch mit vielen Fragezeichen gekennzeichneten Marktgefüge kann es passieren, so Dr. Wambach, „dass der nationale Gesetzgeber Anforderungen über die bekannte neue europäische WEEE-Richtlinie hinaus stellt“. Für Deutschland gelte das im Besonderen, da das überarbeitete deutsche Elektrogerätegesetz (ElektroG) noch nicht fertiggestellt ist.

Fall	Größe/Anzahl	Empfehlung
Kleinmodul	Einzelexemplar	Händler Wertstoffhof
Dachanlage o.ä.	Installateur	Gewerbliche Rücknahme Systemnutzung
Großanlage	Installateur; Demontageunternehmen	Gewerbliche Rücknahme Systemnutzung
Freifeldanlage	Installateur; Demontageunternehmen	Gewerbliche Rücknahme Systemnutzung

Tabelle 1: Demontage und Rücknahme von Solarmodulen

Solarzellentyp	
Kristallines Silizium	mono-, multikristallin, foliengezogen
Dünnschichtsolarzellen	amorphes Si, CdTe, CIS, andere
Modulaufbau	
Frontseite	Glas, Acrylat, PC, PET, Tefzel, andere
Rückseite	TPT, TAT, Glas, Stahl, Acrylate, PC, andere
Verbundmaterial	EVA, PVB, PU, Acrylate, Silikone, andere
Rahmung	
Metalle	Aluminium, Stähle
Kunststoffe	PC, PU, PET, andere
Rahmenlos	-

Tabelle 2: In Solarmodulen enthaltene Rohstoffe

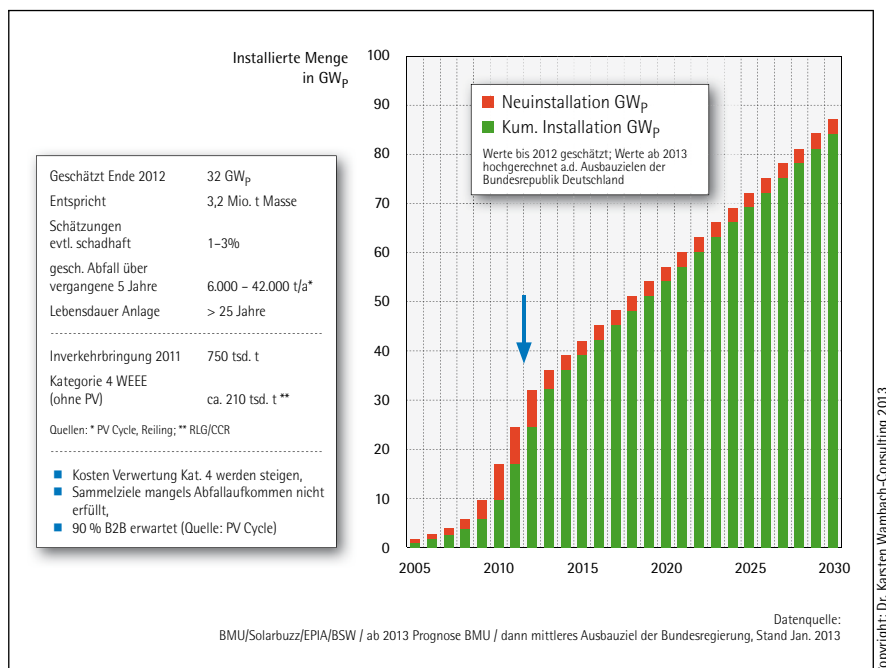


Bild 2: Installierte Solarmodule in Deutschland

WEEE-Richtlinie

Laut der 2012 novellierten WEEE-Richtlinie müssen Solarmodule aus privater Anwendung (B2C) und gewerblicher Anwendung (B2B) kostenlos gesammelt und einer Weiterbehandlung (Recycling) zugeführt werden. Die Kosten muss der Hersteller tragen, der dabei die Möglichkeit hat, sich an einem kollektiven Sammelssystem zu beteiligen (z.B. PV Cycle; CERES) oder eine individuelle Lösung anzuwenden. Angaben über bereits 2020 zu recycelnde Modulmengen belaufen sich je nach Quelle auf 18 bis 35.000 Tonnen Module. Das entspricht einem Rücklauf von fast zwei Millionen Modulen, äußert Karsten Wambach.

Der Großteil der Modulinstallationen erfolgte in den vergangenen vier Jahren, mit einer Lebenszeit von noch rund 20 Jahren. Ein Werk arbeite bei heutigem Stand der Technik erst ab 20.000 Tonnen im Jahr rentabel, sagt Wambach. Und diese Rechnung gehe nur bei den gegenwärtigen Energie- und Rohstoffpreisen auf.

Struktur und Überwachung der Solarmodulstoffströme

Wambach erläutert die bisherige Struktur der Überwachung der Solarmodulstoffströme. Demnach überwacht das EAR (Elektroaltgeräteregister) im Rahmen des Elektrogerätegesetzes unter dem nach der aktuellen WEEE-Novelle ab Februar 2014 auch Solarmodule als Elektroschrott behandelt werden müssen, die Stoffströme von Solarmodulen.

Hersteller, die Module auf den Markt bringen, müssen sich bei der EAR registrieren lassen und die Verkaufsmengen

künftig regelmäßig melden. Das EAR ordnet gemäß dem Marktanteil der Hersteller für die in den Verkehr gebrachten Solarmodule, Abholaufträge von der Sammelstelle für Geräteabfälle zum Verwerter an. Diese müssen vom Hersteller innerhalb von vier Tagen abgewickelt werden. Die Abholaufträge richten sich nach dem Anteil des Herstellers an der gesamten im jeweiligen Kalenderjahr in Verkehr gebrachten Mengen an Elektro- und Elektronikgeräten pro Geräteart (ElektroG § 14 Abs. 5 Nr. 2). Die Kosten für die Abholung und die Entsorgung trägt der Hersteller. Auch geeignete Dienstleister und zugelassene Transporteure können eingebunden werden. Die Verwerter melden die Mengen und Verwertungsquoten ebenfalls an die EAR. Die Richtlinie schreibt vor, dass Endkunden die Module nach der Nutzung einer geeigneten Sammelstelle zuführen müssen. Diese Abgabe ist für den Endkunden kostenlos.

Die Höhe der notwendigen Rückstellungen für die Entsorgung der Solarmodule ergibt sich über die Gebührenordnung der EAR, die Sammel- und Transportkosten sowie Kosten für die Verwertung der Module. Aktuell steht die Entsorgungskostenstruktur von Solarmodulen am Entsorgungsmarkt mit Deponierungskosten im Wettbewerb. Der Annahmepreis für eine Tonne Solarmodule beim Recycler beläuft sich aktuell auf etwa 80 Euro als unterem Kostenwert. „Das Preisgefüge kann sich jedoch im Zuge der Entwicklung dieser gesamten Sammel- und Recyclinginfrastruktur verändern“, kommentiert Dr. Wambach. Für Elektrogeräte bestehen heute mehrere langfristige insolvenzgesicherte Sys-

Beteiligte Akteure

PV-Sammelinfrastruktur

- Industrieverband PV CYCLE, CERES (herstellereinitiiert)
- Entsorgung eigener Systeme der Hersteller im Rahmen ihrer E-Schrott-Aktivitäten
- E-Schrott Dienstleister
- Recycler
- Logistikunternehmen
- Kommunale Sammelstellen

Offene Fragen zur Schließung von Organisationslücken

Sammlung

- Definition der Module und der Sammlung
- Detaillierung der Sammlung bei kommunalen Stellen
- Optierungsrecht der Kommunen
- Hol- oder Bringsysteme
- Verpflichtungen des Handels

Abfallbehandlung

- Promotion der Wiederverwendung
- Spezielle Anforderungen an die Behandlung
- Zertifizierung der Behandlungsstellen
- Ressourceneffizienz der Rückgewinnung

Heutige Situation

PV-Modul-Recycling

- Abfallströme durch hohen Wettbewerb und „Bemusterungen“ schon heute hochdispers
- Keine separate Sammlung von PV
- Geringe Abfallmengen rechtfertigen derzeit kaum Neuinvestitionen
- Gesetzgeber bietet derzeit kaum Anreize für hochwertige Recyclinglösungen

Anforderungen an Sammelstellen verdeutlichen den Sinn der separaten Sammlung

- Separate Sammlung der Module
- ggf. Typentrennung? (nach Schulung)
- Zu vermeiden sind alle unnötigen Folgeschäden durch unsachgemäße Lagerung
- Lamine auch mit gebrochenen Frontglasscheiben nicht weiter knicken oder zerschlagen
- Vermeidung von Bruch der eingebetteten Zellen
- Module plan stapeln
- Dosen und Rahmen müssen nicht entfernt werden
- Transport und Lagerung der Module z.B. mittels standardisierter Verpackungsmittel wie Holz- oder Pappkisten; Einweg- oder Europaletten (auch im Paletten-Tauschverfahren); ausrangierte oder Einweggestelle
- Staplergängige Verpackung, z.B. in Containern

teme, denen Hersteller beitreten können. „Pioniere müssen unternehmerisch sehr vorsichtig agieren“, sagt Wambach. Aktuell gilt es die Organisationslücke der Zuweisung von Modulen an Recycler zu schließen und Recycling-Annahmekosten planbar zu machen. Der volatile Markt werde von Auflagen bei Einspeisevergütungen, von Versicherungen, sich verändernden rechtlichen Rahmenbedingungen (EEG, Conto Energia), einer aktuell noch geringen Investitionsbereitschaft in hochwertige Recyclinglösungen sowie von Andienungs- und Rückstellungs-pflichten beeinflusst.

Projekt Essenz r³ – Messung von Ressourceneffizienz 2012–2015

Auch die Ressourceneffizienz der Rohstoffrückgewinnung soll künftig wissenschaftlich fundiert vergleichbar sein. Daran arbeitet das Forschungsprojekt Essenz der TU Berlin. Der Umgang mit kritischen Materialien soll transparent gemacht werden. Ein Hinweis, dass hochwertiges Recycling zukünftig bedeutender wird. Ressourceneffizienz ist bisher nicht eindeutig definiert. Dafür bedarf es eine konkrete Definition des Begriffs und von ausgewählten Indikatoren. „Beides wird im Essenz-Projekt entwickelt“, sagt Vanessa Bach, die in das Projekt involviert ist. „Wenn die Methode fertig ist, soll sie natürlich branchenübergreifend anwendbar sein. Das beinhaltet dann alle Materialien und in Fallbeispielen einzelne Produkte. Bezogen auf Solarmodule können wir mit der Essenz-Methode die Bestandteile Glas, Aluminium, Kunststoffe und natürlich Silicium bewerten. In wie weit sich Auswirkungen auf die Recyclingstruktur ergeben, kann ich ohne eine durchgeführte Studie nicht sagen. Sicherlich wird sich aber diese Recyclingstruktur an den kritischen Rohstoffen orientieren, sprich eher daran Silizium zurück zu gewinnen als Glas.“ Zurzeit befindet sich die Essenz-Methode noch in der Entwicklung.



Bild 4: Glasrecyclat

PV Cycle

Auf die Frage, ob PV Cycle den Umsetzungsstand der WEEE-Richtlinie-Umsetzung in nationales Recht der einzelnen EU-Länder erfasst kommentiert Alina Lange von der PV Cycle-Unternehmenskommunikation: „Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es noch keine konkreten WEEE-Gesetze auf Länderbasis. Die Mitgliedsstaaten haben bis Februar 2014 Zeit um die WEEE-Richtlinie in nationales Gesetz umzuwandeln. Manche Länder, wie die Tschechische Republik, Flandern (Belgien) oder Italien, haben aber zwischenzeitlich andere Gesetze mit Abfallentsorgungsverpflichtungen für PV-Module verabschiedet. So sind seit letztem Jahr die Sammlung und das Recycling von PV-Altmodulen unter momentan geltendem Energiegesetz in Italien verpflichtend. Als führendes Rücknahme- und Recyclingprogramm begrüßen wir jedoch Neuinvestitionen und die Weiterentwicklung im Bereich PV-Modulrecycling. Daran sei PV Cycle proaktiv beteiligt. PV Cycle hat nach eigenen Angaben, bis dato mehr als 5.500 Tonnen an PV-Altmodulen bearbeitet. „Wir repräsentieren rund 90 % des europäischen PV-Markts. In 2012 haben wir darüber hinaus unsere erste Länderniederlassung Italien gegründet“. Weitere Niederlassungen sollen folgen.

CERES (European Center for the Recycling of Solar Energy)

CERES, gegründet im Januar 2012, ist ein gemeinnütziger Verband mit Sitz in Paris, der ähnlich wie PV Cycle als Non-Profit-Verband, mit sich etwas unterscheidender Satzung agiert. Zusammen mit den Herstellern von Photovoltaik-Modulen, Solarkraftwerkeigentümern und anderen Interessierten setzt sich CERES für die Wiederverwertung ausgedienter Module ein. Nach eigenen Angaben ein „innovatives Programm für die Sammlung und das Recycling gebrauchter Solarmodule und Produktionsausschuss entwickelt“ und seit der Gründung bereits über 500 Tonnen an ausgedienten und beschädigten Modulen gesammelt. Im September 2012 schloss CERES eine Kooperation mit PV-Recycling mit Sitz in Tempe, Arizona, USA. CERES betreibt gemeinsam mit seinen Partnern die Organisation von Sammelstellen für ausgediente Module in ganz Europa und erhebt statistische Daten. Mit pv recycling soll nach Angaben der Kooperationspartner eine „umweltfreundliche, sozial und finanziell verantwortliche Lösung des Modulrecyclings entstehen“, die in den USA und in Europa angeboten wird. Mit rund 114 Mitgliedern ist CERES ein europäischer Wettbewerber von PV Cycle, der aufgrund seiner Kooperation auch in den USA agiert.



Bild 3: Siliziumrecyclat

Neue Recyclingtechnologien in Deutschland – Hauptakteure sind nicht die Modulhersteller

Insgesamt betrachtet sind Solarmodule gefragte Produkte auf dem Entsorgungs- und Recyclingmarkt. Aktuell sind bereits verschiedene Recycling-Anlagen in Betrieb, befinden sich in der Pilotphase oder der fortgeschrittenen Laborphase. Neben Modulherstellern sind vorwiegend Glasentsorger wie z.B. die Reiling GmbH & Co. KG in diesem Marktsegment aktiv, die aktuell, laut Dr. Wambach, eine 90 %ige Recyclingquote von Solarmodulen durch das Glas- und Metallrecycling erreichen. Sondermetalle können mit diesen Anlagen nicht recycelt werden. Aufgrund von Verunreinigungen der Glasabfälle resultiert kein hochreines Solarglas. Pro Jahr verbraucht die Solarbranche rund 650 Tonnen wertvoller Sondermetalle. Ein Großteil davon könnte in Deutschland per Recycling rückgewonnen werden.

Hochwertiges Recycling

Solar World verfügt über eine technologische Recyclinganlage (ehemals Sunicon, heute Deutsche Solar), mit der Silizium hochrein wiedergewonnen werden kann. Die Anlage scheint still zustehen. Die Deutsche Solar verarbeitet aktuell nach eigenen Angaben nur Produktionsabfälle. First Solar betreibt eine eigene Recyclinganlage für Cadmiumtellurid (CdTe)-Dünnschichtmodule.

Neue Anlagentechnologien für das hochwertige Recycling von Solarmodulen funktionieren auf einer technologischen Basis, die langfristig auch andere, Verbundmaterialien enthaltende Produktkategorien, wie z.B. LCD-Bildschirme und OPV, verarbeiten können. Betreiber und Investoren für solche Anlagen sind aktuell privatwirtschaftliche Unternehmen, die ihre Expertisen nicht in der Solarmodulherstellung, sondern der Entsorgung oder dem hochwertigen Recycling, z.B. von Batterien haben. Zwei solche Anlagen sollen in Deutschland noch 2013 entstehen.

Lobbe Industrieservice GmbH & Co. KG

Neue Technologien könnten auch das hochreine Glasrecycling möglich machen.

Die Lobbe Industrieservice GmbH & Co. KG hat ein Verfahren in EU-Patentierung, mit dem hochwertiges Solarmodulrecycling und das Recycling von weiteren Verbundmaterialien wie z.B. LCD-Bildschirmen wirtschaftlich möglich werden soll. Das Konzept erhielt im vergangenen November den Zukunftspreis der Zukunftsstiftung Südraum Leipzig. „Das Verfahren an sich basiert auf kryotechnologischen Prozessen, wie sie bereits etabliert im Lebensmittelbereich Verwendung finden (Schockgefrieren). Die größte Herausforderung für Lobbe ist es aktuell, mit letzten Tests darzustellen, ob dieses auf Solarmodule konzipierte Verfahren wirtschaftlich am Markt etabliert werden kann“, kommentiert Reinhard Eisermann, einer der Geschäftsführer von Lobbe. „Gelingt uns das, wäre das die erste Anwendung des Kryoverfahrens in diesem Produktsegment“. Das Kryoverfahren bietet seiner Beschreibung nach den Vorteil, dass Sandwichschichten sauber voneinander getrennt werden können. Das gilt auch für die Trennung von Glas von Folienbestandteilen und der sauberen Aufspaltung von Wafern. Weil das Herunterkühlen energieaufwändig ist, befindet sich Lobbe in den letzten abschließenden Untersuchungen und Tests, deren Ergebnisse entscheiden sollen, ob diese Anlage 2013 am Standort Leipzig errichtet werden soll. „Die Annahmepreise pro Solarmodul liegen aktuell bei 70 bis 80 Euro“, kommentiert Eisermann. „Wir müssten es schaffen, die Module in diesem Preisrahmen wirtschaftlich zu verarbeiten“. Deshalb ist es sinnvoll mit der Produktkategorie Solarmodule zu starten und zu lernen, wie das wirtschaftlich geht. Die Silberrückgewinnung ist das Hauptinteresse von Lobbe, aber auch Tellur und Indium sollen mit diesem Verfahren gewonnen werden. Aufgrund des Energieaufwands ist die Energieversorgung einer solchen Anlage mit regenerativer



Bild 5: Metallrecyclat

Energie momentan noch nicht vorgesehen. Aktuell müssen, so Eisermann, noch viele Solarmodule deponiert werden. „Wir sehen, dass sich der Solarmodulmarkt aktuell in einer Umbruchphase befindet und erwarten, dass eine Nachfrage für hochwertiges Solarmodulrecycling und stabile Preise für Silber, Indium und Tellur den wirtschaftlichen Betrieb einer solchen Anlage möglich machen.“ Eine fundierte Lobbe-Kalkulation wird sich darauf stützen müssen, welche Tonnagen am Markt für den Wettbewerb frei verfügbar sind. Darüber hinaus zeigt das Interesse des Fraunhofer Institutes an einer Lobbe-Kooperation, welche wissenschaftliche Bedeutung dem Thema beigemessen wird.

Accurec GmbH

Das IME/RWTH Aachen und die 1995 gegründete Firma Accurec Recycling GmbH erhielten im November 2012 den Deutschen Rohstoffeffizienzpreis des Bundeswirtschaftsministeriums, in Anerkennung der herausragenden innovativen Leistungen zur effizienten Nutzung von Rohstoffen, „Sondermetalle“. Accurec will mit einer in Deutschland betriebenen Anlage in der Lage sein, sämtliche in Solarmodulen und auch anderen Elektronikgeräten enthaltenen Sondermetalle rückgewinnen zu können. „Accurec GmbH ist ein unabhängiges Recyclingunternehmen auf dem freien Markt, das sich neben seinem Kerngeschäft – dem Recycling von Batterien – nun auch auf die Wiederverwertung von zunächst kristallinen Silizium-Solarmodulen konzentriert. Man rechnet mit einer langsamen Anlaufkurve und geht zunächst davon aus, dass die Anlage, die noch Ende 2013 in Betrieb genommen wird zunächst eine jährliche Kapazität für 4.000 Tonnen PV-Module erreicht. Konkrete Prognosen, wann wie viele Module rücklaufen werden, gibt es aktuell nicht. Man rechnet damit, dass es Ausschreibungen und VergabeprozEDUREN geben wird, die die Modulzuführung zu Verarbeitungsanlagen regeln werden.“

Accurec hält diesen Wirtschaftszweig für einen zukünftig wachsenden Markt. Letztendlich muss man mit Deponiekosten konkurrieren müssen. Wieviel preiswerter man sein wird sollte nach einem halben Jahr Probetrieb und den entsprechenden Optimierungen deutlich werden. Die Kosten für das Solarmodulrecycling sind auch deshalb am Markt interessant, weil die Hersteller aufgefordert sind, einen konkreten Betrag pro Modul zu hinterlegen. Aktuell ist dieser Betrag noch nicht eindeutig geregelt. Die Anlage von Accurec, der Standort entscheidet sich in diesen Tagen, wird alle in Modulen

enthaltenen Rohstoffe wiedergewinnen, also über das Glas und die Metallrahmen hinaus auch das Silizium. Zunächst möchte man sich auf das wirtschaftliche Recycling von Silizium-Modulen konzentrieren. Langfristig, darunter sind ca. drei Jahre zu verstehen, sollen auch Dünnschichtmodule und Verbundmaterialien dazukommen. Auf der jährlichen Solarmodulrecycling Konferenz in Rom, veranstaltet von PV Cycle und EPIA im Januar 2013 stellte Accurec das Anlagenkonzept vor. „Vor einem Jahr waren auf dieser Konferenz noch rund 200 Teilnehmer. 2013 waren es lediglich noch rund 100 Teilnehmer. Auch das ist ein Zeichen dafür, dass es interessant werden wird, wie die Vergabemodi aussehen werden und welche Rolle PV Cycle dabei übernehmen wird“ kommentiert der Accurec Mitinhaber.

Fußnoten

- 1) 2012 novellierte Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (engl.: Waste Electrical and electronic Equipment Directive)

ZUR AUTORIN:

► Elke Kuehnle

Journalistin, Umwelt-, Organisationspsychologin M.A., München

elke.kuehnle@gmail.com

weitere Informationen

- Projekt Essenz r³ TU Berlin Institut für Technischen Umweltschutz Fakultät III Prozesswissenschaften (033R094): www.r3-innovation.de/de/15427
- CERES: www.ceres-recycle.org
- IME Metallurgische Prozesstechnik u. Metallrecycling der RWTH Aachen: www.metallurgie.rwth-aachen.de E-Mail: bfriedrich@ime-aachen.de
- Dr. Karsten Wambach-Consulting: wambach@wambach-consulting.com
- Pv recycling: www.pvcycle.org/de
- PV Cycle: www.pvcycle.org/de

NACHHALTIGE ENERGIEZUKUNFT

AKTUELLE FAKTEN ZUR PHOTOVOLTAIK IN DEUTSCHLAND

Die kürzlich von Dr. Harry Wirth vom Fraunhofer ISE veröffentlichte Zusammenfassung soll als Leitfaden für aktuelle Fakten, Zahlen und Erkenntnisse zur gesamtheitlichen Bewertung des Photovoltaik-Ausbaus in Deutschland dienen. Diesem Anspruch wird das Papier mehr als gerecht, die aktuelle Fassung kann in vollem Umfang kostenfrei unter www.pv-fakten.de runter geladen werden.

Erfolge und Kosten

Die Photovoltaik lieferte 2012 in Deutschland mit 27,6 TWh durchaus relevante Beiträge zur Stromversorgung und deckte rund 5,2 % des Netto-Stromverbrauchs ab, alle Erneuerbaren Energien (EE) zusammen ergaben 25,8 %. Ende 2012 waren 1,3 Mio. Anlagen insgesamt 32,4 GW_p installiert, mehr als alle anderen Kraftwerksarten zusammen. Somit stützt die PV die Energiewende, entsprechend der von der Bundesregierung vorgegebenen Mindestziele für 2020 bezogene Stromversorgung aus EE.

Noch ist die Erzeugung des Stroms durch PV teurer als durch konventionelle Kraftwerke und wird deshalb durch das EEG gestützt. In diesem Gesetz ist festgelegt, die Stromgestehungskosten kontinuierlich zu reduzieren. Diese setzen sich aus den Anschaffungs-, Finanzierungs- und Betriebskosten sowie der Einstrahlungsleistung und Lebensdauer zusammen. Wirth zufolge haben sich die Kosten einer 10 kW_p PV-Aufdachanlage in den letzten Jahren, bedingt durch die „Preis-Lernkurve“, kontinuierlich um 15 % pro Jahr reduziert. Auch geht er davon aus, dass die Preise nach dieser Gesetzmäßigkeit weiter sinken werden, wenn die Produkte und Herstellungsprozesse konsequent weiter entwickelt werden.

Die im EEG festgelegte Einspeisevergütung sinkt nach wie vor schneller als bei jeder anderen EE-Stromquelle. Mittlerweile liegt sie niedriger als der von Privatkunden bezogene Haushaltstrom. Wirth prognostiziert, dass dieser Effekt (Grid-Parity) in wenigen Jahren auch für den Industriestrom zutreffen wird. Jedoch hat die zu schnelle Absenkung

der Vergütung zur Folge, dass die Renditemöglichkeiten für Investoren immer weniger gegeben ist. Bereits 2012 verkauften alle Hersteller ihre Module unter den Produktionskosten.

Gegenwart und Zukunft

Ab dem Jahr 2020 werden nach und nach die älteren Anlagen aus der EEG-Vergütung ausscheiden, jedoch noch weiter Strom liefern. Bedingt durch ihre niedrigen Betriebskosten unterbieten sie die Gestehungskosten aller anderen fossilen und erneuerbaren Quellen, ganz abgesehen von fehlenden Kosten für laufendes Brennmaterial und der Entsorgung von Brennbabfällen. Folglich wird dieser PV-Anlagenbestand ab 2020 voraussichtlich kostensenkend wirken.

PV-Strom steht wegen gesetzlichem Vorrang am Anfang der Angebotspreisskala und kommt mit seinen fiktiven Grenzkosten (gleich Null) immer zum Zug. Mit Solarstrom wird Mittags eine Spitzenlast erreicht und verdrängt somit teure Kraftwerke (besonders Gas und Pumpspeicher). Mit der consequenten Senkung des gesamt resultierenden Strompreises werden die Gewinne der fossil-nuklearen Stromerzeugung, die Rentabilität der klassischen Spitzenlastkraftwerke, immer weiter gesenkt. Fossil-nukleare Stromerzeugung wird, so Wirth, längerfristig nicht mehr bezahlbar sein. Hinzu kommen in Zukunft weitere Kosten durch CO₂-induzierte Klimakatastrophen, Nuklearunfälle, Endlagerung von Atommüll, Nuklearterrorismus und Ewigkeitslasten. Fachleute schätzen die Risiken der Atomkraft nach wie vor sehr hoch ein, keine Versicherung oder Rückversicherung der Welt traut sich, Policen anzubieten, schlussendlich versichert der Steuerzahler im Wesentlichen die Atomindustrie.

Stromkosten für Privathaushalte durch PV

Für die Preisgestaltung sind aktuell die Politik und natürlich die Stromproduzenten verantwortlich. Gesteuert durch die Berechnungsgrundlagen und dem Verteilen der EEG-Umlage, Steuern und Abgaben wird schlussendlich durch die

EVUs der Strompreis für die Haushalte festgelegt.

Politik

Sie legt fest, wer den Umstieg auf Erneuerbare Energien finanziert. Sie hat energieintensive Industriebetriebe mit einem hohen Stromkostenanteil weitgehend von der EEG-Umlage befreit und stellt dies den Privathaushalten, die 30 % des gesamten Stromverbrauchs ausmachen, in Rechnung. Die Brutto-Strompreise der Haushalte bestehen heute zur Hälfte aus Steuern und Abgaben. Die Stromsteuer wurde 1999 mit der Begründung, Energie durch höhere Besteuerung zu verteuern, eingeführt. Sie fließt überwiegend in die Rentenkasse. Auf der anderen Seite profitiert die energieintensive Industrie von der preissenkenden Wirkung des PV-Stroms an der Börse zu Spitzenlastzeiten am stärksten: „Bei ihnen überkompensiert die preissenkende Wirkung den Merit-Order-Effekt die Kosten für die EEG-Umlage bei weitem.“ D.h., die stromintensive Industrie profitiert von der Energiewende, ohne sich nennenswert an den Kosten beteiligen zu müssen. Die Differenzkosten zwischen Börsenstrompreis und EEG-Vergütung wird als Grundlage für die Berechnung definiert. Wird der PV-Strom zu Zeiten der Mittagsspitzenlast geliefert, senkt dies den Börsenpreis zu Gunsten der Großverbraucher und zu Lasten der Haushalte. Weiter beeinflusst die Politik die Strompreise aus fossil-nuklearen Kraftwerken und definiert den Preis von CO₂-Zertifikaten, die Auflagen zur Filterung von Rauch, ggf. die Auflagen zur Endlagerung von CO₂, die Besteuerung von Atomstrom und die Versicherungs- und Sicherheitsauflagen für AKWs. Der fossil-nukleare Strom wird zu Preisen verkauft, die seine tatsächlich externen Kosten verschleiern und in die Zukunft schieben.

Stromproduzenten

Trotz Zwangsabschaltung der AKWs und sinkender Preise an der Strombörse konnten im Jahre 2012 ansehnliche Gewinne erwirtschaftet werden. Z.B. erlangte RWE ein Betriebsergebnis in Höhe von 6,4 Mrd., was ca. 50 % der gesamten in 2013 an die Anlagenbetreiber voraus-

sichtlich zu zahlenden Vergütung für Strom aus EE (12,6 Mrd.) entspricht. RWE plant die Investitionen in EE von 1 Mrd. auf 0,5 Mrd. jährlich zu reduzieren.

Energieversorgungsunternehmen

Der Brutto-Strompreis für Privathaushalte ist in den Jahren 2000 bis 2013 um ca. 14 ct/kWh angestiegen, die EEG-Umlage jedoch nur um 5,3 ct/kWh Netto. Über größtenteils langfristige Lieferverträge werden die Kosten für den Strombezug und zum kleineren Teil durch Spotmarkt-Preise an der Strombörse bestimmt. Der Solarstrom deckt momentan durch über 30 GW installierter PV-Leistung an sonnigen Tagen im Frühjahr und Sommer bereits einen großen Teil der Tagesspitzenlast ab. 2011 kam es erstmals vor, dass der Tagesstrompreis aufgrund des Merit-Order-Effekts an der Strombörse zeitweise auf das Preisniveau von 2,5 ct/kWh sank. Man geht davon aus, dass bei weiterem Ausbau der PV die Börsenpreise in den Sommermonaten tagsüber häufiger und in längeren Zeiträumen unter das Nachtstromniveau fallen werden. Dieser preissenkende Effekt wird noch nicht angemessen in den Kosten- und Umlagekalkulationen abgebildet und landet folglich auch nicht beim Endkunden.

PV-Strom und das Stromnetz

PV-Strom überlastet das deutsche Stromnetz im allgemeinen nicht, da 98 % der ca. 1 Mio. PV-Anlagen an das dezentrale Niederspannungsnetz angeschlossen sind und verbrauchsnahe erzeugen. An sonnigen Tagen kann eine hohe PV-Anlagendichte in einem Niederspannungs-Netzabschnitt die Stromproduktion den Stromverbrauch übersteigen lassen. Transformatoren speisen dann Leistung an das Mittelspannungsnetz zurück. Bei sehr hoher PV-Anlagendichte kann die Transformatorstation an ihre Leistungsgrenze

gelangen. Eine gleichmäßige Verteilung der PV-Anlagen kann dies verhindern und verringert die Ausbaunotwendigkeit des Stromnetzes. PV wird mit steigender Leistung zunehmend als stabilisierende Regelgröße in die Pflicht genommen. Die durch das EEG geforderte Teilnahme am Einspeisemanagement über Fernsteuerung durch den Netzbetreiber bzw. durch automatische Abregelung müssen Wechselrichter mit netzstützenden Funktionen ausgestattet sein. Dadurch werden die Kosten für den Netzbetrieb reduziert, besonders im Hinblick auf das Übertragungsnetz. Weiter eignen sich PV-Anlagen hervorragend zur Integration in übergeordnete Netzmanagement-Systeme. Auch bei weiterem Ausbau der PV in den nächsten 10 Jahren passt das Erzeugungsprofil noch gut zu dem Lastprofil des Stromnetzes. Allerdings nehmen die Konflikte mit den trägen Kraftwerkssystemen, vor allem Kernkraft und Braunkohle, zu, da sich diese kaum abregeln lassen. Hinzu kommt, dass bei Hitzeperioden die Leistung fossil-nuklearer Kraftwerke gedrosselt werden mussten, um eine Überhitzung der Kühlreservoir genutzten Flüsse zu vermeiden.

Vorteile einer PV-Anlage

Die Produktion von PV-Modulen verbraucht nicht viel Energie und verursacht eine Energierücklaufzeit von ca. 2 Jahren, abhängig von Technologie und Anlagenstandort. Eine Lebensdauer von Modulen schätzt man heute mit 20–30 Jahren ein und somit wird 10-mal mehr Energie erzeugt als zur Herstellung notwendig. Durch energieoptimierte Herstellungsverfahren wird sich dieser Wert in der Zukunft noch verbessern. Die Degradierung der PV-Module ist so minimal, dass die Leistungsverluste kaum nachzuweisen sind. Solange der erzeugte Strom durch die Einspeisevergütung oder durch den Eigenverbrauch einen Wert über den

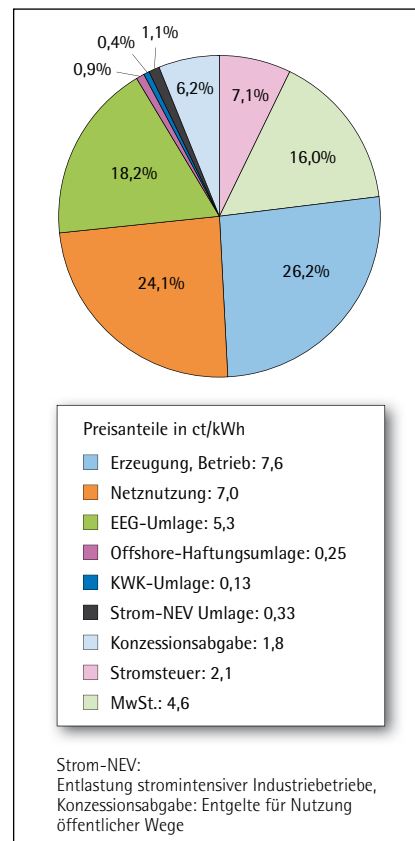


Bild 1: Zusammensetzung eines Haushaltstrompreises von 29 ct/kWh in 2013

Stromgestehungskosten liegend erzielt, kann z.B. bei 100 %igem Eigenkapitaleinsatz eine mittlere Rendite erzielt werden, die mindestens dem kalkulatorischen Zinssatz entspricht. Ab dem 21. Betriebsjahr ist die Verwertung des Stroms durch die Eigenverbrauchsfähigkeit unter dem Aspekt der zukünftigen Preis- und Vergütungsgestaltung der EVUs noch nicht kalkulierbar, aber kostengünstig.

Ein wesentlicher Teil des Energiebedarfs kann durch PV-Strom abgedeckt werden. Eine vom BMU beauftragte Studie zur Erstellung von Langfristzenarien und Strategien für den Ausbau der EE in Deutschland wird bis Ende 2020 von einer installierten PV-Leistung von ca. 53 GW ausgegangen. Eine Studie des Umweltbundes besagt, dass im Jahre 2050 eine vollständig auf Erneuerbare Energien basierende Stromerzeugung technisch und auf ökologisch verträglicher Weise möglich sei mit einer installierten PV-Leistung von insgesamt 120 GW.

Fazit: Eigenverbrauch, durch direkte Nutzung oder Speicherung, des produzierten PV-Stroms ist sehr sinnvoll, weil dadurch das Stromnetz bzgl. Transport- und ggf. Ausgleichsbedarf entlastet wird.

ZUR AUTORIN:

► Corina Feulner

stell. Vorsitzende, München – Südbayern
feulner@dgs.de

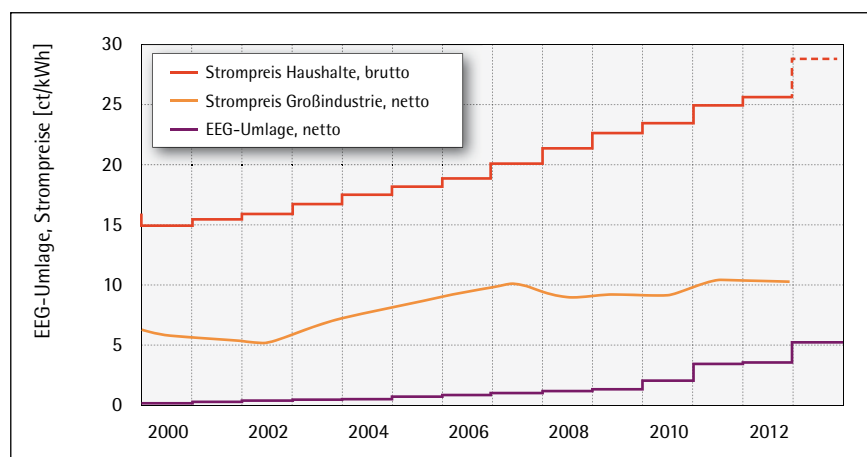


Bild 2: Entwicklung der Brutto-Strompreise für Haushalte, Netto-Strompreise für Großabnehmer und Entwicklung der EEG-Umlage.

HAMBURGS NEUE HÄUSER

DIE INTERNATIONALE BAUAUSSTELLUNG HAT HAMBURG EINIGE INNOVATIVE GEBÄUDE BESCHERT – SEIT MÄRZ KANN MAN SIE BESICHTIGEN.



Credits: IBA Hamburg GmbH / Martin Kerner

Bild 1: Das Gebäude „Smart ist Grün“ war bei Redaktionsschluss noch in der Fertigstellung. Die begrünten Fassadenelemente und Latentspeicher-Vorhänge sollen an der Südseite (links) installiert werden. An den anderen Seiten greifen die grünen Fassadenteile die Form auf. Sie sollen optisch auch an Schiffscontainer erinnern – schließlich ist der Hamburger Hafen nicht weit.

Die blau-weiß gestreifte Figur in der Hamburger Hafencity breitet die Arme aus und setzt zum Sprung an. Der sogenannte Elbspringer, eine etwa zwei Meter hohe Aluminiumfigur, ist das Markenzeichen der Internationalen Bauausstellung in Hamburg, kurz IBA. Die Figuren zieren seit kurzem auch den Hamburger Hafen, den Hauptbahnhof und die Shoppingmeile. Nördlich der Elbe, im eigentlichen Hamburg, ist es eng geworden. Mieten und Immobilienpreise steigen, gebaut wird wenig. Südlich des Flusses gibt es noch bezahlbare Wohnungen. Doch die Elbinseln Wilhelmsburg und Veddel haben keinen guten Ruf. Und Harburg, das ganz auf der Südseite der Elbe liegt, gilt für die Hansestädter schon fast als Ausland.

Die IBA soll das ändern. Alle 63 Bauprojekte der Bauausstellung sind südlich des Nordarms der Elbe entstanden. Sie sollen die Stadtviertel im Süden aufwerten. Rund 100 Mio. € gibt die Stadt Hamburg für die Bauausstellung aus, weitere rund 600 Mio. € stammen von privaten Investoren.

Energiekonzepte von normal bis exotisch

„Stadt im Klimawandel“ ist neben „Metrozonen“ und „Kosmopolis“ eines von drei Leitthemen der IBA. Energieeffizienz und Erneuerbare Energien spielen in allen Gebäuden eine Rolle. Wie es sich für Vorzeigeprojekte gehört, hat man für die IBA-Gebäude einen eigenen energetischen Mindeststandard definiert: Sie müssen die Vorgaben der EnEV um mindestens 30 % unterbieten, und zwar sowohl in Bezug auf die Transmissionswärmeverluste als auch auf den Primärenergiebedarf.

Je nach Fokus des jeweiligen Projekts lösten die Architekten und Planer diese Aufgabe mit eher konventionellen oder experimentellen Mitteln. Das Projekt Open House ist zum Beispiel eher in sozialer Hinsicht ausgefallen als in energetischer. Ein privater Investor und Baugenossenschaften schlossen sich zusammen, um geförderte und freie Wohnungen im selben Gebäudekomplex zu errichten. Die Energietechnik ist ökologisch, aber nicht

allzu aufregend: zwei Blockheizkraftwerke, eines davon mit Biogas betrieben, und eine Gasbrennwertheizung für die Spitzenlast versorgen das Gebäude mit Wärme, obendrauf kommt noch eine 72-Kilowatt-Photovoltaikanlage.

Auch die sanierten Gebäude aus der IBA-Kampagne „Prima-Klima-Anlage“ sind zwar effizient, aber nicht unbedingt originell. Die Teilnehmer erhielten Zuschüsse bis zu 10.000 Euro für die energetische Sanierung ihrer Häuser. Darunter waren zum Beispiel die Ponton-Häuser des Jugendhilfeträgers Gangway e.V. Zwei der drei Gebäude erhalten eine Wärmedämmung und eine Dreifachverglasung. Für die Wärmeversorgung sorgen ein Ölbrennwertkessel und eine Solarthermieanlage. Auf dem Dach wurde eine PV-Anlage installiert.

Das Algenkraftwerk

Das Gebäude BIQ ist ein lebendes Biomassekraftwerk. Die Mikroalgen in der Fassade wandeln ein Zehntel des Sonnenlichts in Biomasse um. Das ist etwa zehnmal so viel wie bei den meisten höheren Pflanzen. In jedem Kilogramm trockener Algenmasse steckt ein Brennwert von 7,5 kWh, also etwa drei Viertel des Brennwertes von Heizöl. Ursprünglich hat der Erfinder der Algenreaktoren, der Ingenieur Martin Kerner, sie für den Einsatz im Freiland konzipiert. Sie sollten aus Kunststoff bestehen und billig zu fertigen sein. Erst ein Architekt, der gerade ein Konzept für das IBA-Gebäude erstellte, konnte ihn von dem Einsatz in der Fassade überzeugen. Das Hauptargument waren die Synergien: Die Algenreaktoren müssen Wärme loswerden – das Haus braucht Wärme. Die Reaktoren brauchen Strom-, Wasser- und Abwasseranschlüsse – das Haus hat diese ohnehin. Die Reaktoren dämpfen Schall und schützen vor Wärmeverlusten – diese Eigenschaften soll eine Fassade erfüllen. Also entwickelte Kerner eine Glasvariante seiner Reaktoren.

Fassade und Haustechnik arbeiten zusammen wie ein Organismus. Der Technikraum ist das Zentrum des Stoffwechsels. Hierhin strömt die Algensuppe aus den Reaktoren, um Wärme abzugeben. Am wohlsten fühlen sich die Minikraftwerke bei 35 bis 40 °C, doch in der Sonne

würden sie sich schnell stärker aufheizen. Die Wärme wird je nach Saison für die Heizung genutzt oder in Erdwärmesonden gespeichert. Die Algenfassade ist also nicht nur Bioreaktor, sondern zugleich eine Solarthermieanlage. Sie soll etwa 38 Prozent der einfallenden Sonnenenergie in Form von Wärme ernten.

Im Technikraum wird die Algensuppe auch mit Nährstoffen und CO₂ angereichert. Das stammt praktischerweise aus der Heizung des Gebäudes. Geerntet wird ebenfalls im Technikraum, in einem speziell entwickelten Flotationsverfahren.

Rund 600.000 Euro lässt sich die Otto Wulff Bauunternehmung die 200 Quadratmeter Algenfassade kosten, also 3.000 Euro pro Quadratmeter. Allerdings rechnet Kerner damit, dass die Kosten schnell sinken werden. Allein 200.000 Euro Planungskosten sind darin enthalten. Diese könnten schon beim nächsten Projekt deutlich niedriger liegen. Auch lassen sich Haustechnik und Fassade nicht mehr wirtschaftlich trennen. Für die enthaltene Haustechnik kann man der Fassade etwa 100.000 Euro gutschreiben.

Latentwärme speichern

Das Gebäude „Smart ist grün“ verwendet gleich zweierlei Latentwärmespeicher: ein Salzhydratspeicher im Heizungsraum speichert die Wärme aus der Solaranlage auf dem Dach. Und die Vorhänge in einigen Wohnungen speichern zudem Sonnenwärme, die im Laufe des Tages durch die Fenster fällt. In den Vorhängen sind etwa 200 Gramm mikroverkapseltes Paraffin pro Quadratmeter enthalten. Da

der Vorhang in Falten hängt, kommt man pro Quadratmeter bestrahlte Fläche auf etwa 400 Gramm des Speichermaterials. Das Paraffin schmilzt bei 28 Grad. Wie viel Wärme genau sich in den Vorhängen speichern lässt sollen Messungen gemeinsam mit der TU Braunschweig zeigen. „Es wird etwas weniger sein als die Wärmemenge eines ganzen Tages. Vor allem wollen wir damit die Spitzen abpuffern“, sagt Architekt Michael Ziller. Damit es hinter den dreifach verglasten Fensterscheiben im Sommer nicht zu heiß wird, beschatten Pflanzenelemente die Glasflächen.

Im Vergleich dazu ist der Latentwärmespeicher im Keller schon fast konventionell. Der knapp fünf Kubikmeter große kubische Kunststoffspeicher der Kasseler Firma FSave ist mit Natriumacetat gefüllt, die Wärme gelangt über einen Edelstahlwärmetauscher hinein und hinaus. Auf dem Dach und an der Attika des Gebäudes sind 110 Quadratmeter Sonnenkollektoren installiert. Den Rest der benötigten Wärme für Heizung und Warmwasser bezieht das Gebäude aus dem Fernwärmenetz. Produzieren die Kollektoren im Sommer mehr Wärme als gebraucht wird, wird diese ebenfalls in Netz eingespeist. In Zahlen sieht die voraussichtliche Energiebilanz so aus: Die jährliche Solarente beträgt 42.000 Kilowattstunden. Davon sind 9.200 als Zirkulations- und Speicherverluste abzuziehen. Von der verbleibenden Solarwärme können 17.000 Kilowattstunden im Gebäude genutzt werden, die übrigen 15.800 Kilowattstunden werden ins Netz

gespeist. Der Jahresbedarf der Bewohner für Warmwasser und Heizung liegt bei 50.000 Kilowattstunden. Es müssen also noch 33.000 Kilowattstunden Wärme aus dem Netz bezogen werden.

Das Wärmenetz in Wilhelmsburg ist Sonnenenergie-Lesern bereits bekannt: Es ist ebenfalls gerade neu entstanden und wird von den Vakuumröhrenkollektoren auf dem ehemaligen Flakbunker unterstützt (siehe SONNENENERGIE Ausgabe 6-12). Wer die Projekte der IBA selbst sehen will, findet auf der Webseite der IBA ein Tourenprogramm. Für fachlich interessierte Besucher bietet es sich an, eine Gruppenführung zu buchen. Diese kosten 150 Euro, es können maximal 15 Personen teilnehmen.

weitere Informationen:

- www.iba-hamburg.de
- www.iba-hamburg.de/themen-projekte/klimahaeuser-haulander-weg/projekt/klimahaeuser-haulander-weg.html
- www.iba-hamburg.de/themen-projekte/wilhelmsburg-mitte/bauausstellung-in-der-bauausstellung/smart-material-houses/smart-ist-gruen/projekt/smart-ist-gruen.html
- www.iba-hamburg.de/themen-projekte/bauausstellung-in-der-bauausstellung/smart-material-houses/biq/projekt/biq.html

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de



Bild 2: In der Fassade des BIQ sprudelt es schon. Die Luftblasen durchmischen die Algenbrühe, so dass die Algen immer nur kurz an der Oberfläche bleiben. Das Bild unten rechts zeigt den Versuchsreaktor.

K(L)EINWINDLOBBY

KLEINWINDANLAGEN SIND EIN INTERESSANTES INSTRUMENT FÜR EINE „ENERGIEWENDE VON UNTEN“. DENNOCH KÄMPFEN DIE AKTEURE DIESER BRANCHE HIERZULANDE GEGEN VIELE WIDERSTÄNDE UND PROBLEME



Bild 1: Im Hintergrund große Windenergie, im Vordergrund kleine: Der Mix macht es.

Wer sich für Kleinwindanlagen interessiert oder sich sogar dafür entscheidet, der dreht nicht am ganz großen Rad. Denn obwohl die Energiequelle, nämlich Wind, die gleiche ist wie bei den Megawattanlagen, liegen Welten zwischen Klein und Groß. Und zwar hinsichtlich der Technik, der Investitionen, der Strukturen und auch der industriellen und politischen Interessen. Während die Energiepolitik und die Energiewirtschaft die große Windenergie mittlerweile als wichtigen Partner schätzen gelernt, ist die Zustimmung für Kleinwindanlagen allgemein dürrtiger. Sie wird von der Politik bisher eher lustlos behandelt, obwohl sie eigentlich Inbegriff dezentraler und erneuerbarer Stromversorgung ist. Den Wind mit einer smarten Anlage im Garten, auf der eigenen Parzelle oder auf dem Dach oder auf dem Schiff oder auf dem kommunalen Grundstück zu ernten: Die Optionen sind vielfältig und mit einem relativ kleinen Investment lässt sich die ganz persönliche „Energiewende von unten“ bewerkstelligen. Zudem reizt die Unabhängigkeit vom Netzbetreiber; man versorgt sich mit eigenem Windstrom und in manchen Fällen sogar durch Umwandlung de Stroms mit eigener Wärme.

Skepsis durchaus angebracht

Doch muss es sich rechnen, und es muss funktionieren. An dieser Stelle haperte es

allerdings in der Vergangenheit jedoch öfter. Weswegen die Skepsis größer ist, als die Akteure dieser noch jungen Energieerzeugungsform verdient haben. Vielleicht liegt es auch daran, dass es in der Vergangenheit einige schwarze Schafe in der Kleinwind-Szene gegeben hat, die mit ihren Anlagen mehr versprochen als sie tatsächlich hergaben. Zudem haben viele Betreiber der ersten Stunden, zumindest in Deutschland, auf Windmessungen verzichtet. Nach der Inbetriebnahme ihrer Kleinanlagen wurden sie manchmal heftig enttäuscht. Oft erwiesen sich die gewählten Standorte als wenig ertragreich, weil das umliegende Gelände, ob Hügel, Gebäude, Bäume, Wälder und andere topografischen Besonderheiten, viel mehr Turbulenzen aufwies.

Wind, PV und Eigenverbrauch

Ein Beispiel: Ein Landwirt im nordöstlichen Teil von Schleswig-Holstein stellte im Jahr 2006 auf seinem Hof eine Anlage des Hamburger Herstellers Conergy auf. Auf einem 18 Meter hohen, mit Seilen abgesteiften Turm hat die Anlage mit einer Leistung 6 Kilowatt aber nie die Menge Strom erzeugt, die der Landwirt erhoffte. Auch mit einer zweiten Anlage, eine auf einem 30 Meter Turm installierte 9,8 kW große Aircon-Turbine, erntete er lediglich 13.000 bis 14.000 Kilowattstunden pro Jahr. Nicht üppig, obgleich

sich die Anlage trotzdem nach etwa 15 Jahren amortisiere. Die Strommenge beider Anlagen werden vom Schweinemäster fast gänzlich für den Eigenverbrauch verwandt. Lediglich bei Starkwinden im Winter überschreitet die Erzeugung den Eigenverbrauch, so dass der Windstrom ins Netz eingespeist wird. Dabei liegt der dauerhafte Eigenbedarf mit 20 kW recht hoch. So wäre nach Aussage des Landwirts für seinen Betrieb auch eine Anlagengröße von bis zu 30 kW durchaus sinnvoll. Allerdings passe die Photovoltaik viel besser in die Lastkurve des Schweinebetriebes, weil im Sommer der Strombedarf durch Klima- und Lüftungsanlage viel höher sei als im Winter. Da im Sommer bekanntlich die Sonne mehr scheint und im Winter eher der Wind aufdreht, ist der Landwirt zum Schluss gekommen, langfristig den eigenen Solarstrom von der PV-Anlage auf dem Dach der Schweinställe für den Eigenverbrauch nutzen zu wollen. Aus seinen Erfahrungen heraus empfiehlt der Landwirt allen Einsteigern in die kleine Windenergie, vor der Errichtung unbedingt eine Windmessung vorzunehmen.



Bild 2: Vertikalachser im Hamburger Stadtgebiet

Windmessung empfohlen

Dafür wirbt auch Uwe Hallenga mit Vehemenz. Er gehört in Deutschland zu den bekanntesten Experten und Beratern für Kleinwindanlagen und betreibt die Website www.kleinwindanlagen.de. „Zwar ist eine Kleinwindanlage ein relatives kleines Projekt, doch befreit es den Betreiber keinesfalls davon, sich vorher ein genaues Bild über die Windbedingungen zu machen“, warnt Hallenga. „Die Kosten für eine Windmessung sind sehr gut investiert und schützen vor Reinfällen“, weiß Hallenga aus langjährigen Erfahrungen mit Anlagen ab 500 Watt aufwärts.

Er warnt auch immer vor Anbietern, die wider physikalischer Grundsätze irgendwelche Wirkungsgrade angeben, die ein noch so tapferer Häuptling Kleiner Wind nie und nimmer erreicht. Weil der Markt in den letzten Jahren eine schnelle Lernkurve durchlaufen hat, landen die zweifelhaften Anbieter immer weniger beim Kunden. Dass der Markt immer seriöser wird, dazu hat auch der Bundesverband Kleinwindanlagen (BVKW) viel beigetragen. Der BVKW forderte schon vor geraumer Zeit eine breite Qualitätsoffensive für den Markt ein. So setzt sich der Verband, der knapp 200 Mitglieder zählt, entschieden für einheitliche technische Standards ein und wirbt für die Transparenz und Vergleichbarkeit der eingesetzten Techniken. „Wir sind auf einem guten Weg“, resümiert Klaus-Dieter Balke vom Vorstand des BVKW. Er selbst kommt aus der Automobilbranche und arbeitet derzeit mit seiner Firma Balke GmbH an der Entwicklung einer vertikal drehenden Kleinanlage. Allerdings kritisiert Balke die Bigotterie in der Politik.

Politische Hürden

„Alle reden über die Energiewende, aber wenn man die Diskussion genau verfolgt, dann bekommt man den Eindruck, dass es doch nicht so ernsthaft gemeint ist“, sagt Balke. Er verspürt gerade gegenüber Kleinwindanlagen eine „aggressive Ablehnung“. Daher hat er den Eindruck, als ob auf dem Rücken der Kleinwind der Kampf zwischen Dezentralität und Zentralität innerhalb der Erneuerbaren Energien ausgefochten werde. Dies zeigt sich insbesondere bei den zahlreichen Hürden, die sich für diejenigen auftun, die eine Kleinwindanlage aufstellen möchten. Die Baubehörden in vielen Kreisen behandeln dieses Thema in vielen Fällen nur unwillig. Deshalb fordert der BVKW eine Vereinheitlichung angemessener Anforderungen an Bauanträge von Kleinwindanlagen in allen Bundesländern. Viel empörender sei es aber, so Balke weiter, dass das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) eine jährliche Begutachtung bzw. Zertifizierung

von Kleinwindanlagen begrüßt. „Dies wäre dann gegenwärtig so teuer, dass in vielen Fällen der Jahresertrag dafür draufginge“, beurteilt Balke diesen Vorschlag als eine politisch motivierte Attacke gegen die Kleinwindanlagen-Branche. Unabhängig von diesem Damoklesschwert fordert er im Namen des BVKW zukünftig eine „angemessene Vergütung“ in den kommenden Novellen des EEG ein. Sein Vorschlag: Bei hohen Strompreisen favorisiert er das Net-Metering, bei dem der von einer Kleinwindanlage eingespeiste Strom den Verbrauchszähler rückwärts laufen lässt. „Damit bekommt die Anlage eine größere wirtschaftliche Rentabilität und generiert damit in einer noch jungen Branche viele Arbeitsplätze.“

Kleinwind weltweit

Dies ist auch das fundamentale Anliegen der World Wind Energy Association (WWEA), die im März zum vierten Mal zum World Summit for Small Wind im Rahmen der Husumer Messe new energy einlud. „Es gibt weltweit keinen anderen Ort, der ein derartiges Forum für die Kleinwind bietet“, sagt Stefan Gsänger, Generaldirektor der World Wind Energy Association (WWEA). Allerdings klagt er über das Desinteresse der Bundesregierung an der Kleinwind. Dabei weiß auch er, dass die Branche ihre Hausaufgaben erfüllen muss. „Es braucht einen Qualitätscheck. Das kommt jetzt zwar nicht im Sauseschritt, aber ich habe den Eindruck, dass sich die Kleinwind weiterentwickelt.“

Rund 300 Hersteller gibt es derzeit weltweit. Die Kleinwindanlagen kommen akkumuliert auf weltweit eine Leistung von rund 500 Megawatt. In Deutschland sollen angeblich 10.000 Anlagen im Betrieb sein. Die durchschnittliche Anlagengröße in China betrug im letzten Jahr 0,37 Kilowatt liegt, in Großbritannien liegt dieser Wert derzeit bei zwei Kilowatt. Während es in Deutschland immer noch kein offizielles Testfeld für Kleinwindanlagen gibt, verfügt China in der Nähe von Peking schon seit Langem über ein von der globalen Kleinwindbranche vielbeachtetes Testfeld.

Gäbe es ein solchen Teststandort in Deutschland würde wahrscheinlich auch eine Anlage des Herstellers PSW-Energiesysteme aus Celle stehen. Sie würde viele andere Anlagen allein schon von ihrer Größe überragen, bewegen sich doch die PSW-Turbinen im Leistungsbereich von fünf bis 20 kW, die auf Stahltürmen von zehn bis 21 Meter Höhe gesetzt werden. Eine Anlage mit 30 kW Leistung ist geplant und wird in zwei, drei Jahren auf den Markt kommen. Sie soll im Gegensatz zu den bisherigen Modellen, bei der

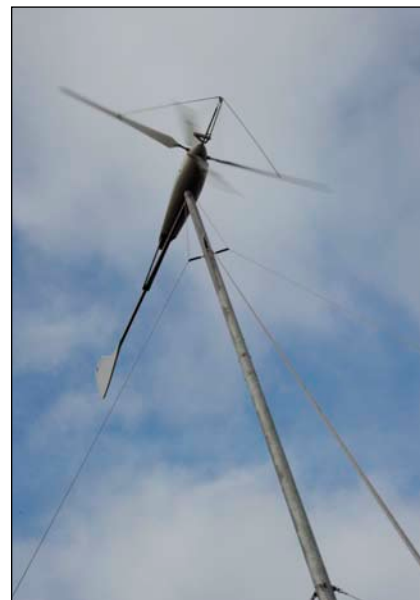


Foto: Wolfgang Hupertz

Bild 3: Eine mit Seilen abgestützte 6-KW-Anlage in der Nähe von Flensburg

eine Bremse bei Windstärken von über 18 Metern pro Sekunde für den Strömungsabriss sorgt, sogar verstellbare Blätter (Pitch) haben, bei der sich die Anlage automatisch aus dem Wind steuert. „Wir haben im letzten Jahr 26 Anlagen verkaufen können“, zeigt sich Vertriebschef Mersid Huskic mit dem derzeitigen Geschäft durchaus zufrieden. So ist der Celler Hersteller mit zehn Mitarbeitern in seinem Segment Marktführer in Deutschland. Darüber hinaus exportieren die Niedersachsen nach Holland und Belgien.

Dabei bietet PSW für potentielle Betreiber auch Windmessstationen an. „Für Binnenlandstandorte empfehlen wir das dringend. Wenn man die Daten von einem Jahr hat, reicht es für eine fundierte Aussage“, so Huskic. Ebenso stellt PSW den Bauantrag für den künftigen Betreiber, was derzeit manchmal noch ein zähes und langwieriges Verfahren sein kann. „Eine Anlage kaufen, ist eine Seite“, erklärt der Vertriebs-Chef, „sie in Betrieb zu nehmen, ist die andere Seite. Dazwischen können schon mal Monate liegen“, seufzt der PSW-Mann. Wenn es dann aber losgehe, versichert er, „ist unsere Anlage in acht bis zwölf Jahren abbezahlt.“ An guten Standorten macht unsere 10 kW Anlage zwischen 15.000 bis 20.000 Kilowattstunden jährlich. Das klingt doch ganz zuversichtlich. Vielleicht kommt ja doch bald der große Durchbruch, wer weiß?

ZUM AUTOR:

► Dierk Jensen

arbeitet als freier Journalist und Buchautor in Hamburg

dierk.jensen@gmx.de

E-MOBILES LADEVERHALTEN

DIE ART, IN DER FAHRZEUGAKKUS BELADEN WERDEN, HAT EINEN GROSSEN EINFLUSS AUF DEREN NETZFREUNDLICHKEIT UND DAS POTENTIAL ZUR EIGENSTROMNUTZUNG. WIR ZEIGEN ERSTE AKTUELLE ERKENNTNISSE.

Seit 2009 wird in Deutschland (erneut) die Elektromobilität erforscht und mehr als 500 Millionen Euro aus Steuer-geldern wurden dafür bereits ausgegeben. Es gab (erneut) unzählige „erste“ Solar-ladestationen und unzählige Flottenver-suche, die (erneut) bewiesen haben, dass ein E-Mobil mit 100 km Prospektreich-weite im Winter doch keine 100 km weit fährt. Wirklich detaillierte und nachvoll-ziehbare Verbrauchsmessungen aktueller Elektroautos sind jedoch nur selten an die Öffentlichkeit gedrungen. Für einen zusammenfassenden Bericht zum Thema „Energieverbräuche“ hat vermutlich das Geld der Ministerien nicht ausgereicht.

Markantes Ladeverhalten

Um endlich zu erfahren, was heutige Elektroautos an einer Steckdose so treiben, haben Ende 2012 Mitglieder der DGS und des Bundesverbandes Solare Mobilität (BSM) aus eigenen, privaten Mitteln einige Ladesäulen in Berlin mit Messtechnik ausgerüstet. Das Strom-netzanalysegerät wurde in Zwickau von der Firma Raritan im Zusammenhang mit unserem Babelbee-Konzept entwickelt (siehe z.B. SONNENENERGIE 2011-04, 2011-06 und 2012-06).

Dokumentiert man den Stromverbrauch eines Haushaltes mit einer zeitlichen Auf-lösung von etwa einer Sekunde, so be-

kommt man ein sehr genaues Bild über die aktiven Verbraucher. In der Regel stechen vor allem Kühlschränke und die Gefrier-truhen hervor, da diese ein sehr markantes Verbrauchsverhalten aufweisen. Ähnlich sieht es bei Elektroautos aus.

Im Kasten auf der nächsten Seite ha-ben wir die typischen Ladevorgänge von vier unterschiedlichen Elektrofahrzeugen aufgezeigt. Es ist problemlos möglich am Ladeverhalten den jeweiligen Fahrzeug-tyt zu erkennen. Ferner kann man sogar gute Abschätzungen zum Ladezustand bei Ankunft des Fahrzeuges machen.

Bei zwei Fahrzeugen erkennt man sehr hohe Unterschiede zwischen der Wirk- und Scheinleistung. Dies kann, je nachdem welcher Ampere-Wert von den Schutzeinrichtungen für die Begrenzung herangezogen wird, bei einigen Ladesäulen zu Problemen führen.

Hohe Standby-Verbräuche

Schon vor vielen Jahren haben wir begonnen öffentlich darauf hinzuwei-sen, dass die Standby-Verbräuche von Elektroautos ein kritisches Element sind. Wenn E-Mobile die Netze stabilisieren sollen, so müssen sie immer aktiv am Netz hängen. Sie sollten in diesen Phasen aber keine unnötigen Energieverbräuche verursachen. Unsere Messungen haben unsere Befürchtungen leider bestätigt.

Im schlimmsten Fall werden fast vier kWh pro Tag verbraucht, was Stromkos-ten von rund einem Euro entspricht.

Die Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) schreibt anderen Verbrauchern (Computer, TV, Batterieladegeräte, etc.) eine maximale Standby-Leistung von in der Regel 0,5 bis 1 Watt vor. Diese Grenzwerte sollten möglichst bald auch für Elektroautos verbindlich werden. Bis-her fallen E-Mobile aber noch nicht unter den Geltungsbereich dieser Richtlinie.

Erkenntnisse

Von netzfreundlichem Ladeverhalten ist heute keine Spur. Die Entwickler von Elektroautos optimieren das Ladeverhal-ten primär hin zum Fahrzeugakku, also rein auf der Gleichstromseite. Man geht offenbar davon aus, dass das Stromnetz immer und zu jeder Zeit jede gewünschte Leistung bereitstellen kann.

Diese Sichtweise passt nicht zu einem erneuerbaren Stromnetz und auch nicht zur Energiewende.

Wir werden in den nächsten Ausgaben der SONNENENERGIE weitere Ergebnisse unserer Messungen vorstellen.

ZUM AUTOR:

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

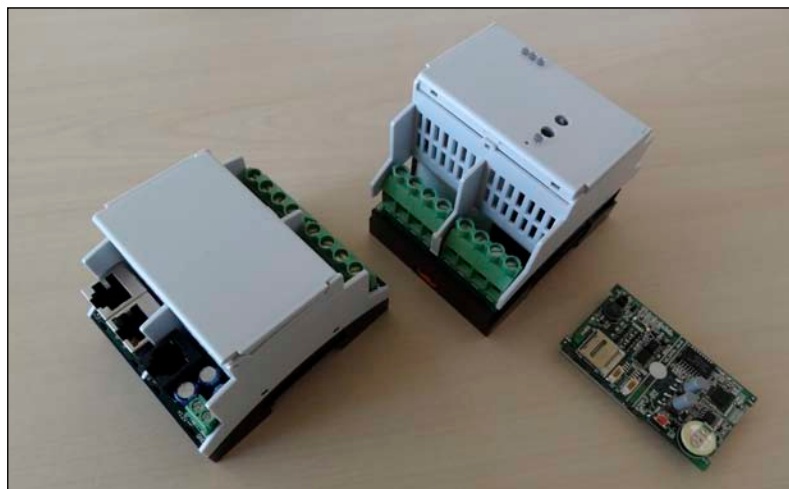
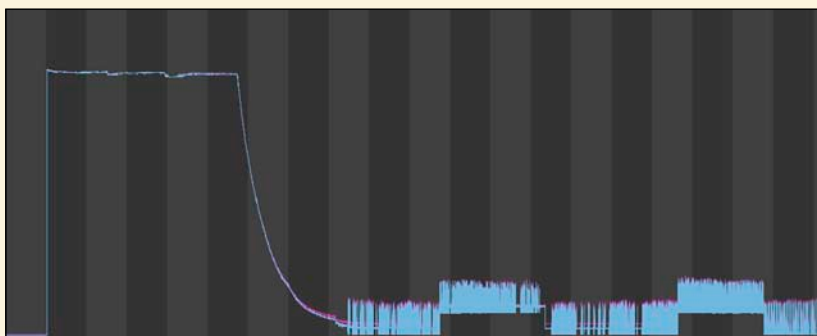


Bild 1 und Grafik 1: Der aus dem Babelbee-Projekt heraus entstandene Stromnetzanalyse-Computer „PowerBee“ mit Embedded-Linux kann ähnlich einem Oszilloskop die Verläufe der Netzspannung (Volt, weiss) und des Stromflusses (Ampere, grün) mit hoher Auflösung (24 Bit) aufzeichnen. Die Grafik zeigt 40 Millisekunden während eines Ladevorgangs mit einem aktuellen Batterieladegerät des Herstellers „Zivan“. Typisch für heutige Leistungselektronik ist, dass der Stromfluss (grün) keine Sinus-Welle mehr beschreibt.

Das Ladeverhalten von Elektroautos

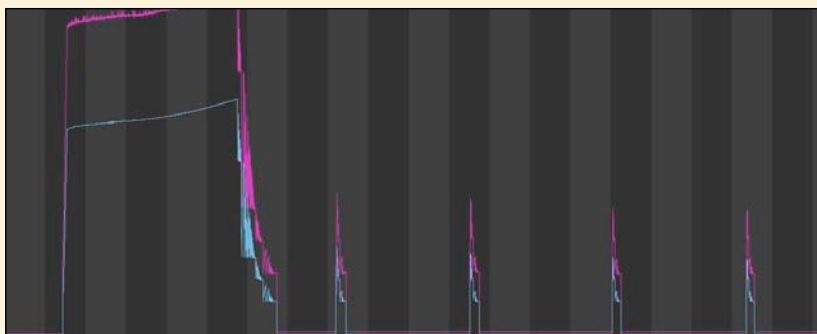
Die nachfolgenden Grafiken zeigen das Ladeverhalten von vier unterschiedlichen Elektrofahrzeugen. Alle sind Baujahr 2012, verwenden Lithium-Akkus für die Stromspeicherung und laden an einer normalen Schukosteckdose (max. 16 A). Die blaue Linie zeigt die Aufnahme von Wirkleistung (Watt) und die rosa Kurve den Verlauf der Scheinleistung (Voltampere) jeweils im Wertebereich von 0 bis 4.000 (Y-Achse). Die X-Achse ist die Zeitachse. Die Grautöne im Hintergrund wechseln im Stundentakt, wobei die unteren beiden Grafiken insgesamt nur ca. 6,5 Stunden beschreiben, damit man die Eigenheiten des Ladevorgangs besser sehen kann.

German-E-Cars Stromos	
Ladeleistung	max. 3.200 W (3.200 VA)
Standby-Leistung	min. 9 W (95 VA) max. 670 W (680 VA)
Standby-Verbrauch	bis zu 150 Wh je Stunde entspricht 3,6 kWh/Tag



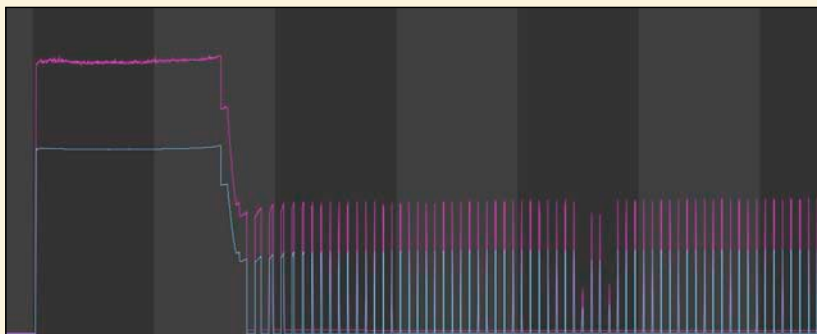
Das Standby-„Gezappel“ nach dem Ladevorgang hat beim Stromos offenbar zwei Komponenten die sich überlagern (Treppeneffekt).

Karabag Fiat 500	
Ladeleistung	max. 2.900 W (4.300 VA)
Standby-Leistung	min. 6 W (40 VA) max. 1.000 W (1.700 VA)
Standby-Verbrauch	bis zu 50 Wh je Stunde entspricht 1,2 kWh/Tag



Das Ladegerät des Karabag hat eine sehr hohe Scheinleistung. Dies könnte der Grund dafür sein, warum die Schutzeinrichtungen mancher Ladesäulen bei diesem Fahrzeugtyp Probleme bereiten. Das Schwingungsmuster beim Abregeln der Leistung ist markant.

Tazzari Zero	
Ladeleistung	max. 2.300 W (3.400 VA)
Standby-Leistung	min. 3 W (40 VA) max. 1.000 W (1.600 VA)
Standby-Verbrauch	6 bis 170 Wh je Stunde unter 3 kWh/Tag



Der Tazzari hat neben einem hohen Bedarf an Scheinleistung auch anfangs einen sehr hohen Standby-Verbrauch. Dieser nimmt jedoch mit zunehmender Standzeit ab und stabilisiert sich bei ca. 6 Watt (40 VA), was im Vergleich wiederum erfreulich niedrig ist.

Mia Electric	
Ladeleistung	max. 3.000 W (3.000 VA)
Standby-Leistung	min. 40 W (100 VA) max. 45 W (110 VA)
Standby-Verbrauch	bis zu 45 Wh je Stunde entspricht 1,1 kWh/Tag



Die Mia hat ein vergleichsweise „langweiliges“, weil sehr gleichförmiges Ladeverhalten. Der Standby-Verbrauch ist hoch.

„SoIE“ – SOLIDARISCHE ENERGIEVERSORGUNG

EINE KONZEPTIDEE FÜR EINE BASISDEMOKRATISCHE UND DEZENTRAL-AUTONOME ENERGIEVERSORGUNG

Kritik der aktuellen Energieversorgungsstruktur

Durch die öffentliche Debatte um Klimawandel und Verknappung von Öl, Kohle und Gas steht die Energiewende hin zu Erneuerbaren Energien im Fokus der gesamten Gesellschaft. Dank günstiger Grünstrom-Zertifikate, waschen diverse Stromanbieter ihren erzeugten oder gekauften Graustrom (elektrische Energie ohne Herkunftsnachweis) zu Ökostrom und können so mit 100 % Erneuerbarer Energie werben, die Verbraucher/-innen täuschen und enorme Gewinne einfahren. Der Aufbau von dezentralen Strukturen, bei denen eine Mitsprache durch eine gleichberechtigte, direkte Kommunikation zwischen den Erzeuger/-innen und den Verbraucher/-innen stattfindet ist hier strukturell nicht möglich. Und auch die zweite wichtige Säule der Energiewende, das Vorantreiben der Energieeinsparung ist nicht erwünscht, da die Erzeugungsunternehmen dadurch ihren Umsatz und ihren Gewinn reduzieren würden.

Der Ansatz der Energiegenossenschaft

Erste alternative Ansätze, die diese Themen aufgreifen, sind die immer weiter verbreiteten Konzepte der Energiegenossenschaften. Diese ermöglichen es Bürger/-innen durch eine direkte Beteiligung den Ausbau von Erneuerbaren Energien voranzutreiben. Eine direkte Verknüpfung zwischen Erzeugung und Verbrauch ist meist noch nicht innerhalb der Genossenschaftsstruktur geregelt und erschwert die demokratische Einbindung aller Beteiligten – also auch der Verbraucher/-innen. Verteilungsungerechtigkeit und ein solidarischer Umgang mit den Kosten der Energiebereitstellung sowie die Frage, wem die Infrastruktur (Netze, Vernetzung, Speicher und Erzeugungsanlagen) gehören soll, muss für eine auch sozial gerechte Energiewende mitgedacht und neue partizipative Strukturen entwickelt werden.

Hier soll nun ein Konzept unter dem Begriff „solidarische Energieversorgung“ skizziert werden, welches eine Energie-

versorgung unter Berücksichtigung der aufgezeigten, fehlenden Punkte der bestehenden Genossenschaftsstrukturen gestaltet, um dieses als Vision in die Arbeit der Energiewende von unten einfließen zu lassen.

Die Idee der SoIE

Die Idee der solidarischen Energieversorgung besteht darin, eine regionale Gruppe aufzubauen, die ihre Energieversorgung selbst in die Hand nimmt, nach ihren Vorstellungen ausgestaltet und als Zielsetzung auf eine 100 % Versorgung aus eigener Hand hinarbeitet. Dabei verstehen sich deren Mitglieder sowohl als Energieverbraucher/-innen als auch als Energieerzeuger/-innen.

Ein wichtiger Bestandteil ist die Reduzierung des Energieverbrauchs der Gruppe sowie eine zeitliche Anpassung des Verbrauchs an die Verfügbarkeit des elektrischen Stroms. Gemeinsam kann eine Sensibilisierung der Einzelnen für Energie im Allgemeinen, unabhängig von dessen monetären Wert, geschaffen werden.

Als Rechtsform bietet die eingetragene Genossenschaft mit dem Grundprinzip „Ein Mensch, eine Stimme“ Möglichkeiten der Demokratisierung von Unternehmensstrukturen, so dass Entscheidungsgewalten nicht von der Höhe der Kapitaleinlage abhängig sind. Weitere Grundprinzipien der Genossenschaft, wie Selbsthilfe, Selbstverantwortung, Demokratie, Gleichheit und Solidarität, bieten die Möglichkeit für eine basisdemokratische, emanzipatorische Organisation und die Umsetzung einer solidarischen Energieversorgung.

Durch eine Reduzierung des wirtschaftlichen Wachstumszwangs und einer Umgehung der Profitorientierung lässt sich das Ziel Energie einzusparen wesentlich effektiver umsetzen und ermöglicht den Aufbau einer ökologisch und sozial verträglichen Versorgungsstruktur. Praktisch kann die Finanzierung der Erzeugungsanlagen über zinsfreie oder zinsgünstige Direktkredite – ähnlich dem Prinzip

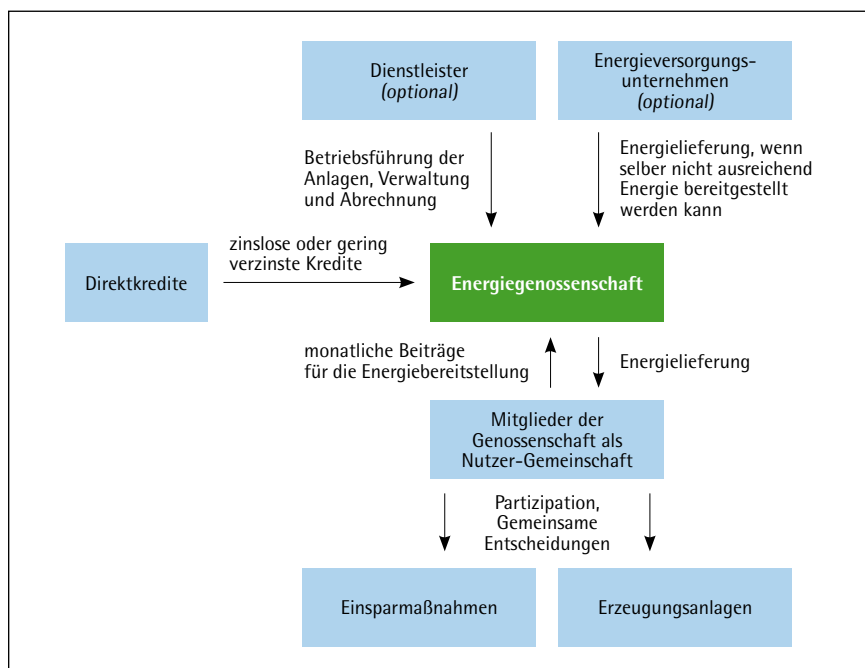


Bild 1: Schematische Darstellung der Akteure einer solidarischen Energieversorgung

Anzahl Gebäude	4	
Wohneinheiten je Gebäude ca.	30	
Anlagenleistung pro Gebäude	65 kWp	
Stromverbrauch	417.000 kWh/a	1)
Eigenverbrauch	50 %	
Autarkiegrad	30 %	2)
spezifischer Ertrag	900 kWh/kWp	
erzeugte Energie	234.000 kWh/a	
Eigenverbrauch	117.000 kWh/a	
Zukauf	300.000 kWh/a	
Verkauf	117.000 kWh/a	
Investition		
Spezifische Investition	1.400 €/kWp	
Gesamtinvestition	364.000 €	
Zins	1,50 %	
Gesamtkosten über 20 Jahre	490.000 €	
Erlöse		
Einspeisevergütung	0,13 €/kWh	3)
Jährliche Erlöse Einspeisung	15.800 €/a	
Kosten		
Stromeinkauf (netto) bei EVU/Ökostromanbieter	0,22 €/kWh	4)
Kosten Strombezug	66.300 €/a	5)
Kapitalkosten	24.500 €/a	
EEG-Umlage (reduziert)	3.800 €/a	6)
Versicherung	1.200 €/a	
Kosten Genossenschaft/Verwaltung/Messbetrieb/Rücklagen	8.000 €/a	7)
Kosten Gesamt	103.800 €/a	
Kosten abzüglich EEG-Erlöse	88.000 €/a	
Richtbeitrag pro Wohneinheit (brutto)	73 €/Monat	
Kosten Haushalt pro Monat bei Strombezug bei EVU	84 €/Monat	8)
Ersparnis pro Haushalt und Jahr	139 €/a	

1) Annahme 3.473 kWh/a und Haushalt (3-Personen)

2) Berechnet auf Basis einer simulierten PV-Anlage (40° Dachneigung, Ausrichtung: Süden) und gemessenen Verbrauchsprofilen (3-Mehrfamilienhäuser insgesamt 15 Haushalte).

3) EEG-Vergütung die für die Anlage bei Inbetriebnahme bis zum 1.5.2013 gezahlt wurde.

4) Entspricht einem Arbeitspreis von 26,18 ct/kWh (brutto)

5) Enthält neben den Arbeitskosten auch die Grundgebühr für einen gemeinsamen Zähler pro Gebäude

6) Derzeit ist umstritten, in wie weit derartige Konstellationen von der EEG-Umlage betroffen sind. Für die Berechnung wurde eine um 2 ct reduzierte EEG-Umlage zugrunde gelegt (solares Grünstromprivileg)

7) Erste Abschätzung, die mit einigen Unsicherheiten behaftet ist und in der Umsetzung genauer ermittelt werden muss

8) Grundgebühr 6,90 €/Monat, Arbeitspreis: 26,75 ct/kWh

Tabelle 1: Berechnung für Nutzer-Gemeinschaft mit einer PV-Anlage als Beispiel für eine solidarische Energieversorgung

des Miethäusersyndikats – erfolgen. Eine (spekulative) Rendite auf das eingebrachte Kapital wird nicht gezahlt.

Neben den Investitionen für die Anlagen müssen die laufenden Kosten, die durch den Verwaltungsaufwand, die Wartungs- und Betriebsführungskosten für die Anlagen entstehen, gedeckt werden. Aus der Summe aller Kosten ergeben sich dann die Energie- bzw. monatlichen Kosten für die Energieversorgung für die ganze Gruppe. Eine solidarische Möglichkeit hiermit umzugehen, ist es, einen monatlichen Durchschnittsbeitrag aus den Gesamtkosten zu errechnen. Über einen Richtbetrag und eine Bieterunde können individuelle Beiträge je nach finanzieller Lage ausgehandelt werden um die Ge-

samtkosten zu decken und um die Inklusion aller zu ermöglichen. Dieser Umgang mit den anfallenden Kosten entspringt dem bereits umgesetzten Konzept der solidarischen Landwirtschaft und lässt sich auf andere Wirtschaftsbereiche wie die Energieversorgung übertragen.

Fallbeispiel: SoLE in der Praxis

Es bestehen mehrere Möglichkeiten, wie das Konzept der solidarischen Energieversorgung umgesetzt werden kann. Bestehende Anlagen sowie bereits bestehende Genossenschaftsstrukturen können die Grundlage der „SoLE“ bilden. Die Genossenschaft übernimmt nun jedoch die Strombereitstellung für alle Teilhaber/-innen.

Eine erste praktische Maßnahme der Genossenschaft wäre, eine möglichst große Energieeinsparung innerhalb der Gruppe umzusetzen. Ist ausreichend Kapital gesammelt worden, ist der Bau einer Photovoltaikanlage ein übersichtlicher und einfacher Einstieg in die konkrete Umsetzung einer gemeinsamen Energieerzeugungsanlage. Der neben dem eigenen erzeugten PV-Strom benötigte Strom muss vorerst zugekauft werden. Falls die hierfür notwendige Verwaltung und Bilanzierung sich zu Beginn als zu aufwendig für die eG erweisen, können diese Aufgaben teilweise von einem externen Dienstleister übernommen werden.

In Tabelle 1 sind die Daten für eine beispielhafte Nutzer-Gemeinschaft mit 4 Gebäuden (typische Mehrfamilienhäuser der 50er und 60er Jahre, ca. 500 m² Dachfläche) mit je 30 Wohnungen zusammengestellt. Bei einer installierten Leistung von 65 kWp pro Gebäude könnten allein durch diese Photovoltaikanlagen 30 % des Jahresstromverbrauchs aller 360 Bewohner direkt gedeckt werden. Weitere Maßnahmen wie elektrische Speicher oder an der Erzeugung orientierte Verbraucher können die Eigenverbrauchsbilanz weiter verbessern und könnten dann gemeinschaftlich geplant und errichtet werden.

Unter Berücksichtigung aller anfallender Kosten (siehe Tabelle 1) ergibt sich ein monatlicher Richtbeitrag von etwa 73 €/Haushalt und Monat, der für die Stromversorgung zu entrichten ist. Würde der Strom herkömmlich von einem Ökostromanbieter bezogen werden, würden die Kosten bei etwa 84 €/Haushalt und Monat, liegen.

Die gezeigte Berechnung ist nur als erste Abschätzung zu sehen. Dieses Startkonzept ist somit als erster Anfang zu verstehen. Als Versuchsfeld erscheint dieser Ansatz allerdings als einfach umsetzbar und praktikabel.

Ausblick

Ein erstes Treffen für interessierte Menschen ist bereits geplant und wird im Raum Kassel bzw. Göttingen stattfinden. Über Diskussionen, Anregungen und Kritik würden wir uns sehr freuen. Kontakt kann über die Email-Adresse sol.e@gmx.de hergestellt werden.

ZU DEN AUTOREN:

► Simon A.

sol.e@gmx.de

► Christoph S.

AK Spunk

akspunk@riseup.net

EIN SOLARPLAN FÜR ÄGYPTEN

DIE SONNE SOLL ÄGYPTEN HELFEN, DIE MILLIARDENSCHWEREN ENERGIESUBVENTIONEN ZU SENKEN.



Foto: Cornelia Bauer

Bild 1: Die Sonne ist schon seit langem eine der wertvollsten Ressourcen Ägyptens – doch bei der derzeitigen Unsicherheit im Land bleiben die Touristen aus.

Fast hundert Jahre hat das Erdölzeitalter in Ägypten gedauert. Anfang des 20sten Jahrhunderts wurden die ersten Ölfelder entdeckt. Der Export von Öl, seit den 1990er Jahren auch von Gas, brachte Geld ins Land. Heute ist es umgekehrt. Öl und Gas machen Ägypten arm.

Die Ölfelder bringen schon seit den 1990ern immer weniger Ertrag. Seit 2006 übersteigt Ägyptens Ölverbrauch die eigene Produktion. Seit 2012 gilt das auch für Erdgas. Doch an den Preisen für Strom und Benzin änderte das wenig, denn der Staat schießt kräftig zu. Diesel kostet in Ägypten 10 Cent pro Liter, Benzin 18 Cent, die Strompreise reichen von knapp 3 ct/kWh für Privatkunden bis zu 7 ct/kWh für die Hotellerie. Die Energiesubventionen steigen stetig. Im Haushaltsjahr 2012/2013 werden es wohl 130 Milliarden Ägyptische Pfund (15 Milliarden Euro) sein. Der gesamte vorgesehene Staatshaushalt für diesen Zeitraum beträgt 534 Milliarden Ägyptische Pfund (60 Milliarden Euro). Die Energiesubventionen machen also ein Viertel des Staatshaushalts aus. Doch die Subventionen kurzerhand zu streichen kann sich die Regierung noch weniger leisten, als sie zu bezahlen. Wie heiß das Thema ist zeigte sich im April an den Diskussionen um einen Milliardenkredit des IWF, bei dem der Währungsfonds die Reduktion der Energiesubventionen zur

Bedingung machte. Obwohl das Land das Geld dringend braucht, tat sich die Regierung mit diesen Konditionen schwer, denn zusätzlicher Aufruhr wegen steigender Spritpreis, die wiederum steigende Preise für alles nach sich ziehen, was transportiert werden muss, ist das letzte, was sie brauchen kann.

Beim Strom sieht es nicht viel besser aus. Über 90 Prozent der ägyptischen Kraftwerke wird mit fossilen Brennstoffen betrieben – die meisten mit Gas, einige mit Öl. Der Rest des Stroms kommt im Wesentlichen vom Assuan-Staudamm.

Osama Kamal, der Minister für Erdöl und Bodenschätze, geht laut einem Bericht in Egypt Independent davon aus, dass auch 2013/2014 wieder mindestens 100 Milliarden Pfund für Energiesubventionen gezahlt werden müssen. Das gilt, wenn das seit Monaten diskutierte Rationierungssystem für Benzin bis Juli in Kraft ist. Verzögert es sich weiter, könnten es 140 Milliarden werden. Kurzum, bei der Frage, dass Ägypten einen neuen Energiequelle braucht, gibt es politisch nicht viel zu diskutieren.

Die Sonne kann's

Die Alternative zu Öl und Gas ist leicht auszumachen. Die Sonne ist die bei weitem größte Energieressource des Landes. Mehr als 2.200 Kilowattstunden Sonnenenergie treffen jährlich auf jeden Quadratmeter des Landes, an vielen Stellen deutlich mehr. Das ist so viel, als würden die Ägypter bis zur Mitte der Unterschenkel im Öl waten. Mehr als zwei Drittel der Landesfläche sind Wüstenfläche. Würde man diese Sonnenenergie mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von einem Prozent ernten, würde man das Äquivalent von 30 Millionen Barrel Öl am Tag erhalten. Zum Vergleich: Ägyptens Ölproduktion lag 2011 bei etwa 735.000 Barrel pro Tag. Diese riesige Energiequelle zu nutzen hat sich die Egyptian Solar Energy Development Association (SEDA) zum Ziel gemacht. Der noch recht junge Verband geht auf Entwicklungsprogramm aus dem Jahr 2005 zurück, das vom BMZ finanziert und zusammen mit

dem Ägyptischen Ministerium für Handel und Industrie umgesetzt wurde. Heute ist SEDA eine eigenständige Organisation, die bei der Regierung Lobbyarbeit für Solarenergie macht – momentan vor allem für Solarthermie, aber auch für Solarstrom.

Angesichts der Finanzlage stößt SEDA dabei auf offene Ohren. Die erste Branche, die sich den Einsatz von Sonnenkollektoren zu eigen machen soll, ist die, die ohnehin schon mit der Sonne ihr Geld verdient: der Tourismus. Am 22. Januar versammelten sich 300 Teilnehmer, darunter Tourismusminister Hisham Zaazou und die führenden Hoteliers des Landes, zu einer Konferenz mit dem Titel „Green Energy: A Need for Sustainable Tourism“. In der offiziellen Erklärung zur Konferenz ist zu lesen, dass sich alle Beteiligten einig seien, dass Trinkwassersolaranlagen und intelligente Beleuchtungskonzepte diejenigen Maßnahmen seien, die sofort umgesetzt werden müssten. Helfen soll dabei die EU, insbesondere Deutschland. In den einschlägigen Beraterrollen: Die GIZ und der in der deutschen Solarbranche etablierte Consultant Werner B. Koldehoff.

Gemeinsam mit dem italienischen Umweltministerium und dem United Nations Environment Programme UNEP hat Ägypten zudem ein Förderprogramm namens Egysol für Solarwärme aufgelegt. Erstes Etappenziel: Etwa 15 Hotels und Resorts sollen mit Sonnenkollektoren ausgestattet werden. Dafür stehen 2,8 Millionen EGP zur Verfügung. Beahlt werden bis zu 25 Prozent der Investitionskosten sowie Wartungskosten in Höhe von 23 EGP/m² in den ersten beiden Jahren und 17 EGP/m² in den folgenden beiden Jahren. Wie das Ziel verrät lassen sich mit diesem Programm aber eher ein paar Vorbilder schaffen als Massenbewegen. Was in der Breite aber helfen dürfte ist, dass auch die örtlichen Banken sehr gewillt sind, Solarthermieanlagen und intelligente Beleuchtungskonzepte für Hotels zu finanzieren, zumal viele der Hotels zu ihren besten Kunden gehören. Der Vizepräsident der Bank of Egypt äußerte sich dahingehend direkt nach der Green-

Tourism-Konferenz im Januar gegenüber der Zeitung Egypt Independent. An Konditionen für die Solarkredite arbeiten die Banken aber noch.

Solarindustrie ganz am Anfang

Das Programmziel von Egsol zeigt, wie sehr Ägyptens Solarbranche am Anfang steht. Vielleicht zwanzig Solarfirmen gibt es im Land, ungefähr 8.000 Quadratmeter Sonnenkollektoren werden jährlich installiert, schätzt man bei SEDA, die meisten davon von wohlhabenden Bürgern und einige von Hotels. Bisher gab es einfach kein Interesse, weder seitens der Verbraucher noch seitens der Politiker. Mit der derzeitigen Wirtschaftslage ändert sich das drastisch. Wie schnell von fossilen Brennstoffen auf Solar umgemünzte Subventionen Wirkung zeigen können, sieht man am Beispiel Tunesien: Dort ließ das Programm PROSOL die Installationszahlen für Solarthermianlagen innerhalb von fünf Jahren von 7.000 Quadratmetern auf 92.000 Quadratmeter in die Höhe schnellen.

Zur SEDA's Strategie gehört nun für die nächsten Jahre all das, was nötig ist, um eine junge Solarindustrie aufzubauen: Öffentlichkeitsarbeit im In- und Ausland, Standardisierung, Ausbildung. Der Verbandsnewsletter strotzt vor Aktivität und zeigt, dass die nötigen Kontakte für eine erfolgreiche Arbeit bereits bestehen: Mit einem Solartag in Palm Hills, einem noblen Stadtteil von 6th October City in der Nähe von Kairo, warben die Mitgliedsfirmen für Solarenergie und effiziente Beleuchtung. Auf einer mehrtägigen Veranstaltung an der Ingenieursfakultät der El-Sheikh-Zayed-Universität gab es nicht nur Vorlesungen über Solarthermie zu hören, sondern auch einen Besuch des Wohnungsbauministers Tarek Wafik, der sich zum Ziel gesetzt hat, Solarther-



Bild 2: Die Konferenz im Januar war der offizielle Startschuss für die Solarkampagne in Ägyptens Tourismusbranche. Unterstützung kommt aus Deutschland. Auf dem Podium: Werner Koldehoff, Consultant aus Deutschland, Michael Bock, Deutscher Botschafter, Hisham Zaazou, Tourismusminister und Dr. Ibrahim Samak, Managing Director von Engcotec.

mie zum Standard für neue Gebäude zu machen. Eine Million Sozialwohnungen die in den nächsten fünf bis zehn Jahren gebaut werden sollen, sollen allesamt mit Solaranlagen ausgestattet werden. Die ersten 20.000 Wohnungen sind im Rohbaustadium, die Solaranlagen sollen demnächst ausgeschrieben werden. Auch ein Water-Heater-Committee innerhalb der Ägyptischen Standardisierungsorganisation ist bereits gegründet. Auf der SMEThermal in Berlin hatte SEDA im Januar den ersten öffentlichen Auftritt, auf der Intersolar in München wird der Verband ebenfalls mit einem Stand vertreten sein.

Grüner Tourismus am Nil?

Ägyptens Hotels und Resorts könnten also schon bald mit einem neuen, umweltfreundlichen Image werben. Schaut man sich die Lage im Land an, fragt man sich jedoch, ob das die Urlauber überzeugen wird. Momentan stehen Sonnenlie-

gen und Hotelbetten leer, die Unruhen schrecken selbst hartgesottene Touristen ab. Kurz nach der Revolution warben die Ägypter noch mit „Kommen Sie ins Land des Friedens und der Zivilisation“ oder „Tahrir – ein Platz rockt die Welt“ – heute machen diese Sätze eher Gänsehaut als Urlaubslaune.

Es gibt viele Probleme in Ägypten, die sich mit Solarenergie nicht lösen lassen werden. Aber immerhin ist sie ein Thema, bei dem sich die Beteiligten einmal einig sind, wo es hingehen muss.

weitere Informationen:

- www.egyptindependent.com/news/powering-nation-sun-and-sand
- www.seda-eg.com

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaugsten.de

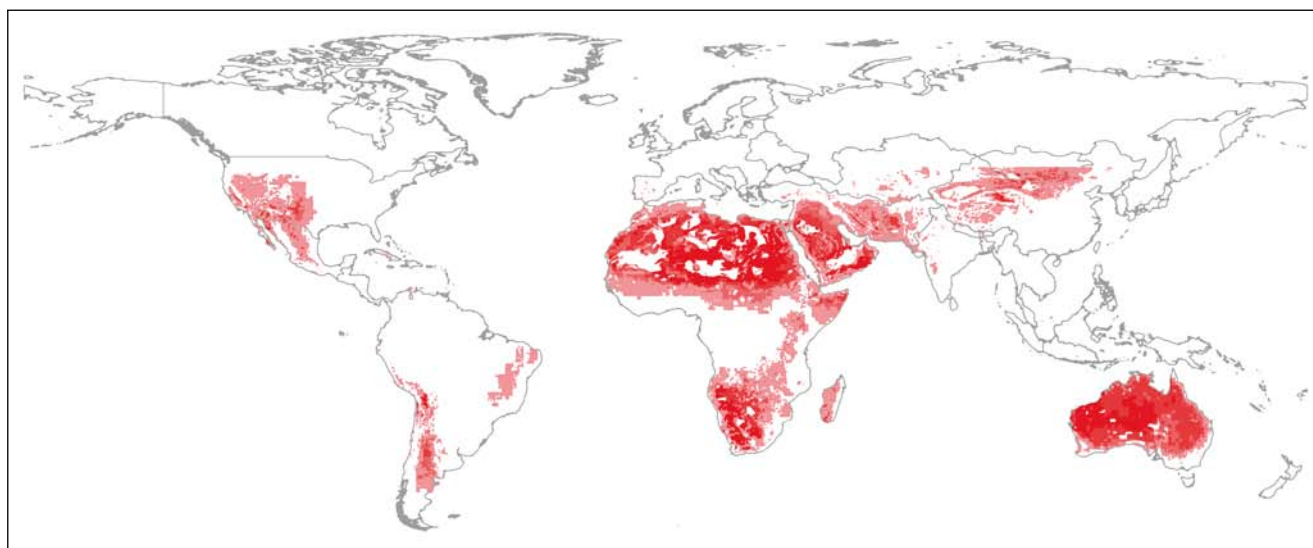


Bild 3: Die Desertec-Karte zeigt die zur Stromerzeugung geeigneten Wüsten der Welt. In Ägypten sind die Bedingungen perfekt.

Quelle: DESERTEC Foundation, Daten: NASA und DLR

WÄSCHETROCKNEN MIT SONNENWÄRME

Energiekosten und Primärenergieverbrauch deutlich senken

Sonnenwärme direkt ohne Umwandlung in Strom zum maschinellen Wäschetrocknen nutzbar zu machen, ist bislang nicht möglich gewesen. Eine derartige Lösung ist jedoch interessant, da das Thema Solarwärme im Haushalt in den nächsten Jahren zunehmen und einen wachsenden Anteil beim Energiemanagement eines Haushaltes haben wird.

Wärme für Wärme – Strom für Strom

Bisher werden Haushaltgeräte fast ausschließlich mit Strom betrieben, unabhängig von der benötigten Energieform. Ausnahmen machen Waschmaschinen und Geschirrspüler, die über einem separaten Zulauf erwärmtes Wasser direkt aus der Solaranlage nutzen und darüber den Stromverbrauch reduzieren. Die Wärmeerzeugung macht bei Geräten ohne Solaranschluss den Großteil des Energiebedarfs aus. Die direkte Nutzung von Solarwärme für den Trocknungsprozess ohne den Umweg über Strom ist daher ein sinnvolles Novum. Strom stellt für andere Prozesse eine wichtige und wertvolle Energieform dar. So sollten zukünftige Entwicklungen dem Gedanken folgen, Strom für Strombedarf und Wärme für Wärmebedarf zu nutzen. Erneuerbare Energien sind dabei ökonomisch und ökologische die sinnvollste Energiequelle.

Der Solar-Wäschetrockner wird mit dem Solarheizsystem kombiniert. Die durch die Sonnenkollektoren laufende Flüssigkeit erwärmt das Wasser im Schichtspeicher. Dort leitet der Schichtenlader – ein senkrechtes Rohr mit Auslassklappen – die zugeführte Wärme immer in den Bereich

gleicher Temperatur: heißes Wasser ganz oben, warmes Wasser in die Mitte und kaltes Wasser in den unteren Bereich. Der Schichtspeicher versorgt den Solar-Wäschetrockner ganz direkt.

Solarheizsystem mit Schichtenspeicher

Bei dem Solarheizsystem mit Schichtenspeicher steht der Speicher im Zentrum der Anlage und nicht – wie bei herkömmlichen Heizungen – der Brenner. Die Sonnenenergie hat hier immer Vorrang, nur wenn sie nicht ausreicht, übernimmt die integrierte Wärmequelle (z.B. Gasbrenner oder Wärmepumpe) die Wärmeversorgung. Ebenso ist der Anschluss eines Pelletkessels oder Kaminofens eine sinnvolle Alternative. Durch das Gesamtkonzept arbeitet die Anlage besonders effizient und energiesparend.

Auch bei Haushaltsgeräten wie Waschmaschine und Geschirrspüler macht Wärme den Großteil des Energiebedarfs aus. Die Kombination mit einem Wäschetrockner ist eine weitere Entwicklung, um das Potential des Solarheizsystems auszuschöpfen.

Trocknungsprozess

Bei der Wäschetrocknung wird zwischen Abluft- und Kondensationstrocknern unterschieden. Die neueste Entwicklung bei den Kondensationstrocknern stellt der Wärmepumpentrockner dar.

Beim Kondensationstrockner mit Wärmepumpe wird die umgewälzte Prozessluft über einen Wärmeübertrager (Verflüssiger) von kondensierendem Kältemittel

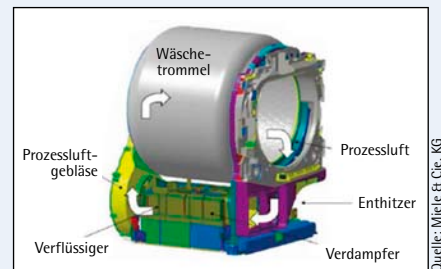


Bild 2: Komponenten eines Wärmepumpentrockners

unter hohen Druck erwärmt und somit getrocknet. Die trockene Luft strömt in die Wäschetrommel, wo der Wäsche die Feuchtigkeit entzogen wird. Die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft wird nun in einem zweiten Wärmeübertrager (Verdampfer) von Kältemittel unter niedrigem Druck abgekühlt, wobei die Feuchtigkeit aus der Prozessluft an dem Wärmetauscher kondensiert.

Der Luftkreis des Solar Trockners ähnelt dem Prinzip des Wärmepumpentrockners, anstatt des Kältemittels wird jedoch Heizungswasser verwendet. Die Wasserversorgung des Solar Trockners erfolgt direkt über vier Leitungen aus dem Schichtenspeicher: Über die erste Leitung gelangt warmes Wasser in den Trockner und erwärmt die Prozessluft zum Trocknen. Das dann abgekühlte Wasser wird über eine zweite Leitung in den Speicher zurückgeführt, dort wieder erwärmt und dem Kreislauf erneut zur Verfügung gestellt. Zum Abkühlen der feuchten und warmen Trocknerluft wird über einen dritten Anschluss aus dem Speicher kühles Wasser in den Trockner geführt, wodurch die warme Trockenluft innerhalb des Wärmetauschers gekühlt und entfeuchtet wird. Das dadurch erwärmte Wasser wird über eine vierte Leitung in den Speicher zurückgeführt.

Der Solar-Wäschetrockner ist im Trockenergebnis vergleichbar mit herkömmlichen Geräten. Aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus der Prozessluft, das vergleichbar mit dem eines Wärmepumpentrockners ist, trocknet der Solar-Wäschetrockner die Textilien besonders schonend.

Energetische Bewertung

Durch das geschlossene Kreislaufsystem zwischen Solar-Wäschetrockner und Speicher arbeitet das System ohne Wasserverbrauch und mit einem sehr geringen Energieverbrauch, da die zum Trocknen

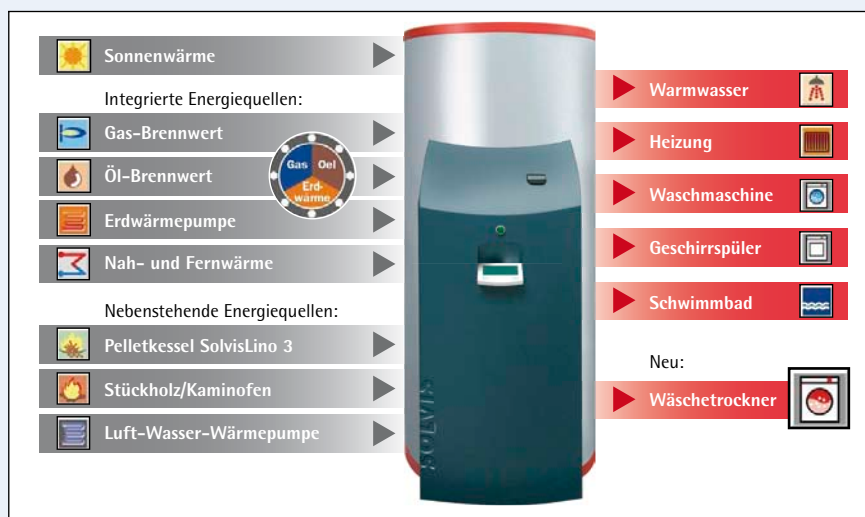


Bild 1: System SolvisMax mit möglichen Wärmequellen und Verbrauchern



Bild 3: Solar Trockner mit Schichtenspeicher und Solarthermie

entnommene Wärmemenge zum Großteil im Kondensierungsprozess dem Schichtenspeicher wieder zugeführt wird.

Bei einem Wäschetrockner wird ein Großteil der Energie zur Verdampfung des Wassers aus der Wäsche benötigt. Der Hilfsenergiebedarf für den Antrieb der Trommel und des Gebläses, die Erwärmung des Gerätes und der Wäsche sowie die Wärmeabstrahlung in den Aufstellraum sind vergleichsweise niedrig. Der Vorteil des Solar-Wäschetrockners besteht darin, dass die beim Kondensieren freigesetzte Wärme zurückgewonnen wird.

Ein weiterer Vorteil des Solar-Wäschetrockners besteht darin, dass die benötigte elektrische Energie auf ein Minimum

reduziert wird. Für die benötigte Wärmeenergie zum Erwärmen der Wäsche und des Geräts, sowie zur Verdampfung des Wassers aus der Wäsche, wird keine elektrische Energie, sondern vorrangig Sonnenenergie verwendet.

Auch wenn keine ausreichende Temperatur durch die Solarkollektoren zur Verfügung steht, verringern sich sowohl die Kosten je Trocknungsvorgang, wie auch die CO₂-Bilanz erheblich. Dies ist durch geringere Primärenergiefaktoren und Energiekosten möglich.

Elektrische Energie wird nur noch zum Umwälzen des Heizungswassers und der Prozessluft sowie zum Bewegen der Trommel und für die Regelung benötigt.

Technische Umsetzung

Bild 4 zeigt die Funktionsweise des Solar-Wäschetrockners bei guter Temperaturschichtung im Speicher. Im Hydraulikmodul werden lediglich zwei kleine Heizungsumwälzpumpen von der Trocknersteuerung angesteuert. Die Schnittstelle zum Heizungssystem erfolgt lediglich über T-Stücke oder freie Anschlüsse am Speicher.

Da eine ausreichend tiefe Temperatur im Schichtenspeicher nicht über das

ganze Jahr sichergestellt werden kann, da z.B. im Hochsommer der Energieeintrag in den Speicher höher als der Wärmebedarf ist, wird die Eintrittstemperatur in den Luftkühler überwacht, um ggf. auf Raumkühlung umschalten zu können. Im Hydraulikmodul werden hierfür zusätzlich zu den beiden Umwälzpumpen ein 3-2-Wege Umschaltventil und ein Axiallüfter von der Regelung des Solar-Wäschetrockners angesteuert.

Energiebilanz

Arbeitet die Heizungsanlage im reinen Solartbetrieb lassen sich die folgenden Einsparpotentiale erzielen:

- Bis zu 60 % weniger Energieverbrauch als ein vergleichbarer Miele Wärmepumpentrockner
- Bis zu 80 % weniger Energieverbrauch als ein vergleichbarer Miele Kondentrockner
- Bis zu 70 EUR weniger Stromkosten p.a. als bei einem vergleichbaren Miele Wärmepumpentrockner (bei 250 Trockengängen p.a.)
- Bis zu 220 EUR weniger Stromkosten p.a. als bei einem vergleichbaren Miele Kondentrockner (bei 250 Trockengängen p.a.)

Fazit

Mit dem vorgestellten Konzept des Solar-Wäschetrockners lassen sich die Energiekosten sowie der Primärenergieverbrauch deutlich reduzieren.

Quellen

- [1] SOLVIS GmbH & Co KG
- [2] Miele & Cie. KG
- [3] Energieeinsparverordnung EnEv (Änderungsstand 2009)
- [4] www.carmen-ev.de

ZU DEN AUTOREN:

- Dr. Stefan Siepmann (Miele)
- Patrick Schimke (Miele)
- Helmut Jäger (Solvis)
- Gabriele Herde (Solvis)

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

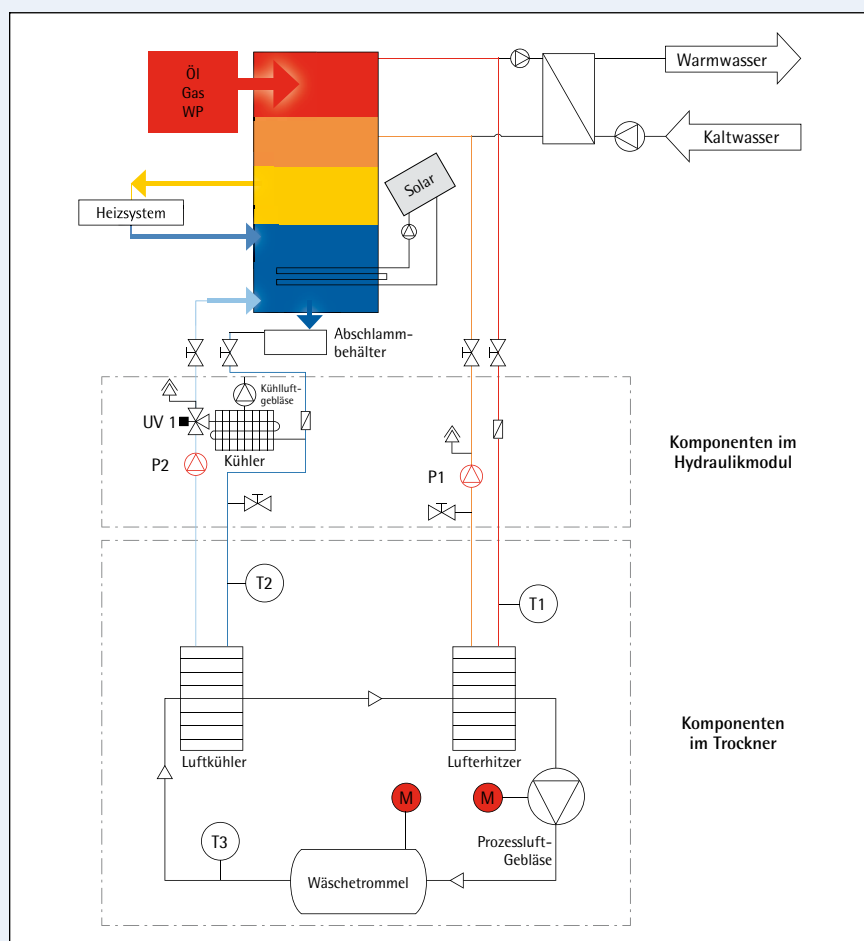


Bild 4: Funktionsweise des Trockners bei ausreichend tiefer Temperatur im Schichtenspeicher (z.B. in der Heizperiode und Übergangszeit)

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	Kiekbüscher 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 04626	M.Quaas-Montage	Nöbdenitzer Str. 2	Nöbdenitz			
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 Würkner 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	Korbußen	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	0371-90 98 59 19
D 09130	IT-Beratung	Münchner Str. 55	Chemnitz			
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 Gesellschaft für Solarenergie mbH	Cicerostr. 37	Berlin	www.geosol.com	030-894086-0	030-894086-11
D 10715	Umweltfinanz AG	Berliner Str. 36	Berlin	www.umweltfinanz.de	030/889207-0	030/889207-10
D 10719	Solarenergy Europe StE GmbH	Meinekestraße 23	Berlin	www.solarenergy-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. 60	Berlin			
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 12489	Solon Photovoltaik GmbH	Am Sportstudio 16	Berlin	www.solon-pv.com	030-5363880	030-81879-110
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 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 20095	IMEVA GmbH	Alstertor 9	Hamburg	www.imeva.de	040 - 38 08 765 - 69	
D 20355	SunEnergy Europe GmbH	Fuhrentwiete 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 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	Gelting	www.badundwaerme.de	04643-18330	04643-183315

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
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.sh	04608-6781	04608-1663
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	Tjueckampstraße 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	www.windwaerts.de	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 33178	oak media GmbH / energieportal24.de	Meinwerkstr.13	Borchen	www.energieportal24.de	05251-1489612	05251-1485485
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 34131	Solar Sky GmbH	Ludwig-Erhard-Str. 8	Kassel	www.solarsky-gmbh.de	0561 7398-505	0561 7398-506
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 Gebäudetechnik GmbH	Hungerstr. 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 Technikaakademie 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 36381	Lorenz Joekel GmbH & Co. KG	Gartenstraße 44	Schlüchtern		06661-84-490	06661-84-459
D 37079	Seidemann Solar GmbH	Hetjershäuser Weg 3A	Göttingen	www.solarwall.de	0551 95824	0551 95899
D 39124	MUTING GmbH	Rothenseer Str. 24	Magdeburg	www.muting.de	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 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 44807	FOKUS Energie-Systeme GmbH	Rensingstr. 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 47269	ECOSOLAR e.K.	Am Handwerkschhof 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 48153	Armacell GmbH	Robert-Bosch-Str. 10	Münster	www.armacell.com	05651-22305	05651-228732
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

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
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.photovoltaik-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.prokuehlsolar.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	Gangel	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 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 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 58640	B & W Energy GmbH & Co. KG	Hugo-Schultz-Straße 14	Iserlohn	www.bw-energy.de	02867 - 028679090822	028 67 - 90 90 98 99
D 58640	PV-Engineering GmbH	Hugo-Schultz-Straße 14	Iserlohn	www.pv-engineering.de	02371-43 66 48 0	02371-43 66 489
D 58730	ADIC Group	Sümburgstr. 22	Fröndenberg	www.adic.eu	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	Hailbach	www.conecon.com	0151-44014012	06021-45605-250
D 63857	Antaris Solar GmbH & Co. KG	Am Heerbach 5	Waldaschaff	www.antisolar.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.regenenergy24.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 Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co KG	Bahnhofstraße 35	Ottweiler	www.sggtd.de	06824 308 - 0	06824 308 - 143
D 66663	SE-System GmbH & Co. KG	Haardter Weg 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	ReAn 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	Gührling-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	Epple	Fremdstraße 4	Stuttgart			
D 70563	TRANSOLAR Energietechnik GmbH	Curiestr. 2	Stuttgart			

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
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. 65/1	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 72280	Energie & Umwelttechnik	Birkenweg 16	Dornstetten	www.rochusrothmund.de	07443-171550	07443-171551
D 72351	Thomas-Preuhs-Holding GmbH	Fuhrmannstraße 9	Geislingen	www.preuhs-holding.de	07428 9418720	
D 72414	Sonnergie GmbH	Panoramastr. 3	Rangendingen	www.sonnergie.de	07478-9313-100	07478-9313-150
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.ewr-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 73760		Adlerstraße 37/2	Ostfildern			
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 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	Energo GmbH	Postfach 100 550	Pforzheim	www.energo-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 Böhlinger 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	Pfintztal	www.bau-solar.de	07240 944 700	07240 944 702
D 73650	InesS GmbH & Co. KG	Karlstraße 8	Winterbach		0 71 81 / 48 233 54	
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 Eichtal 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	energieControll 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 79108	Creotecc GmbH	Bebelstraße 6	Freiburg	www.creotecc.de	0761 21686-42	0761 21686-29
D 79110	Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme	Heidenhofstr. 2	Freiburg			
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	Tscheulinstr. 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 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 80807	Meyer & Co.	Ingolstädter Straße 12	München	www.solar-meyer.de	089-350601-0	089-350601-44
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 81541	Sungrow Deutschland GmbH	Balanstraße 59	München	www.sungrowpower.com/de	08962838864	
D 81545	C2sun GmbH	Reineckestraße 56	München	www.c2sun.de	089/64944745	
D 81549	Memminger	Balanstraße 378	München			
D 81549	EURA.Ingenieure Schmid	Schwarzenbacher Straße 28	München			
D 81549	futurasol GmbH	Paulsdorffer Str. 34	München	www.futurasol.de	089-68 999 89 25	089-420956492-9
D 81549	Evios Energy Systems GmbH	Aschauer Straße 10	München	www.evios-energy.de	08945209240	08945209241
D 81671	Hierner GmbH	Trausnitzstraße 8	München		089-402574	
D 81825	eco:factum	Groschenweg 43 b	München	www.ecofactum.com		

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
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	Mehlbeerstr. 6	Taufkirchen		089-61201-0	089 - 61 20 11 77
D 82031	Waldhauser GmbH & Co	Hirtengeweg 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	Wolfrahtshausen	www.dachbau-vogel.de	08171 - 48 00 75	08171 - 48 00 76
D 83022	UTE0 Ingenieurservice GmbH	Hechtseestr. 16	Rosenheim			
D 83026	WALTER-ENERGIE-SYSTEME	Kirnsteinstr. 1	Rosenheim	www.walter-energie-systeme.de	08031-400246	08031-400245
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	Schlachthofstraße 1	Miesbach	www.energiesystemtechnik.de	08025-49 94	08025-87 71
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	Eszenfelden	www.hawi-energy.com	08721-78170	08721-7817100
D 84307	Solamobil	Tietstadt 11	Eszenfelden		08721-508627	
D 84453	SunPlan GmbH	Stadtplatz 70	Mühdorf	www.sunplan.de	0863118449911	086311844999
D 84478	Solarklima e.K.	Lea-Fall-Straße 9	Waldkraiburg	www.solarklima.com	08637-986970	08637-98697-70
D 84539	Manghofer GmbH	Mühdorfer 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 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 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	Biessenhofen		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 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.soloft.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 91244	Solaura GmbH	Felsenweg 1d	Reichenschwand	www.solaura.de	0 9151 9084430	
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	0191-61660	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
D 92342	J.v.G. Thoma GmbH	Mönningerberg 1a	Freystadt		0 91 79-9 46 06 80	0 91 79 - 9 05 22
D 92421	GSE-GreenSunEnergy	Brunnleite 4	Schwandorf		09431/3489	09431/20970

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname	Straße	Stadt	Internetadresse	Tel.-Nr.	Fax.-Nr.
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	Alteglöfshaus	www.koebernik.de	09453-9999317	
D 93413	RW energy GmbH	Kammerdorfer Straße 16	Cham	www.rw-energy.com	09971/4003170	09971/4003171
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.energenter.de	0921-507084-50	
D 95666	SCHOTT Solar AG	Postfach 1226	Mitterteich	www.schottsolar.com	06023-91-1712	06023/91-1700
D 96114	Energiepark Hirschaid	Leimhüll 8	Hirschaid		0 95 43 - 4 18 33 15	0 95 43 - 4 18 33 16
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	Dittellbrunn	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 97631	BSH GmbH & Co. KG	Bamberger Straße 44	Bad Königshofen		09761 39 56 70	09761 39 56 711
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	Langewiesen		03677-4669890	03677-463435
D 99310	Bosch Solar Energy AG	Robert-Bosch-Straße 1	Arnsdorf	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	Versosolar Hangzhou Co., Ltd.	901, Creative Community, Binjiang District	Hangzhou	www.versosolar.com	+8657128197005	+8657128197103
FR 44340	S.A.S. Dome Solar	5,rue Albert Einstein	Bouguenais (Nantes)			
FR 83136	ECRE France	58, Rue des Fayssones	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

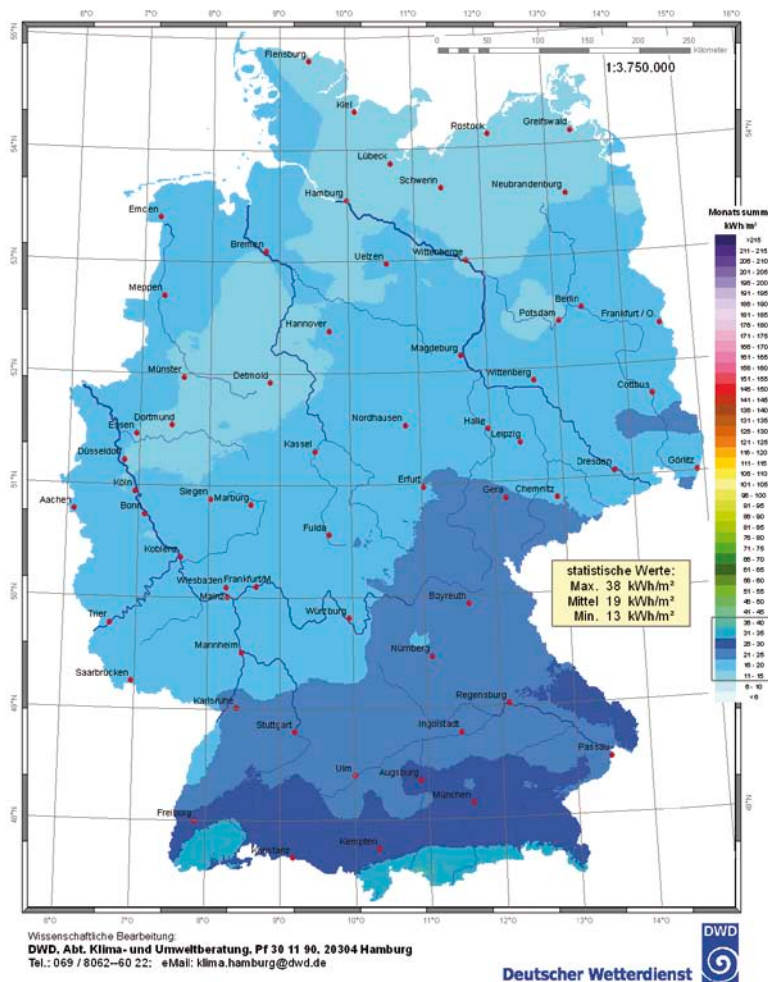
Die Vorteile der DGS Mitgliedschaft

- 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**



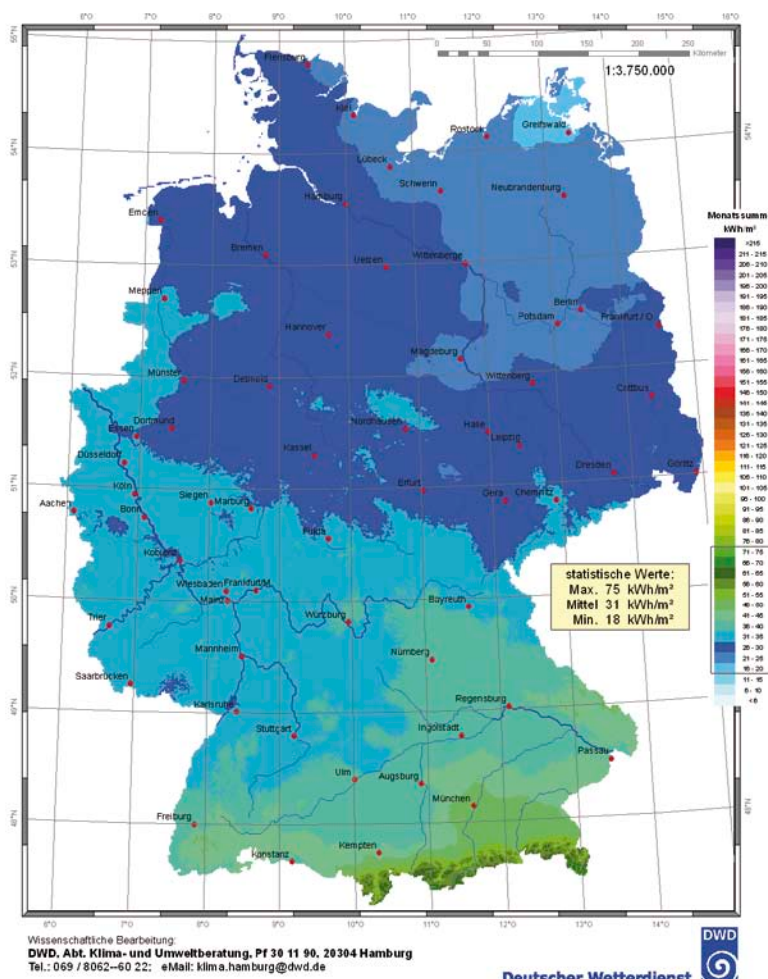
► Details siehe Seite 74



Globalstrahlung – Januar 2013

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	17	Lübeck	14
Augsburg	26	Magdeburg	17
Berlin	16	Mainz	19
Bonn	16	Mannheim	19
Braunschweig	18	München	26
Bremen	16	Münster	15
Chemnitz	20	Nürnberg	21
Cottbus	19	Oldenburg	16
Dortmund	15	Osnabrück	15
Dresden	20	Regensburg	25
Düsseldorf	16	Rostock	15
Eisenach	18	Saarbrücken	19
Erfurt	20	Siegen	16
Essen	15	Stralsund	14
Flensburg	14	Stuttgart	23
Frankfurt a.M.	20	Trier	17
Freiburg	27	Ulm	24
Giessen	19	Wilhelmshaven	18
Göttingen	17	Würzburg	20
Hamburg	14	Lüdenscheid	15
Hannover	16	Bocholt	18
Heidelberg	19	List auf Sylt	17
Hof	23	Schleswig	14
Kaiserslautern	19	Lippspringe, Bad	14
Karlsruhe	22	Braunlage	19
Kassel	17	Coburg	21
Kiel	13	Weissenburg	23
Koblenz	18	Weihenstephan	26
Köln	16	Harzgerode	19
Konstanz	28	Weimar	21
Leipzig	19	Bochum	15



Globalstrahlung – Februar 2013

Monatssummen in kWh/m²

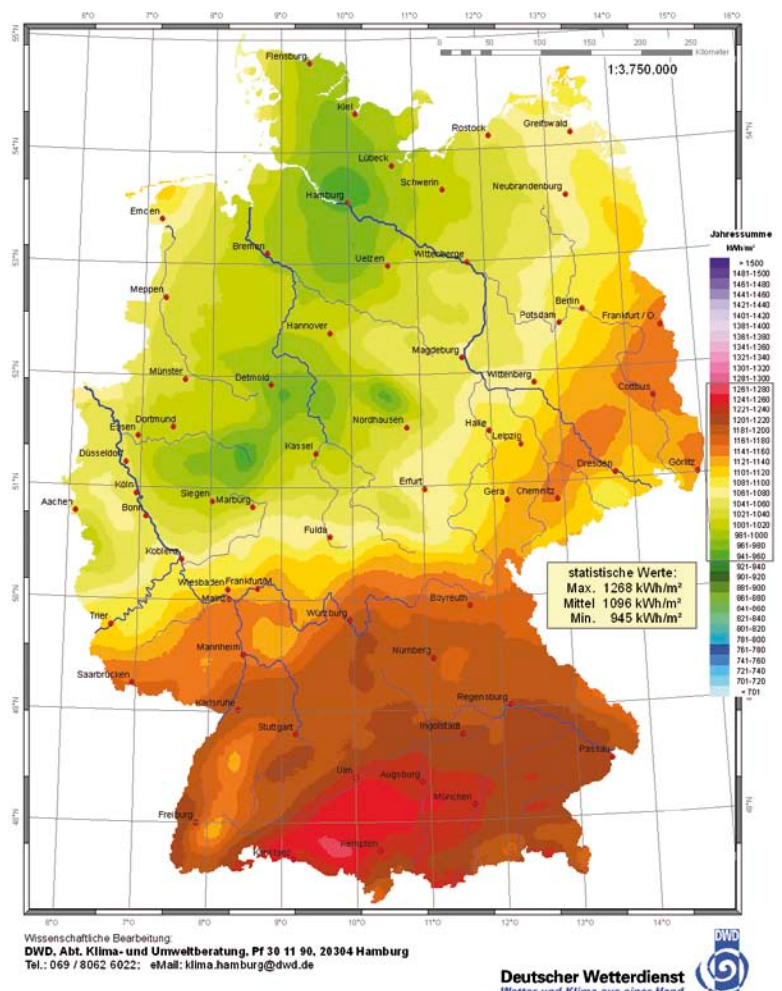
Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	32	Lübeck	24
Augsburg	41	Magdeburg	23
Berlin	25	Mainz	32
Bonn	31	Mannheim	32
Braunschweig	30	München	50
Bremen	28	Münster	30
Chemnitz	31	Nürnberg	37
Cottbus	27	Oldenburg	29
Dortmund	29	Osnabrück	29
Dresden	28	Regensburg	38
Düsseldorf	31	Rostock	23
Eisenach	29	Saarbrücken	32
Erfurt	28	Siegen	31
Essen	31	Stralsund	19
Flensburg	26	Stuttgart	33
Frankfurt a.M.	34	Trier	32
Freiburg	38	Ulm	37
Giessen	32	Wilhelmshaven	30
Göttingen	28	Würzburg	35
Hamburg	27	Lüdenscheid	30
Hannover	30	Bocholt	32
Heidelberg	32	List auf Sylt	27
Hof	30	Schleswig	27
Kaiserslautern	32	Lippspringe, Bad	28
Karlsruhe	31	Braunlage	32
Kassel	27	Coburg	33
Kiel	25	Weissenburg	36
Koblenz	30	Weihenstephan	46
Köln	32	Harzgerode	30
Konstanz	39	Weimar	26
Leipzig	30	Bochum	30

Globalstrahlung – 2012

Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Δ*)	Ort	kWh/m ²	Δ*)
Aachen	1046	+1	Lübeck	996	±0
Augsburg	1226	+6	Magdeburg	1058	+2
Berlin	1097	+6	Mainz	1138	+4
Bonn	1046	+1	Mannheim	1147	+5
Braunschweig	1051	+2	München	1227	+5
Bremen	994	+1	Münster	1035	+2
Chemnitz	1139	+8	Nürnberg	1191	+9
Cottbus	1151	+8	Oldenburg	1019	+3
Dortmund	1014	+2	Osnabrück	1007	+1
Dresden	1126	+6	Regensburg	1199	+7
Düsseldorf	1044	+2	Rostock	1049	+1
Eisenach	1043	+3	Saarbrücken	1166	+6
Erfurt	1076	+3	Siegen	1007	+2
Essen	1020	+2	Stralsund	1080	+4
Flensburg	992	±0	Stuttgart	1185	+4
Frankfurt a.M.	1127	+5	Trier	1103	+3
Freiburg	1195	+4	Ulm	1232	+8
Giessen	1072	+2	Wilhelmshaven	1030	+3
Göttingen	1005	+1	Würzburg	1187	+7
Hamburg	945	-3	Lüdenscheid	981	±0
Hannover	1017	+2	Bocholt	1069	+4
Heidelberg	1156	+5	List auf Sylt	1071	+3
Hof	1134	+10	Schleswig	984	±0
Kaiserslautern	1143	+5	Lippspringe, Bad	975	±0
Karlsruhe	1192	+6	Braunlage	968	±0
Kassel	1008	+1	Coburg	1121	+7
Kiel	986	-1	Weissenburg	1198	+8
Koblenz	1074	+2	Weihenstephan	1220	+4
Köln	1041	+1	Harzgerode	1028	+1
Konstanz	1241	+8	Weimar	1076	+4
Leipzig	1110	+5	Bochum	1010	+2

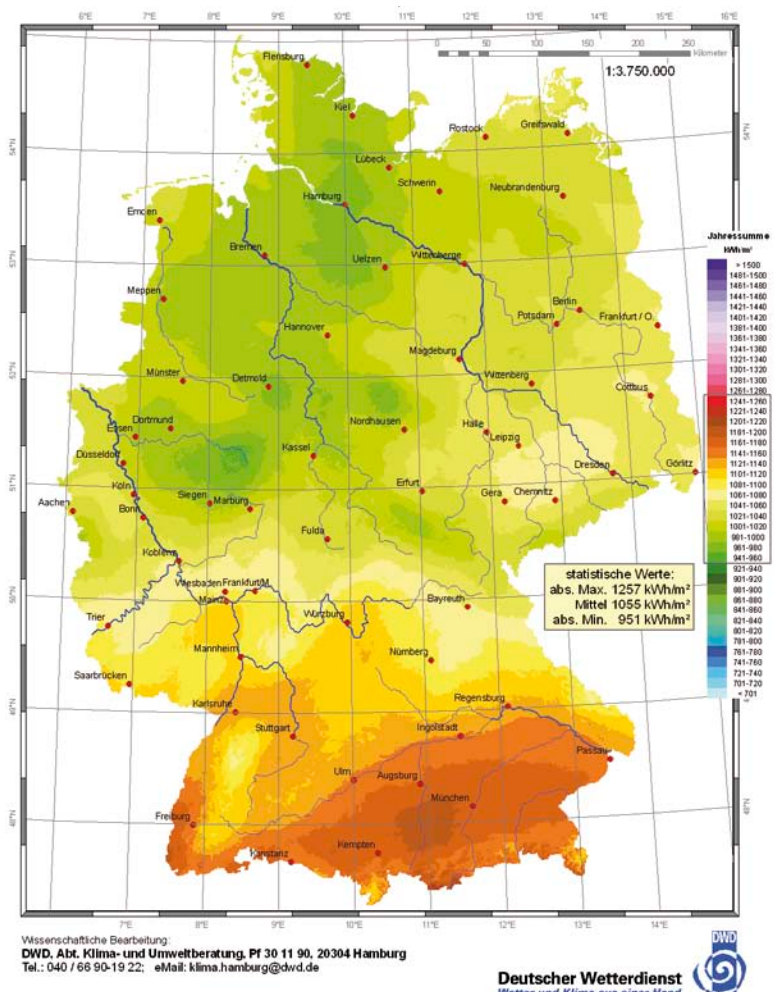
*) Abweichung vom langjährigen Mittel 1981–2010 in %



Globalstrahlung – 1981–2010

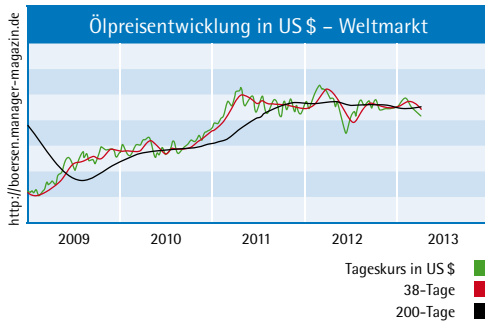
Mittlere Jahressummen in kWh/m²

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

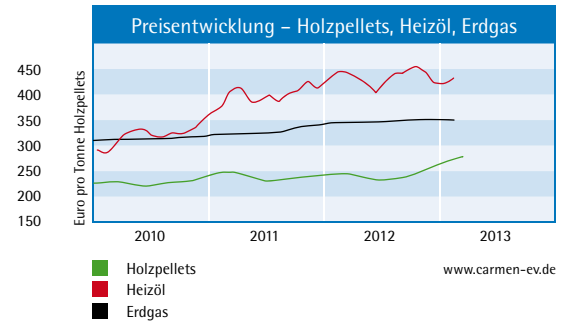


Rohstoffpreise

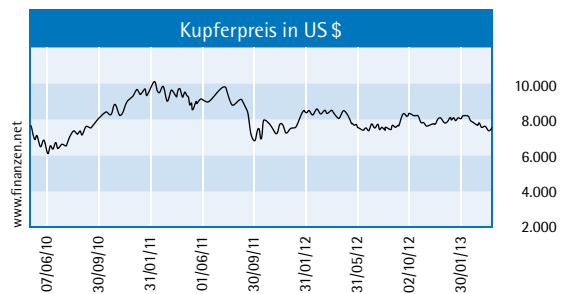
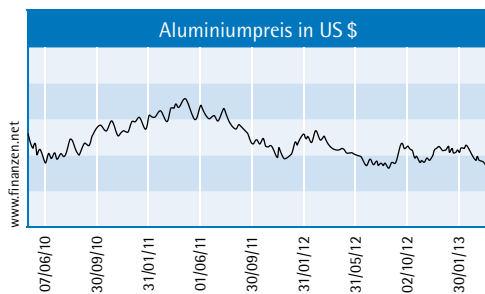
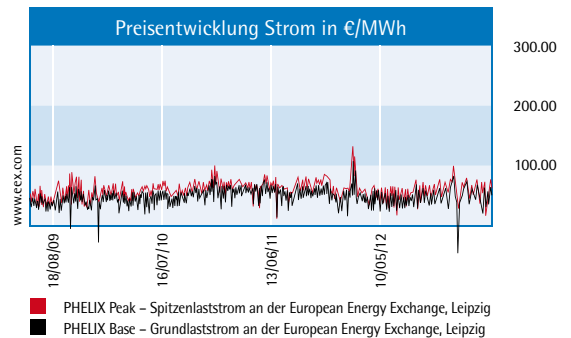
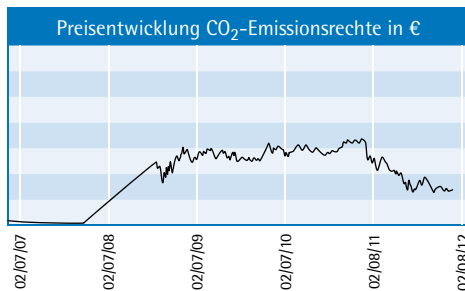
Stand: 12.04.2013



140
120
100
80
60
40
20



9
8
7
6
5
4
3



Energiekosten der privaten Haushalte Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	23.948	22.870	26.089	32.327	28.970	30.713	31.235	34.340	39.200	31.558	42.825	37.487	40.103	35.032
– Prozesswärme (Kochen)	3.769	3.882	3.679	3.956	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	8.240	8.585	8.402	8.996
– Licht/Sonstige	9.954	10.014	9.599	9.804	10.602	11.392	11.689	12.614	13.241	14.601	14.447	14.992	14.644	15.459
Energiekosten ohne Kraftstoffe	37.671	36.765	39.366	46.087	43.778	46.729	47.721	52.112	57.985	52.055	65.512	61.064	63.149	59.486
– Kraftstoffe	30.610	33.000	37.610	36.750	36.610	36.480	38.142	39.753	40.746	42.418	44.679	39.444	43.695	48.932
Gesamte Energiekosten	68.281	69.765	76.976	82.837	80.388	83.209	85.863	91.865	98.731	94.473	110.191	100.508	106.844	108.418
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	639	605	684	841	748	789	798	877	986	794	1.069	933	995	866
– Prozesswärme (Kochen)	100	103	96	103	109	119	123	132	139	148	206	214	208	222
– Licht/Sonstige	265	265	252	255	274	293	299	322	333	368	360	373	363	382
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	1.005	973	1.033	1.198	1.131	1.200	1.220	1.330	1.458	1.311	1.635	1.519	1.567	1.471
– Kraftstoffe	816	873	987	956	946	937	975	1.015	1.025	1.068	1.115	981	1.084	1.210
Ausgaben für Energie insgesamt	1.821	1.846	2.019	2.154	2.076	2.137	2.195	2.345	2.483	2.378	2.749	2.501	2.651	2.681
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	7,59	7,14	8,04	9,85	8,75	9,20	9,27	10,12	11,46	9,16	12,37	10,73	11,45	9,97
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	5,56	5,83	6,72	6,39	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,22	7,64	6,76	7,44	8,27
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	53	50	57	70	62	66	67	73	82	66	89	78	83	72
– Prozesswärme (Kochen)	8	9	8	9	9	10	10	11	12	12	17	18	17	19
– Licht/Sonstige	22	22	21	21	23	24	25	27	28	31	30	31	30	32
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	84	81	86	100	94	100	102	111	122	109	136	127	131	123
– Kraftstoffe	68	73	82	80	79	78	81	85	85	89	93	82	90	101
Ausgaben für Energie insgesamt	152	154	168	180	173	178	183	195	207	198	229	208	221	223
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro	1.130	1.162	1.195	1.233	1.241	1.265	1.284	1.307	1.340	1.357	1.390	1.392	1.433	1.488
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %	6,0	6,0	6,4	6,7	6,5	6,6	6,7	7,0	7,4	7,0	7,9	7,2	7,5	7,3

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 02.11.2012)

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 im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100 % der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- Euro, Kreditlaufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
NEU: Marktanreizprogramm für Batteriespeicher	Gefördert werden Speicher von Solarstrom-Anlagen, die ab dem 1. Januar 2013 installiert wurden. Der Zuschuss beträgt pro kW _p Solaranlagen-Leistung bis zu 660 Euro	Förderprogramm (Programm Nr. 275) und geltende Zinssätze: www.kfw.de/kfw.de.html
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	bis zu 10%	www.energiefoerderung.info
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 Energieeffizienzmaßnahmen 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) - zusätzlich bis zu 12,5% Zuschuss möglich je nach erreichtem KfW-Effizienzhausstandard - bis zu 30 Jahren Kreditlaufzeit - endfälliges Darlehen mit bis zu 8 Jahren Laufzeit - kostenfreie, außerplanmäßige Tilgung möglich - Tilgungszuschuss: bis zu 25% als Direktzuschussvariante, je nach erreichtem KfW-Effizienzhaus-Standard		
Einzelmaßnahmen: wie Effizienzhaus		
Unterschied: Kredit- (ab 1% eff. 50.000 Euro pro WE) oder Zuschussvariante (5% Zuschuss)		
KfW Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit (167)		
- thermische Solarkollektoranlagen bis 40 m² Bruttokollektorfläche - Biomasseanlagen mit einer Nennwärmeleistung von 5 kW bis 100 kW - Wärmepumpen mit einer Nennwärmeleistung bis 100 kW		
KfW Effizient Bauen (153)		
- TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,41% 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 helfen Ihnen gerne weiter
Kontakt: Dipl. Ing. Gunnar Böttger MSc, 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	BASISFÖRDERUNG im Gebäudebestand	Kesselauschbonus	Kombinationsbonus	Effizienzbonus	Solarpumpenbonus	Wärmernetzbonus	Innovationsförderung im Gebäudebestand und Neubau	
	... kombinierten Warmwasserberei- tung und Heizungsunterstützung bis 16 m² Kollektorfläche	1.500 €	500 €	500 €	0,5 x Basis- förde- rung	50 €	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 bis 16 m² Kollektorfläche	1.500 €	500 €	500 €	0,5 x Basis- förde- rung	50 €	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	Innovations- förderung im Gebäudebestand	Innovations- förderung im Neubau			
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: www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien



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

DGS Ansprechpartner

	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. 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	weyres-borchert@dgs.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@tgbzszulzbach.de
LV Thüringen e.V. Antje Klauß-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 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
Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Wrangelstraße 100 10997 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
Braunschweig Matthias Schenke	Lohenstr. 7, 38173 Sickinge	05333/947644	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/Südhesen 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 Assghar Mahmoudi c/o Umwelthaus Kassel	Wilhelmsstraße 2 34109 Kassel	0561/4503577 0561/8046602	as.mahmoudi@solarsky.eu
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	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643 /211026 03643 /519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Frank Späte			f.spae@t-online.de
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	Strahlerweg 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

Kurse an den DGS-Solarschulen

Kursdaten der DGS-SolarSchulen ab Mai 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	► DGS Fachkraft Photovoltaik	27.-31.05.2013	1165 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	16.-19.09.2013	640 € + Leitfaden PV *
		► DGS Fachkraft Photovoltaik	04.-08.11.2013	1165 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	11.-14.11.2013	640 € + Leitfaden ST **
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	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	23.-26.10.2013	640 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	11.-14.12.2013	640 € + Leitfaden ST **
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	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	03.-06.11.2013	640 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	05.-08.05.2013	640 € + Leitfaden ST **
		► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	17.-20.11.2013	640 € + Leitfaden ST **
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 Solarthermie	24./25.05 und 31.05/01.06.2013	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	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	19./20.04. und 03/04.05.2013	640 € + Leitfaden PV *
Baden-Württemberg	DGS-Solarschule Karlsruhe, Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südenstr. 51, 76135 Karlsruhe Ansprechpartner: Reimar Toepfelf 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	► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	21.-24.05.2013	640 € + Leitfaden ST **
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	14.-17.05.2012	640 € + Leitfaden PV *
Thüringen	DGS-Solarschule Thüringen Rießnerstraße 12b, D-99427 Weimar Ansprechpartnerin: Antje Klauß-Vorreiter Tel.: 03643/211026 Fax: 03643/519170 E-Mail: thuringen@dgs.de Internet: www.dgs-thuringen.de	► Niederspannungsrichtlinie VDE-AR-N 4105	21.05.2013	350 €
		► Fachplaner Photovoltaik	22.-25.05.2013	850 €
		► Solar(fach)berater PV-Inselanlagen	12.-15.06.2013	450 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	13.-16.11.2013	640 € + Leitfaden PV *
Hamburg	DGS-Solarschule Hamburg DGS LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Zum Handwerkszentrum 1, 21079 Hamburg Ansprechpartner: Bernhard Weyres-Borchert Tel.: 040/35905823 Fax: 040/3590544823 E-Mail: weyres-borchert@dgs.de Internet: www.dgs-hh-sh.de	keine Termine verfügbar		
In allen Solarschulen		► Prüfungen zum Solar(fach)berater PV + ST & DGS Fachkraft PV + ST	15.06.2013 (Sa) 07.12.2013 (Sa)	Prüfungsgebühr je 59 €

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage 98 €

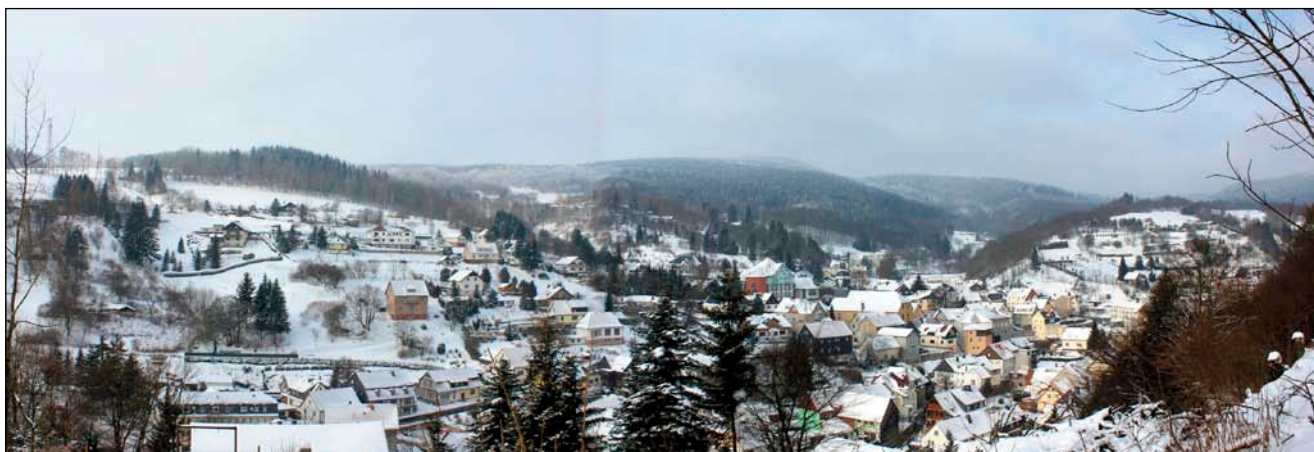
** Leitfaden Solarthermie 9. Auflage 89 €

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung



VISION SEIMBERG

Autarke Energieversorgung in Südthüringer Kommunen



Links im Bild der Seimberg, hier soll das Herzstück des Projektes entstehen

Permanent steigende Preise für die Energieversorgung und das zögernde Handeln der Bundesregierung bezüglich der Energiewende veranlassen Südthüringer Kommunen gemeinsam mit regionalen Unternehmen ihre Energiewende selbst in die Hand zu nehmen. Ziel ist die unabhängige Energieversorgung der Region durch Erneuerbare Energien und die Wertschöpfung in der Region.

Die benachbarten Gemeinden Floh-Seligenthal und Brotterode-Trusetal liegen im Landkreis Schmalkalden-Meiningen mitten im Thüringer Wald. Insbesondere die Stadt Brotterode ist bekannt durch den jährlich stattfindenden FIS Continental Cup. Obwohl die Gemeinden durch den Tourismus sowie die angesiedelten Industrie- und Gewerbebetriebe wirtschaftlich relativ gut dastehen, bereiten die steigenden Kosten für den Energiebedarf Grund zur Sorge. Allein Floh-Seligenthal bezahlt für die Straßenbeleuchtung 103.000 Euro jährlich. Um die Kosten zu senken, wird das Betreiben der Laternen mit LED-Lampen, die im Verbrauch bedeutend günstiger als konventionelle sind, in Erwägung gezogen. Doch Energieeinsparung reicht den Kommunen nicht. Die rund 4.500 Haushalte haben einen jährlichen Energiebedarf von ca. 20 Millionen kWh. Hinzu kommt der Bedarf der kommunalen Gebäude und Fahrzeuge sowie der angesiedelten

Industriebetriebe. Ziel: Der Gesamtbedarf soll durch die regional verfügbaren Ressourcen sowie erprobte nachhaltige Technologien gedeckt werden.

Das regional verfügbare Potential für den Einsatz Erneuerbarer Energien ist hoch. Wald und Grünland stehen für die Biomasseverwertung ausreichend zur Verfügung. Zudem bieten Windgeschwindigkeiten bis zu 5 m/s¹⁾ und die Höhenlagen zwischen 280 und 916 Metern²⁾ gute Bedingungen für die Windenergie. Das hohe Gefälle der Fließgewässer, lässt die Energiegewinnung durch Wasserkraft ebenfalls vielversprechend erscheinen.

Die Vision

Die Vision Seimberg ist eine Initiative der Kommunen Brotterode-Trusetal und Floh-Seligenthal sowie dem regionalen Energiedienstleister Werraenergie GmbH, der VR-Bank Bad Salzungen Schmalkalden eG und der Thüringer Energieeffizienz eG (TEG). Als Vorbild für das Projekt dient die Energieregion Güssing in Österreich. Dort hatte der Gemeinderat bereits 1990 den Beschluss gefasst die lokal verfügbaren Ressourcen zu nutzen und die Stadt zu 100 Prozent mit Erneuerbarer Energie zu versorgen. Die zusätzliche Schaffung von 1.000 Arbeitsplätzen und eine regionale Wertschöpfung von jährlich 13 Millionen Euro, veranlasste

die Güssinger das Modell auf den Bezirk auszudehnen.³⁾

Auch die Visionäre des Seimberg-Projektes wollen Energieautarkie in ihrer Region. Unabhängig insbesondere von der Preisentwicklung. Windenergie, Sonnenenergie, Wasserkraft und Biomasse wollen die Initiatoren intelligent miteinander verknüpfen. Um die Stromspitzen decken zu können, sollen zukünftig die Gasnetze der Werraenergie GmbH für die Power-to-Gas-Technologie zur Verfügung gestellt werden. Auch andere Speichertechnologien werden in Betracht gezogen. Dabei spielen die Bürger der beiden Gemeinden durch die Gründung einer großen Bürgerenergiegenossenschaft eine Schlüsselrolle bei der Durchführung des Projektes.

Sechs bis acht Windenergieanlagen mit einer Leistung von je 3 MW sollen zunächst das Herzstück des Projektes bilden. Erwartet wird die jährliche Produktion von 6 Millionen kWh. Diese sollen im Kommunalwald am Seimberg, der von beiden Gemeinden bewirtschaftet wird, errichtet werden. Das Fällen von Bäumen wollen die Visionäre weitestgehend verhindern. Der große Vorteil dieses Standortes ist, dass die Pachtgelder durch die Nutzung der Kommunalflächen ausschließlich den Gemeinden zufließen, wovon alle Bürger der Gemeinden profitieren. Die Kosten pro Winkraftanlage



werden auf 3,0 bis 4,0 Millionen Euro geschätzt⁴⁾, das Gesamtprojekt auf 75 Millionen Euro.

Durch die Windkraftanlagen soll der größte Teil des gesamten Energiebedarfs gedeckt werden. Da diese Energie jedoch nicht permanent zur Verfügung steht, sollen zur Unterstützung der Energieproduktion auf kommunalen Dächern und Konversionsflächen Photovoltaik-Anlagen errichtet werden. Gegenwärtig sind z.B. der Bau einer PV-Anlage auf dem Dach der Gemeindeverwaltung in Floh sowie die Errichtung eines Parks auf einer ehemaligen Mülldeponie in der Prüfung. Auch Kirchendächer sind im Gespräch. Zusätzliche Komponenten sind die Nutzung der Kleinstwasserkraft und der Biomasse in Form von Biogasanlagen, Blockheizkraftwerken und Holzhackschnitzelheizungen sowie die Geothermie, deren Potential noch zu ermitteln ist.

In der Vergangenheit gab es in der Region mehr als 20 Wassermühlen. Problematisch könnten die bestehenden Wasserrechte 1. Ordnung sein, welche in der Hand des Landes liegen. Für die kommunalen und privaten Rechte, sieht Ralf Holland-Nell, Bürgermeister von Floh-Seligenthal, jedoch keine Probleme, da das Betreiben eines Kleinwasserkraftwerkes die Stromkosten enorm senken kann. Auch Biomasse steht den Gemeinden in großen Umfang zur Verfügung. Von den insgesamt 7.635 Hektar Wald werden 2.700 Hektar von den Kommunen bewirtschaftet, die hier anfallende Biomasse könnte in entsprechenden Anlagen zur Energiegewinnung genutzt werden. Auch große Mengen an Grünschnitt sollen der Energiegewinnung dienen. Allein in Floh-Seligenthal fallen jährlich 800 Tonnen Grünschnitt an, der den Bürgern mit gegenwärtig 30 Euro in der Abfallgebühr angelastet wird.

Ein weiterer Punkt ist Elektromobilität im öffentlichen Nahverkehr. Die seit langem vom Bahnnetz abgekoppelten Gemeinden sind nur schwierig mit dem Bus zu erreichen. So könnte im Rahmen der Genossenschaft der öffentliche Nahverkehr durch das Betreiben von Elektrobusen verbessert und den Bürgern ein umweltfreundlicher und sogar kostenloser Transport ermöglicht werden.

Da lediglich Biomasse und Wasser grundlastfähig sind, stehen zudem ver-

schiedene Speichertechnologien zur Diskussion. Die höchste Priorität genießt hier Power-to-Gas, wofür die Werraenergie GmbH ihr Gasnetz zur Verfügung stellen wird. Die Wärmeversorgung kann durch den Ausbau der bestehenden Nahwärmenetze erfolgen.

Das Problem könnten die naturschutzrechtlichen Rahmenbedingungen darstellen. Alle Flächen außerhalb der Siedlungen gehören zum Landschaftsschutzgebiet Thüringer Wald. Zudem würden die Windkraftanlagen an das Naturschutzgebiet Seimbergswald grenzen. Hier wird gegenwärtig geprüft, inwiefern die geschützten Arten vom Bau der Anlagen betroffen wären⁵⁾. Bisher gab es noch keine Kritik von Naturschützern, so dass nur geringe Veränderungen, wie z.B. die Anzahl der Windanlagen zu erwarten sind. Gegebenenfalls sind andere Standorte zu prüfen.

Als positive Nebeneffekte werden unter anderem die Standortsicherung für bestehende Unternehmen und die gleichzeitige Schaffung eines Wettbewerbsvorteils für die Gewerbegebiete des Landkreises, die Schaffung neuer Arbeitsplätze, die Wertschöpfung in der Region sowie die wirtschaftliche Beteiligung der Kommunen erwartet. Auch die ressourcenschonende Nutzung der Gehölze eventuell in Form von Kurzumtriebsplantagen wird als wesentlicher Nebeneffekt betrachtet.

Die Genossenschaft

Die Vision Seimberg soll nicht ohne die Bürger stattfinden, darauf bestanden die Bürgermeister der beiden Kommunen. Auf acht Bürgerversammlungen in den einzelnen Teilen der Großgemeinden, wurden etwa 550 Bürger über das Vorhaben informiert. Dabei waren immer wieder überraschte Gesichter zu sehen, wenn die wahren Kosten der Energie vorgerechnet wurden.

Die Aussicht auf günstige Strompreise und keine Preissteigerungen für die nächsten 20 Jahre sowie die eigene Beteiligungsmöglichkeit durch die Genossenschaft, stießen auf positive Resonanz. Ein Mitglied – eine Stimme sowie der geringe Preis von 125 Euro pro Anteil mit einem Maximum von bis zu 1.000 Euro in der 1. Tranche, zeigte den Bürgern der Gemeinden, dass auch sie sich die Energiewende leisten und mitgestalten können. Mitglied kann werden, wer in der Region

lebt. „Wir wollen nicht, dass z.B. reiche Ärzte oder Architekten aus München von der Genossenschaft profitieren.“, sagte Peter Spieß, Mitarbeiter der Werraenergie GmbH. Unerwartet war die hohe Akzeptanz gegenüber der Windkraftanlagen hier gab es kaum Rückfragen oder Kritik. Vielmehr interessierten sich die Bürger für die Möglichkeit der vollständigen Netzunabhängigkeit, welche von den Initiatoren aus verschiedenen Gründen nicht vorgesehen ist.

Die Vision scheint viel versprechend, die Ausführung wird in drei Etappen erfolgen. Dabei entscheiden die ersten drei Jahre über das Fortbestehen oder das Kippen des Projektes. Es gilt noch eine Vielzahl an Aspekten zu prüfen und auch Gelder zu akquirieren.

Der nächste Schritt ist die Gründung der Genossenschaft, die bis Juli dieses Jahres stattfinden soll. Danach können die Projekte in die konkrete Planung gehen. Bis 2019 sollen diese abgeschlossen sein. Funktioniert die Idee, wäre aus der Vision ein zukunftsweisendes Projekt für andere Regionen geworden und die Visionäre hätten bewiesen, dass die Energiewende bezahlbar und im Kleinen wie auch im Großen machbar ist.

Fußnoten

- 1) Windkarten des Deutschen Wetterdienstes, www.dwd.de/windenergie
- 2) brotterode-trusetal.de/unsere-stadt/zahlen-daten-fakten; www.floh-seligenthal.de/www/gvfs/webinfo.nsf/DocsID/Fakten
- 3) [www.eee-info.net/cms/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?mlay_id=2500&xmlval_ID_DOC\[0\]=1000028](http://www.eee-info.net/cms/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?mlay_id=2500&xmlval_ID_DOC[0]=1000028)
- 4) mdl. Peter Spieß, Werraenergie GmbH, 02.04.2013
- 5) www.die-linke-thl.de/fileadmin/lv/dokumente/energiekonferenz/energieautarge_region.pdf

ZUR AUTORIN:

► Dipl. Ing. Cindy Völler
LV Thüringen der DGS

voeller@dgs.de

LEHRENDE UND LERNENDE AUF NEUEN PFADEN

Tagung des Fachausschusses Hochschule bot erneut richtungsweisende Inhalte



Foto: Hochschule Osnabrück

Gruppenfoto Fachausschuss Hochschule

Die Frage nach der Energienutzung der Zukunft ist weltumspannend und innovationsfördernd. Das mittlerweile neunte Treffen von Hochschullehrenden und Forschenden aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und Italien, diesmal sogar mit einem Teilnehmer aus Frankreich, die sich allesamt im Bereich „Regenerative Energien“ (RE) und „Rationelle Energienutzung“ engagieren, stellte das erneut eindrucksvoll unter Beweis.

Der Fachausschuss Hochschule der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) tagte diesmal auf Einladung von Prof. Sandra Rosenberger und Prof. Klaus Kuhnke an der Hochschule Osnabrück. Unter den Referenten: Dr. Bernhard Bösl von der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Er stellte unter anderem das GIZ-Projekt vor, die Afrikanische Union beim Aufbau einer Panafrikanischen Netzwerkuniversität zu unterstützen. An fünf Standorten auf dem gesamten Kontinent sollen die Kompetenzen in verschiedenen Fachbereichen gebündelt werden. Für Nordafrika etwa stehen in Algerien die Themengebiete Wasser, Klima und Energie im Fokus, für Ostafrika soll in Kenia das

Knowhow in Naturwissenschaften, Innovation und Technologie vorangetrieben werden.

Der Brückenschlag zu den versammelten Hochschullehrenden lag auf der Hand. Eine mögliche Zusammenarbeit mit der GIZ sehen die Beteiligten etwa in der Personalrekrutierung von Dozenten und Beratungstätigkeiten. Im Gegenzug setzen die Hochschulvertreter darauf, Referenten der GIZ künftig verstärkt in die Lehre regenerativer Energien einbauen zu können.

Wie vielfältig das Feld der RE-Studiengänge mittlerweile ist, veranschaulichte Christian Budig vom Institut dezentrale Energietechnologien aus Kassel. Budig arbeitet an der Informationsplattform StudyGreenEnergy, durch die sich Studieninteressierte künftig einen Überblick verschaffen sollen. Derzeit gibt es laut Budig deutschlandweit über 380 Studiengänge mit nennenswerten RE-Anteilen. Die Idee, hier mittels einer Internetplattform Orientierung zu bieten, ist nicht neu. Mit dem Fachausschuss Hochschule des DGS im Rücken kann das neue Portal allerdings inhaltlich wesentlich tiefer gehen als vergleichbare

Angebote. So kristallisiert sich für den Nutzer schnell heraus, wie viel Wissensvermittlung über regenerative Energien tatsächlich in einem Studiengang steckt. Gefördert wird das Portal vom Bundesumweltministerium und von der Stiftung Nagelschneider.

Unter dem Stichwort Studiengangsangebote tauschten sich die Fachvertreter zudem über die Entwicklungen an ihren Hochschulen aus. Prof. Rosenberger berichtete von Überlegungen in Osnabrück, die Studienangebote im Bereich Energietechnik stärker zu bündeln. Zudem stellte Prof. Ilja Tuschy das Flensburger Zentrum für nachhaltige Energiesysteme vor. Das 2012 ins Leben gerufene Zentrum wird von Hochschullehrenden von Universität und Fachhochschule Flensburg getragen. Prof. Gregory Pinon von der Universität Le Havre wiederum erläuterte das Angebot „Renewable Energy in Civil Engineering“ und gab einen Überblick, welche RE-Studiengänge in Frankreich angeboten werden. Was durch diesen Austausch der Lehrentwicklungen deutlich wurde: Bachelor- und Masterabsolventen im Bereich der regenerativen Energien müssen zunehmend in der Lage sein, interdisziplinär zu arbeiten.

Neben der Herausforderung, diese Interdisziplinarität in der Lehre künftig noch stärker zu berücksichtigen, blickten die Tagungsteilnehmer auch auf den Wandel durch E-Learning. Prof. Karsten Morisse, Medieninformatiker an der Hochschule Osnabrück, stellte unter anderem die Methoden des Blended Learnings und des Inverted Classrooms vor. Beim Blended Learning, also dem „vermischten Lernen“, werden Präsenzlehrveranstaltungen und E-Learning-Angebote kombiniert. Die Idee des Inverted Classrooms ist es, die bisherige Form des Lehrens umzukehren. Die Studierenden bereiten sich zuhause auf ihre Vorlesungen oder den Unterricht vor, oft mithilfe von Videosequenzen, die ihnen die Lehrenden zur Verfügung stellen. Übungen zu den Inhalten finden dann im Hörsaal statt.

Der für die Hochschullandschaft bemerkenswert intensive Austausch der

Lehrenden im Bereich RE wurde dann nochmals anhand der Arbeiten zu einer gemeinsamen Praktikumsdatenbank deutlich. Untereinander wollen sich die Hochschulen Informationen zu Versuchsaufbauten zukommen lassen, die dann – sofern sie sich bewährt haben – an vielen Stellen übernommen werden können.

Die zehnte Auflage des jährlichen Treffens wird am 20./21. Februar 2014

an der Hochschule Magdeburg stattfinden. Interessierte, die im Bereich regenerativer Energien an Universitäten und Hochschulen arbeiten, sind zur Mitarbeit im Fachausschuss willkommen, in dem derzeit mehr als 120 Hochschullehrende kooperieren. Sie können über den Vorsitzenden des Fachausschusses, Prof. Klaus Vajen (vajen@uni-kassel.de), Kontakt aufnehmen.

ZUR AUTORIN:

► Prof. Dr.-Ing. Sandra Rosenberger unterrichtet in den Studiengängen „Verfahrenstechnik – Nachhaltige Energiesysteme“ sowie „Bioverfahrenstechnik“ an der Hochschule Osnabrück.

S.Rosenberger@hs-osnabrueck.de

TROPENHAUS KLEIN-EDEN: EXOTISCHE FRÜCHTE UND FISCH IN BIOQUALITÄT

Informationsveranstaltung der DGS-Sektion Münster



Ralf Schmitt, der Leiter des Tropenhauses Klein Eden

In unserer aktuellen Veranstaltungsreihe „Lebensmittelproduktion in Stadt“ gehen wir der Frage nach, wie Erneuerbare Energien für biologische Stoffkreisläufe, insbesondere die Lebensmittelherstellung genutzt werden können.

Ganzheitliches Konzept

Am 19. Februar hatten wir Herrn Ralf Schmitt, den Leiter des Tropenhauses Klein-Eden aus Oberfranken zu Gast. Er berichtete in der Zooschule des Allwet-

terzoos Münster über ein spannendes Leuchtturmprojekt aus Bayern. In Klein-Tettau am Rennsteig (Frankenwald) entsteht ein Gewächshauskomplex in dem produziert, experimentiert, gelernt und geforscht wird. Produziert werden tropische Früchte als Polykulturen und Fische im aquaponischen Verbund: Das Abwasser aus den Fischbecken wird gefiltert in die Pflanzenkulturen geleitet. Zentrale Bausteine für die Energieversorgung sind die Wärmebereitstellung durch die Ab-

wärme aus einem benachbarten Glaswerk, Spezialglas mit 99 % UV-Durchlässigkeit und flexible doppelagige Energieschirme im Innendach, die Abwärmeverluste minimieren und das Raumklima regulieren.

Klimatischer Gegensatz

Die Zielstellung lautet, bis Ende 2014 exotische Früchte und Fische in Bioqualität zu liefern und einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen. Hierfür werden zahlreiche, wissenschaftlich begleitete Versuche durchgeführt. Das Konzept ist konsequent dezentral angelegt, d.h. die erzeugten Produkte sollen in einem Umkreis von maximal 30 km zum Verbraucher gelangen. Solche Tropenhäuser können z.B. überall da entstehen, wo Abwärme vorhanden ist, die nicht genutzt wird. Auf die Frage, ob das Konzept auch für unsere Region übertragbar wäre, meinte Herr Schmitt: „Das Tropenhaus Klein Eden liegt in „bayerisch Sibirien“ auf 700 m Höhe – warum sollte es im vergleichsweise warmen Münsterland nicht funktionieren?“ Es ist anzunehmen, dass sich Klein Tettau zu einem Wallfahrtsort für wirtschaftlich und wissenschaftlich Interessierte an biologischen Kreislaufprozessen in Europa entwickelt.

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Deininger

muenster@dgs.de

HANNOVER GEHT AUF SONNENFANG – DIE DGS UNTERSTÜTZT

1 Million Quadratmeter Solarenergie sind das Ziel!



Michael Vogtmann vom LV Franken der DGS

Bis 2020 sollen im Stadtgebiet Hannover 40 Prozent weniger klimagefährdende Treibhausgase ausgestoßen werden als im Jahr 1990. Erreicht werden kann das Ziel nur durch eine deutliche Steigerung Erneuerbarer Energien. Dies will die Landeshauptstadt Hannover mit einer Solarkampagne erreichen und hat dafür einen Solaratlas unter www.hannover-gis.de erstellt. Er zeigt, ob die Dachfläche eines Gebäudes für eine Solaranlage

geeignet ist. Dabei kann es sich sowohl um die Erzeugung von Strom durch eine Photovoltaikanlage oder die Erzeugung von Wärme durch eine solarthermische Anlage handeln.

Von 176.000 hannoverschen Gebäuden eignen sich 80.000 Gebäude für eine Solarstromnutzung. Die gesamte 8,2 Mio. m² Modulflächen erbrächten jährlich 955.000 MWh Strom, was einem Einsparpotenzial von 773.000 t CO₂ entspricht. Zudem würden Investitionen in Höhe von knapp 3 Mrd. Euro ausgelöst werden.

Die Stadt Hannover bietet Einfamilienhausbesitzern genau so wie Gewerbetreibenden nahezu kostenlose Intensiv-Beratung durch unabhängige Solar-Lotsen an. Um nun die großen Flächenpotentiale insbesondere bei den größeren gewerblichen und kommunalen Objekten erschließen zu können, veranstaltete die Stadt Hannover am 26. Februar 2013 einen Auftaktworkshop, bei dem knapp

30 kommunale und privatwirtschaftliche Solar- und Energiefachleute über die passende Strategie diskutierten. Michael Vogtmann vom LV Franken der DGS wurde als Impulsreferent eingeladen und motivierte die Workshopteilnehmer mit seinem Vortrag zum Thema „Wirtschaftlichkeit von Eigenstromnutzungsanlagen für Gewerbe und Kommune – Innovative Betreiberkonzepte“. Nachmittags folgte eine lebhafte Diskussion über die geplante Informations- und Beratungsoffensive. Es wurde vor allem erörtert ob man dabei branchenspezifisch oder geographisch (ein Gewerbegebiet nach dem anderen) vorgehen sollte.

Interessierten Lesern, die in Ihrer Kommune ähnlich strategisch vorgehen möchten, sei das Protokoll empfohlen unter

www.proklima-hannover.de/newsletter/2013/03/2013-03-11_Versand_Unterlagen_Workshop.html

ERSTES VERNETZUNGSTREFFEN DER NORDBAYERISCHEN BÜRGERENERGIEGENOSSENSCHAFTEN – DIE DGS SCHIEBT MIT AN

Energiegenossenschaften treiben die Energiewende an. Mehr als 80.000 Bürger in Deutschland haben Anteile an gemeinschaftlichen Bürgerkraftwerken, in denen Erneuerbare Energien Strom und Wärme erzeugt werden. Seit 2005 wurden 506 Energiegenossenschaften in Deutschland neu gegründet. In Bayern gibt es inzwischen 200 Bürgerenergiegenossenschaften (BEG).

Die EWERG eG (Kreis Erlangen-Höchststadt) organisierte am 02. März 2013 ein erstes gemeinsames Treffen. Hauptreferent war der Vorsitzende des DGS Landesverbandes Franken, Michael Vogtmann, mit seinem Kombivortrag „Eigenstromnutzung und wirtschaftliche PV-Betreiberkonzepte für Energiegenossenschaf-

ten auf kommunalen und gewerblichen Objekten“.

An einem realen Beispiel einer 30 kW-PV-Anlage auf einem Vereinsheim im Raum Erlangen erläuterte Michael Vogtmann, wie eine von der BEG Mitte 2012 installierte PV-Volleinspeiseanlage nachträglich als „Stromlieferanlage für den Gaststättenpächter“ umfunktioniert werden könnte. Sinnvoll wird dies, da auf Grund des „Marktintegrationsmodells“ ab 2014 nur noch 90 % der Solarstrommenge EEG-vergütet werden. Die nun für Sommer 2013 geplante vorrangige Solarstromlieferung an den Pächter des Vereinsheims wird zu einer win-win Situation für alle Beteiligten führen: Die BEG erzielt die gleichen Einnahmen wie bei

bisheriger Vollvergütung. Und der Gaststättenpächter spart bei jährlich angenommenen dreiprozentigen Strompreissteigerungen 27.000 Euro Stromkosten auf 20 Jahre!

Künftige BEG-PV-Anlagen auf Gebäuden sollten alle als vorrangige Eigenstromanlagen betrieben werden: ob als „Stromlieferung an Dritte“, als gemietete oder als teilweise gemietete Anlage.

Weitere Infos zum Netzwerk nordbayerische Energiegenossenschaften:

www.ewerg.de
(beim Kalender rechts auf 02.03.13 klicken).

Stromlieferung an Dritte:

www.dgs-franken.de/index.php?id=18

RAT AUS DEM RATHAUS



Bild: DGS München

Bild 1: Wegweisung im Rathaus

Verwaltung und Verantwortung gehörten schon immer zusammen. In unseren Tagen gilt dies vermehrt und ist auch oft Realität. Nachweislich jedenfalls in der 14.000-Seelen-Stadt Schwabmünchen, am bayerisch-schwäbischem Lechfeld gelegen, auf dem im Jahre 955 Otto der Große die Überfälle der Ungarn endgültig niederschlug.

Statt solchem Getümmel erleben heute die Bürger am Ort ihrer Verwaltung deren Fürsorge für umweltverträgliche Energiegewinnung und Energienutzung.

Der Landkreis Augsburg ist eng verbunden mit der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie, deren Sektion München-Südbayern am 28. Februar 2013 in Schwabmünchen einen Tag der Bürgerberatung absolvierte. Das Angebot des Landkreises war schnell „ausverkauft“, alle verfügbaren Termine belegt. Belegt ist damit auch das bestehende große Interesse an PV-Anlagen. Die Gespräche zeigten schnell, dass der „normale Bürger“ die Realitäten ganz klar erfasst hat.

Das Motiv für Interesse und konkrete Planung gründet auf der so wahrscheinlichen weiteren Steigerung des Strompreises seitens der Versorger-Oligopole. Auch der Furcht vor Stromausfällen verdankt ein spürbares Autonomie-Streben seine Existenz. Bei den jüngeren Familien steht die ökologische Verantwortung stärker im Vordergrund. Hier ist ein ganz bewusstes Zurücktreten von den fossilen Energieträgern im Gespräch zu hören: „Wir wollen unsere Kinder gleich in die kommende Energiephase einführen und ihnen Sicherheit hinterlassen“ – das sind im Tenor die Worte, die das Handeln beim Hausbau junger Familien begleiten.

Eher selten kommt jemand alleine zur Beratungsstunde. Paare kommen immer gemeinsam, Eltern oft mit ihren Kindern, die – je nach Alter – richtig gut zuhören, wie manchmal deren spontane Zwischenfragen beweisen. Bei allen, die kommen,

wird die Energiefrage ernst genommen. Man erscheint nicht unvorbereitet. Planzeichnungen, Lagebeschreibungen, Fotos werden vorgelegt und ausgebreitet.

Manchmal sieht es aus, wie am Karrentisch zur Vorbereitung einer großen Expedition.

Ja, Expedition ist ein richtiges Wort, wir alle sind im Aufbruch zur Expedition in eine ganz andere, neue Welt des Energiemanagements, des weiter entwickelten Energiebewusstseins. Es ist ein gutes Gefühl, dabei zu sein – mit einem Namen der für das alles steht: DGS.

Swabmünchen war gestern, neue Orte stehen schon im Kalender. Wir sind auf Fahrt, on tour, immer aktiv. Die Aufklärung über Sonnenenergie ist noch lange nicht abgeschlossen. Der kritische Punkt bei Öl und Gas steht noch bevor – und wir im Zentrum eines elementaren Geschehens. Machen wir weiter- alle!

ZUM AUTOR:

► Hartmut Will

Vorsitzender der Sektion München-Südbayern

will@dgs.de



Bild: DGS München

Bild 2: Gebäudeunterlagen werden analysiert



Bild: DGS München

Bild 3: Das Rathaus in Schwabmünchen, Landkreis Augsburg

SOLARBOOTREGATTA AUF DEM WERBELLINSEE 2013

Interview von Arno Paulus (AP) mit Hartmut Ginnow Merkert (GM), dem Veranstalter der www.solarboot-regatta.de auf dem Werbellinsee nördlich von Berlin



Grafik: Hartmut Ginnow Merkert

Hausboot

Zuerst zu der traurigen Nachricht. Vor wenigen Tagen am 27. März 2013 ist Norbert Wilms im Alter von 64 Jahren verstorben, er hat als Lehrer die Berliner Veranstaltung Solarbootcup über 25 Jahre, sozusagen im Alleingang veranstaltet.

AP: Ist die Veranstaltung Solarbootregatta 2013 eures Vereins als Fortsetzung der Berliner Traditionsveranstaltung zu sehen?

GM: Als wir uns im Oktober 2010 zum ersten Mal mit dem Gedanken an eine regionale Solarbootregatta im Barnim befassten, hatten wir bis dahin nur von den früheren Aktivitäten in Berlin-Köpenick gehört. Herr Wilms wurde uns als Ansprechpartner empfohlen. Er gab uns dann die entscheidenden Impulse.

AP: Die teilnehmenden Schülerteams waren und sind hochmotiviert bei der Sache, wie hoch ist der Aufwand?

GM: Im Kontrast zum Verbrennungsmotor gibt es kaum etwas Simpleres als einen Elektromotor, der nur ein einziges bewegliches Teil besitzt. Solarboote sind auch nicht schwierig zu bauen, denn im

einfachsten Fall genügt ein Kanu, ein elektrischer Außenborder und ein Akku, und schon ist man solarelektrisch unterwegs.

Der Reiz liegt also im leichten Einstieg, und schon in der Grundversion kann man Regatten (und Preise) gewinnen.

AP: Wieviele Mitglieder sind engagiert in eurem Verein?

GM: Zurzeit hat der Solarbootverein 16 Vollmitglieder.

AP: Wie finanziert ihr die Veranstaltung, welche Sponsoren engagieren sich?

GM: Wir sind jedes Jahr auf einen Hauptsponsor angewiesen, der mit etwa 3.000–5.000 € die finanzielle Grundlast trägt. Damit finanzieren wir im Wesentlichen die Preisgelder. Die Hauptsponsoren waren bisher immer Unternehmen aus der Solarbranche. Und nicht zuletzt „sponsern“ die Vereinsmitglieder durch ihre ehrenamtliche Tätigkeit unsere Arbeit.

AP: Als Lauf zur Deutschen Meisterschaft sind die Regularien der Veran-

staltungen in Deutschland einheitlich und wieviel Teilnehmer erwartet ihr am 01.06.2013 am Werbellinsee.

GM: Die Zusammenarbeit mit Herrn Wilms hat uns bereits bei unserer ersten Regatta im Jahr 2011 in die Lage versetzt, unsere Veranstaltung als Wertungslauf der internationalen Deutschen-Meisterschaft für Solarboote zu führen. Dafür gibt es ein verbindliches Reglement, an dem wir uns orientieren.

Unsere Regatta ist mit durchschnittlich 26 teilnehmenden Teams zurzeit die größte derartige Veranstaltung in Deutschland. Die Teilnehmer kommen aus dem gesamten Bundesgebiet sowie aus Polen und den Niederlanden.

AP: Wie sieht es aus mit den internationalen Regeln, sind die ähnlich? Ich habe den Eindruck, dass andere Veranstaltungen sehr stark auf Hochgeschwindigkeit als Hauptkriterium setzen. Wie ist das am Werbellinsee?

GM: Ich kenne nur die amerikanische „Solar Splash“, bei der eine der Prüfungen mit sehr hohen Geschwindigkeiten gefahren wird. Das hat dann aber wenig mit Solarenergie oder Nachhaltigkeit zu tun.

Auch wenn mir der Reiz von Hochgeschwindigkeitsrennen durchaus bewusst ist, möchte ich bei unseren Projekten eher den Aspekt der Nachhaltigkeit in den Vordergrund stellen. Schließlich bringt die solare Elektromobilität das größte Potenzial im Hinblick auf den sorgsamen Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen mit sich. Dem würde ein Geschwindigkeitsrennen nicht unbedingt entsprechen. Zwar lassen wir es uns nicht nehmen, einen kleinen Teil der Regatta einer Sprint- und einer Slalomprüfung zu widmen, jedoch liegt der Schwerpunkt auf der Langstreckenprüfung. Hierbei müssen die Boote innerhalb von drei Stunden eine Strecke von 30km absolvieren, wobei Fahrstrategie und Technikenkenntnisse für die Platzierung entscheidend sind.

AP: Werden besondere Highlights dabei sein?

GM: Unser Highlight ist die Begeisterung der vielen jungen Menschen, die sich in enger Zusammenarbeit mit ihren Lehrern und Teamleitern so sehr für ihre Projekte engagieren. Natürlich gibt es auch glänzende Augen, wenn eines der High-Tech-Boote aus Holland oder Polen nahezu lautlos mit 25 km/h an einem vorbeizischt.

AP: Die Niederländische Veranstaltung ist professionell und wird von der Region Leeuwarden stark gefördert, kann es sein, dass die Deutsche Szene dadurch etwas den Anschluss verliert, sowohl beim Design, als auch bei der Technik?

GM: Zu meinem großen Bedauern haben wir in Deutschland trotz aller unserer Bemühungen noch keine auch nur annähernd vergleichbare Unterstützung bekommen. Das dänische Unternehmen Dong Energy setzt in Holland Maßstäbe, an die hierzulande kein Unternehmen heranreicht.

AP: Das Team der Universität Delft ist durchweg professionell organisiert, von der Akquisition der Finanzierung von 6-stelligen Budgets über Öffentlichkeitsarbeit bis zur Fertigstellung der Boote, machen die Studenten dort alles selbst. Sind Deutsche Universitäten diesbezüglich lahme Enten?

GM: Ja!

AP: Bei deiner Reise nach Taiwan hast du Gelegenheit deren Entwicklungen zu sehen, ist das vergleichbar mit der in Europa. Wird das gefördert von der Regierung, oder ist das Privatsache in Taiwan?

GM: Taiwan beginnt erst jetzt mit der Entwicklung des Individualtourismus. Praktisch niemand fährt dort ganz allein oder mit seiner Familie im Kanu, Segel- oder Hausboot auf den taiwanischen Inlandgewässern herum. Ich habe dort wunderbare Seen im Landesinneren gesehen, die ebenso wie die herrlichen Wanderwege völlig unbelebt wirken. Nun hat aber Taiwan ein großes Trinkwasserproblem, wodurch Land bereits einmal – im Jahr 2002 – an den Rand einer Versorgungskatastrophe geriet. Weil man es sich nicht leisten kann, die knappen Wasserressourcen mit den Rückständen fossiler Brenn-

stoffe zu belasten, geht man in Taiwan nach und nach dazu über, nur noch solar-elektrische Boote auf den Binnengewässern zuzulassen. Nach heutigem Stand befördern im kleinen Taiwan inzwischen ca. 40 große Solarschiffe die Touristen zu ihren Lieblings-Fotolokalitäten.

AP: Die Bemühungen der amtierenden Bundesregierung um die Entwicklung der Elektromobilität beschränkt sich auf Elektrostraßenfahrzeuge. Woher kommt diese Geringschätzung nach deiner Meinung, und was müsste getan werden um das zu ändern?

GM: Das Ziel, die Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland zu fördern, halte ich für eine Mär. Unter dem Druck der Bevölkerung nach Fukushima gab man vor, auch etwas zum Umbau der Mobilität tun zu wollen, weigert sich jedoch, anders als in vielen anderen Ländern – und anders als noch bei der „Abwrackprämie“ – die Käufer von Elektroautos direkt finanziell zu unterstützen. Stattdessen reicht man Fördergelder an die Autoindustrie aus, die damit ihre Bilanzen aufbessert und ansonsten beispielsweise mit ihren chinesischen Partnern in China Elektroautos für China entwickelt, ein Land, das bald angesichts des Smogs in den Megastädten gar keine Alternative zu Elektromobilität hat.

Ich bin überzeugt, dass Solarboote weitaus mehr Aufmerksamkeit verdienen, unter anderem deswegen, weil sie viele Antworten im Zusammenhang mit den allenthalben postulierten Nachhaltigkeitszielen im Wassertourismus bieten. In der Region nördlich von Berlin ist der Wassertourismus gar die einzige Perspektive für Wirtschaftswachstum und Jobs.

AP: Könnte eine verstärkte Förderung von Forschung und Entwicklung für emissionsfreie Wasserfahrzeuge im Rahmen des Schaufenster Elektromobilität helfen, die Solarschiffahrt für Sport und vor allem für die gewerbliche Schifffahrt zu entwickeln?

GM: Unabhängig von dem in meiner Wahrnehmung wenig ehrlich gemeinten „Schaufenster“-Feigenblatt der Regierung bin ich der Überzeugung, dass auch Solarboote einer Anfangsförderung bedürfen. Im Grunde ist es egal, ob die Förderung vom Staat oder aus privaten Händen kommt.

Alle Menschen, die einmal ein Elektroauto gefahren haben, sind von dem Erlebnis begeistert. Ebenso geht es Jenen, die schon mit einem Elektroboot leise und abgasfrei unterwegs waren. Während ich gerade bei solarelektrischen Hausbooten im Freizeitbereich eine wirtschaftliche Chance sehe, ist wegen der völlig unterschiedlichen Betriebsbedingungen in der kommerziellen Schifffahrt dort ein solarelektrischer Antrieb wenig praktikabel. Immerhin haben sich auch bei Frachtschiffen elektrische Hybridantriebe durchgesetzt, die zwar nicht emissionsfrei sind, jedoch bereits heute einen nennenswerten Gewinn für die Umwelt bedeuten.

AP: Wie hoch schätzt du das Potenzial bei der gewerblichen Schifffahrt ein?

GM: Wenn wir über Gütertransport reden, dann sehe ich nur ein geringes Potenzial für Schiffe, die ausschließlich mit Sonnenenergie fahren. Zu den gewerblichen Schiffen gehören aber auch Fähren und Ausflugsboote. Diese sind ja längst Realität, zumindest dort, wo die zuständigen Behörden sich für die Qualität der Wasserressourcen verantwortlich fühlen und konsequenterweise Beschränkungen für Verbrennungsmotoren verfügen..

AP: Welche Pläne habt ihr als Verein über die Veranstaltung Solarbootregatta hinaus, und werdet ihr von der Brandenburgischen Regierung eher gefördert oder kaum wahrgenommen?

GM: Ich möchte kurz- bis mittelfristig erreichen, dass Solarboote vom Publikum als seriöse Alternative zu konventionellen Motorbooten wahrgenommen werden. Ferner unterstützen wir momentan eine regionale Initiative zur Belebung des nachhaltigen Wassertourismus mit Solarbooten auf dem Finowkanal.

AP: Vielen Dank, und immer eine Handbreit Wasser unter dem Kiel sowie ausreichend Photonen für die bevorstehenden Veranstaltungen.

Die DGS Berlin Brandenburg stiftet den Designpreis 2013.

Weitergehende Informationen zu Prof. Hartmut Ginnow-Merkert:

■ <http://hginnow.de>

Christian Dürschner

Photovoltaik für Profis – Verkauf, Planung und Montage

ISBN 978-3-933634-26-9,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
3., vollständig überarbeitete und
erweiterte Auflage 2013,
Format ca. 24 cm x 16 cm,
ca. 400 Seiten,
Vorbestellungen möglich

44,00 €



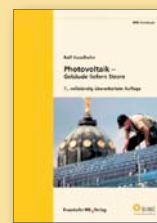
NEU

Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8737-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
7., vollständig überarbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 200 Seiten,
Vorbestellungen möglich

29,80 €



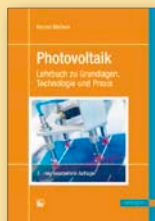
NEU

Konrad Mertens

Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-43410-3,
Carl Hanser Verlag (München),
2., neu bearbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 24 cm x 16 cm,
ca. 300 Seiten

29,99 €



NEU

Thomas Sandner

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Planung, Errichtung und Verkauf

ISBN 978-3-8101-0277-5,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
3., völlig neu bearbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 298 Seiten

34,80 €



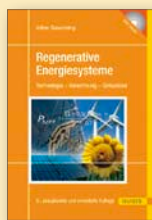
NEU

Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation

ISBN 978-3-446-43526-1,
Carl Hanser Verlag (München),
8., aktualisierte und erweiterte Auflage 2013,
Format ca. 24 cm x 16,5 cm,
ca. 424 Seiten,
mit DVD-ROM

39,99 €



NEU

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

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 Stöckhuber/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 ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 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 €



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 Photovoltaik-
anlagen 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 €



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 €

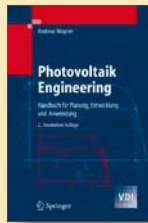


Andreas Wagner

**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

104,99 €



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 (München),
1. Auflage 2007,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 104 Seiten

48,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

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.

... 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

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

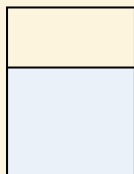
Herausgeber	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Wrangelstraße 100, 10997 Berlin Tel. 030/29381260, 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Chefredaktion		
Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)	DGS, LV Franken e.V., Landgrabenstraße 94, 90443 Nürnberg 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 2013-03 sechsmal jährlich	Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder. Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.	ISSN-Nummer 0172-3278
Bezug		
Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder können weitere Stückzahlen der SONNENENERGIE zum Vorzugspreis erwerben – Einzelheiten siehe Buchshop. Die SONNENENERGIE ist 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		
Solar Promotion GmbH	Postfach / P.O. Box: 100 170, 75101 Pforzheim	www.solarpromotion.de

MEDIADATEN

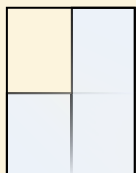
Anzeigenformate



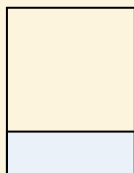
1/1 Seite
2.400,-
210 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



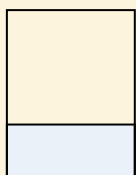
2/3 Seite quer
1.600,-
210 × 175 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



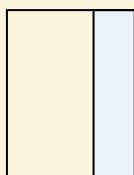
1/2 Seite quer/hoch
1.200,-
210 × 130 mm (quer)
103 × 297 mm (hoch)
(+ 3 mm Anschnitt)



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

Die Intersolar Europe bietet topaktuelles Insiderwissen
über den dynamischen Solarmarkt

- Treffen Sie 1.500 internationale Aussteller
- Lernen Sie die neuesten Innovationen kennen
- Sichern Sie sich Ihren Informationsvorsprung
- Lassen Sie sich inspirieren!



Aktuelle Informationen
erhalten Sie hier!