

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Effiziente Heizungssysteme

Energielabel bald auch für Sonnenkollektoren?

Grenznutzen Wärmedämmung

Erneuerbare Energiesysteme und Förderung

Recht zur eigenen Messung

Vom Hausbesitzer zum Hausnetzbetreiber

Das Ende der Bürgerenergie?

Ausschreibungen und EEG Novelle

Photovoltaik im Wandel

Ausblick der Versicherungswirtschaft

A+++

A++

A+

A

B

C

D

E

F

G



digital

Sonderheft

ENERGIEEFFIZIENZ

Quelle: Pressebüro Hüttmann



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

Prämie sichern ...

... mit einer Neumitgliedschaft bei der DGS

D: € 6,50 • A: € 6,80 • CH: CHF 11,00

ISSN-Nr.: 0172-3278



0 4

4 198262 106502

0 4

LUMIT[®] ANBIETER

**Sie wollen besser sein
als Ihre Mitbewerber?**

Für Unternehmen die Anlagen herstellen,
planen, installieren und betreuen.

Bieten Sie Ihren Kunden LUMIT Versicherungsschutz direkt mit an.

Vorteil für Ihre Kunden

- Vollkaskoschutz gegen nahezu alle Gefahren – bereits bei der Montage

Vorteile für Sie

- Sie schaffen Kundenbindung und stärken Ihre Marktposition
- Schaden eingetreten?
Bis 5.000 Euro können Sie sofort mit der Reparatur beginnen



Entdecken Sie die neue LUMIT-Welt.



Mannheimer Versicherung AG

Augustaanlage 66

68165 Mannheim

Telefon 06 21. 4 57 19 34

lumit.net@mannheimer.de

BAUSTEIN FÜR BAUSTEIN

Bei der Umsetzung der Energiewende können wieder neue Rekorde vermeldet werden: Im ersten Halbjahr 2015 konnten in Deutschland dank höherer Windstromerzeugung über 30 Prozent des Stromverbrauches aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Auch hat Deutschland im gleichen Zeitraum 25 Terawattstunden (TWh) Strom, so viel wie noch nie, exportiert. Das sind etwa acht Prozent des von Januar bis Juni erzeugten Stroms. Im Vergleich: 2013 waren es 15 TWh, 2014 schon 19 TWh.

Doch wie kann das weitergehen? Sind deutlich größere Anteile möglich? Während das bei uns ein Konferenzthema der Netzbetreiber ist, ist es in unserer unmittelbaren Nachbarschaft einfach Realität: In Dänemark wurden am 9. Juli tagsüber 116 Prozent des Stromverbrauches aus Windkraft erzeugt. Der Überschuss wurde an Deutschland, Norwegen und Schweden exportiert. Als in der folgenden Nacht der Verbrauch sank, stieg der Windanteil auf 140 Prozent. Netzprobleme? Fehlanzeige. Also freie Bahn für noch mehr Erneuerbare Energie im Stromnetz, auch bei uns!

Im niedersächsischen Werlte hat Audi vor einiger Zeit eine Power-to-Gas-Anlage realisiert. Diese 6 MW-Anlage hat mittlerweile auch die Bestätigung des Netzbetreibers Tennet erhalten am Regelenergiemarkt teilzunehmen zu dürfen. Die Anlage muss dabei auf Anforderung bei Netzschwankungen innerhalb weniger Minuten mit Volllast bereitstehen und hilft dann, Frequenzschwankungen auszugleichen. Wieder ein Baustein mehr, die Erneuerbaren Energien in das Energiesystem zu integrieren. Einen ähnlichen Ansatz versuchen sogenannte Schwarm-speicherkonzepte. Mehrere im Schwarm vernetzte Speicher können ebenso als Regelenergie fungieren und Strom in das Netz einspeisen, wenn die stark schwankenden Energieträger Sonne oder Wind gerade nicht zur Verfügung stehen. Lange galt es als Problem der Erneuerbaren Grundlaststrom anbieten zu können. Mit sogenannten intelligent gesteuerten Kombikraftwerken ist dies jedoch bereits heute möglich. Solar-, Wind- und Biogaskraftwerke können schon jetzt einen Beitrag zur Systemstabilität leisten.



Jörg Sutter

Schwerer hat es zurzeit die Solarthermie, die aktuell bei der Auszeichnung von Heizungsgeräten mit Energieeffizienz-Labels durchfällt. Lesen Sie dazu die Darstellung von Stefan Abrecht hier im Heft. Zwar gibt es auch positive Tendenzen, sieht man sich die jüngsten MAP-Antragszahlen der BAFA vom Juni 2015 an. Mit einem Zuwachs von 32% kann die Solarwärme seit langen wieder mal für positive Schlagzeilen sorgen. Das ist jedoch nichts im Vergleich zur „Konkurrenz“. Auch wenn die Förderanträge für Wärmepumpen in Summe noch unter der Solarthermie liegen, sind hier fast 500% zu verzeichnen.

Für die Energiewende und die Arbeit der DGS ist eines unbedingt notwendig: Menschen, die sich engagieren. Wir haben und daher entschieden, zukünftig in der SONNENENERGIE regelmäßig Personen vorzustellen, die sich für die Sache einsetzen. Den Anfang hier im Heft macht die Vorstellung von Peter Deininger, der bereits seit Jahren die Arbeit der DGS in Münster prägt. Er ist inzwischen in das DGS-Präsidium aufgerückt. Ein Dank sei an dieser Stelle an Antje Klauss-Vorreiter ausgesprochen, die sich jahrelang im Präsidium engagiert hat und sich weiter um Energieprojekte im Ausland kümmern wird.

Mit sonnigen Grüßen

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

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



- 14 DGS INITIATIVE ENERGIEWENDE IM MITTELSTAND
Teil 2: MOD.EEM, EDL-G, DIN EN16247-1
- 16 DER CORPORATE CARBON FOOTPRINT
Energieeffizienzberatung und Energieimangement in NRW



- 18 ENERGIELABEL FÜR SONNENKOLLEKTOREN?
Die Effizienzlabel im Wärmemarkt kommen
- 20 ENERGY LABEL UND ECODESIGN
ErP: Die Solarbranche in der EU hat ein neues Schlagwort
- 22 WÄRMEDÄMMUNG UND HEIZSYSTEME
Teil 1: Behaglichkeit und Transmissionswärmeverlust



- 24 ERFOLGSBASIERTES ENERGIECONTRACTING
Projektbeispiel Supermarkt
- 28 AUSSCHREIBUNGEN BALD OHNE BÜRGERENERGIE?
Vorbereitungen für nächste EEG-Novelle haben begonnen
- 30 VOM HAUSBESITZER ZUM HAUSNETZBETREIBER
Teil 2: Vom Recht zur eigenen Messung zum Smart Meter



- 34 PHOTOVOLTAIK IM WANDEL DER ZEIT
Teil 2: Schadensursachen – ein Rück- und Ausblick
- 37 NAHWÄRME – NEUE CHANCEN IN DER ENERGIEWENDE
Teil 3: Kennzahlen zur Bewertung und Umsetzung
- 40 SCHNELLADUNG VON ELEKTROBUSSEN
Chancen für lokalen Solarstrom und PV-Speicher



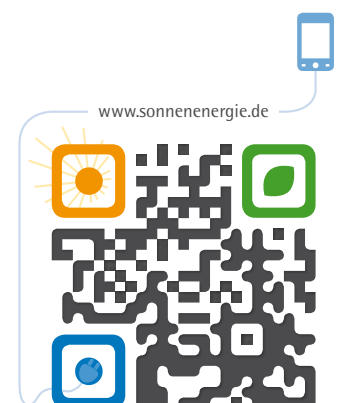
- 42 DOMINIKANISCHE ENERGIEVERSORGUNG
Gute Voraussetzungen und brachliegendes Potential
- 44 PROJEKT „WINDKRAFTKUNST IM KORNFELD“
Teilprojekt des Kraftfeldes Künstlerdorf in Schöppingen
- 46 ENERGIE WENN MAN SIE BRAUCHT
Der Wärmespeicher SINUS

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:

Die Kollektorfläche ersetzt das Ziegeldach bei einem Sonnenhaus
(Quelle: Pressebüro Matthias Hüttmann, www.pressebuero-huettmann.de)



EDITORIAL	3	
BUCHVORSTELLUNG	7	
KOMMENTAR	8	
SOLARE OBSKURITÄTEN	9	
VERANSTALTUNGEN	10	
ISES AKTUELL	62	
DGS-Service	12	
Nutzerinformation Solarthermie	48	
DGS Steckbrief	63	
DGS-Mitgliedschaft	64	
40 Jahre DGS	66	
Die DGS auf Neuheitenbörse der Intersolar	67	
Alltagstauglichkeit für ein Solarboot	68	
DGS Präsidium im Amt bestätigt	69	
Energiewende – (K)ein Thema für die Bildung?	70	
25 Jahre Solarstromleuchte für einen Parkplatz und einen Garten	71	
EnergyMap	75	
DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	50	
STRAHLUNGSDATEN	56	
ROHSTOFFPREISENTWICKLUNG	57	
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	58	
DGS ANSPRECHPARTNER	60	
DGS SOLARSCHULKURSE	61	
BUCHSHOP	72	
IMPRESSUM	74	

DGS AKTIV

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



Grünes Licht für DGS-Verträge

Die Bundesanstalt für Finanzaufsicht (BaFin) hat dem Landesverband Franken der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie in einem Schreiben vom 22.06.2015 bestätigt, dass die in den DGS-Vertragsmuster „PV-Miete“ und „PV-Teilmitte“ getroffenen Regelungen kein Finanzierungsleasing darstellen und demnach auch keiner Erlaubnis nach § 32 Abs.1 KWG bedürfen.

Hintergrund: Nachdem verschiedene Kanzleien bereits Verträge zur PV-Anlagenpacht der BaFin zur Prüfung vorgelegt haben (mit durchaus unterschiedlichem Ergebnis), hatte auch die DGS Franken, die das Konzept der PV-Anlagen-(Teil-) Vermietung originär entwickelt und mit Hilfe der Kanzlei Nümann+Siebert Rechtsanwälte an erster Stelle juristisch formuliert hat, diesen Schritt unternehmen. Michael Vogtmann von DGS Franken stellt dazu fest: „Obwohl sich von der Struktur unserer Verträge her die Frage eines Leasinggeschäftes nicht stellt, hatten wir diese dennoch zur Prüfung eingereicht, um hier nochmal den entsprechenden Nachweis zu erbringen. Dieser ist nun erbracht.“

Die Verträge der DGS wurden bewusst so gestaltet, dass kein Leasing vorliegt. Rechtsanwalt Peter Nümann führt dazu aus: „Die Tendenz, aus Mietverträgen von EE-Anlagen durch Aushöhlung der Gewährleistung unbeabsichtigt Leasingverträge zu machen geht auf die unsinnige Formel zurück, je mehr Risiken der Mieter trage, desto eher sei er Eigenversorger und EEG-Umlage-begünstigt. Diese Formel ist inzwischen übersteigert worden zu so absurden Behauptungen wie der, der Mieter müsse die Instandhaltungskosten und -risiken der Anlage tragen.“

Ein Mieter, der die Instandhaltungskosten nicht über die Miete bezahlt, sondern einschließlich der Risiken vollständig direkt selbst trägt, übernimmt für die Mietzeit quasi die Eigentümerposition. Mietverträge, die so etwas vorsehen, benachteiligen den Mieter unangemessen. Es sei denn, sie dienten lediglich der Finanzierung und sind eigentlich Leasingverträge.

Ist deshalb die Miete einer Anlage ungeeignet, eine EEG-Umlage-begünstigte Eigenversorgung zu begründen? Eigentlich nicht: Denn eine Eigenversorgung liegt vor wenn Anlagenbetreiber und Stromverbraucher identisch sind. Das Gesetz sagt ausdrücklich, Anlagenbetreiber sei, „unabhängig vom Eigentum“, derjenige, der die Anlage zur Stromerzeugung „nutzt“. Dementsprechend ist die Miete einer PV-Anlage für den Mieter genau das, was erforderlich ist, um die gesetzliche Vorgabe der Betreiberstellung zu erfüllen: Denn dem Mieter steht das Nutzen (der „Gebrauch“) der Mietsache zu, obwohl er nicht Eigentümer ist.

Wer mehr als dieses „Nutzen“ fordert, insbesondere solche Risiken als typische Merkmale der Betreiberstellung darstellt, die originär den Eigentümer treffen, argumentiert am Gesetz vorbei und beschwört abenteuerliche Ergebnisse herauf.

In einem Blog-Artikel hat RA Peter Nümann die Sachlage im Detail dargelegt:

■ www.nuermann-lang.de/blogs/green-energy/?p=412.

Zu den Verträgen der DGS:

■ www.dgs-franken.de/pvmieten

DGS-Expertenforum

Die Themen u.a.: Die Möglichkeiten der geförderten Direktvermarktung, die Chancen des Ausschreibungsverfahrens, die Funktionsweise des Grünstrom-Markt-Modells und die Herausforderungen der sonstigen Direktvermarktung wie auch der Direktverbrauch im Mehrfamilienhaus und Gewerbeareal. Die Diskutanten sind namhafte Juristen, Verbandsvertreter und Branchenkenner.

Hintergrund: Gewerbe- und Industriebetriebe, Stadtwerke, private Bauherren und Wohnungsgesellschaften zeigen heute verstärkt Interesse an Photovoltaikanlagen. Wie lassen sich diese unter den aktuellen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen realisieren?

Projektentwickler, Investoren und Planer stehen vor der Frage, welches Betreiberkonzept und welche Vermarktungsform macht wirklich Sinn: Was rechnet sich wirtschaftlich am besten? Welche technischen, rechtlichen und bürokratischen Hürden sind zu nehmen? Welche Chancen und Möglichkeiten ergeben sich? Vermarkte ich den Solarstrom meiner PV-Anlage über das öffentliche Netz oder gestalte ich eine Direktabnahme vor Ort? Worauf ist zu achten?

Das Ausschreibungsverfahren, das Grünstrom-Markt-Modell, der Direktverbrauch im Mehrfamilienhaus und Gewerbeareal werden auf ihre grundlegende Funktionsweise, ihre Vor- und Nachteile hinterfragt, um Orientierung und Hilfestellung für Ihre Entwicklung und Investition in neue Projekte zu liefern.

Weitere Infos und Buchung:

■ www.solarakademie-franken.de/termine/SP13-2015-09-25



15 Jahre Erfahrung – Kennlinienmessgeräte für die PV

Kontrolle und Leistungsprüfung mit dem PVPM 1000 CX

- Schnelle Fehlersuche und -analyse
- Präzise und universelle Messungen für Module und Strings
- Dauermessbetrieb möglich
- Modultyp mit Ist- und Sollwerten darstellbar
- Patentierte Verfahren für einfache Handhabung
- Peakleistung, Widerstand und I-U-Kennlinie mit nur einer Messung

Präzisions-Kennlinienmessgeräte seit 2000

pve
Photovoltaik Engineering



PV-Engineering GmbH · Hugo-Schultz-Str. 14 · 58640 Iserlohn · Tel. + 49 (0) 23 71 / 43 66 48-0 · Fax + 49 (0) 23 71 / 43 66 48-9 · E-Mail: info@pv-e.de · www.pv-e.de

BUCHVORSTELLUNG

Studie „Zellularer Ansatz“ des VDE

von Heinz Wraneschitz

Bei der Energieversorgung auf lokale Strukturen setzen und dadurch den Stromnetzausbau optimieren wollen viele. Die Studie „Der Zellulare Ansatz“ des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. beweist: Netze regional ausbauen führt zu knapp der Hälfte neuer Übertragungsleitungen, erhöht die Akzeptanz der Stromwende und ist „Motor für wirtschaftliches Wachstum und neue Marktmodelle“ vor Ort. Diese „Grundlage einer erfolgreichen, regionenübergreifenden Energiewende“ haben bekannte Hochschulforscher, Sie-

mens, ABB sowie zwei Vertreter regionaler Netzgesellschaften des RWE-Konzerns ausgearbeitet.

Der Zellulare Ansatz nutzt alle Energieträger „mit ihren spezifischen Vor- und Nachteilen optimal“; das „ermöglicht die Reduzierung der Energieübertragung“ wie die geplanten HGÜ-Leitungen. Der Grund: Eine Verknüpfung von Strom, Wärme und Mobilität klappe „nur auf lokaler Ebene“. Energie müsse möglichst lokal austariert, nur Restenergien zwischen den Zellen hin- und hertransportiert werden.



VDE-Studie „Zellularer Ansatz“

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

Preis: 250,00 EUR
für VDE-Mitglieder kostenlos

Wie Sonne zu Wärme wird

von Matthias Hüttmann

Schon wieder ein Fachbuch zu Solarthermie. Man glaubt es kaum, aber es soll ja immer noch überzeugte „Thermiker“ geben, die Ihr Fachwissen weitergeben möchten. Thomas Schabbach, seines Zeichens Professor für Thermische Energiesysteme an der Fachhochschule Nordhausen, ist so einer. Und er weiß auch von was er schreibt. Schließlich hatte er von 1999 bis 2006 eine Stelle in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung beim deutschen Solarthermie-Pionier Wagner & Co in Cölbe inne. Das Buch hat er zusammen mit Pascal Leibbrandt, dem langjährigen wissenschaftlichen Mitarbeiter im Institut für Regenerative Energietechnik der Thüringer FH, verfasst.

Zu dem Buch: Auf handlichen, knapp 150 Seiten, wird die Solarwärmenutzung anschaulich erklärt. Neben Kapiteln wie „Was ist Solarthermie und wer braucht Sie“ beschäftigen sich die Autoren mit

grundlegendem und spezifischem. Aber auch die Historie der Solarthermie findet ihren Platz. Dass die thermische Solarenergie eine Zukunft hat, davon ist Schabbach überzeugt, auch wenn das entsprechende Kapitel ein wenig kurz ausfällt.

Denn leider hat das Interesse an Solarthermie, auch dank des PV-Booms, nachgelassen. So beklagt Schabbach das noch immer geringe Interesse der Öffentlichkeit an der solarthermischen Wärmenutzung, hält aber mit Begeisterung für die Technologie dagegen. Das Buch ist deshalb vor allem etwas für Einsteiger, die einen schnellen Einstieg und einen ersten Überblick suchen. Trotz des nicht sehr üppigen Umfangs finden sich viele Details, die man auf den ersten Blick vielleicht gar nicht erwartet. Sieben Jahre Entwicklungsarbeit sind eben doch nicht ganz schadlos am Autor vorbei gegangen.



Wie Sonne zu Wärme wird

T. Schabbach, P. Leibbrandt
Springer Vieweg, 2014
147 Seiten, Softcover
ISBN: 978-3-642-53906-0
Preis: 29,99 EUR

BUCHTIPPS

Dezentrale Solarstromspeicher für die Energiewende



Autorengruppe der HTW Berlin
Bwv - Berliner Wissenschafts-Verlag, 2015
ISBN: 978-3-8305-3548-5
Preis (gedruckt): 22,00 EUR
kostenlos herunterladbar unter pvspeicher.htw-berlin.de

Kohleatlas: Daten und Fakten über einen globalen Brennstoff



Heinrich-Böll-Stiftung in Zusammenarbeit mit dem BUND
2015
kostenlos herunterladbar unter www.boell.de
auch gedruckt erhältlich

but the winner will be – Die Solarenergie: Vom Auto zum Solarmobil – Phase 2



Wolfgang Schreiber
Verlagshaus Schlosser
2014
ISBN-10: 3869376287
ISBN-13: 978-3869376288
Preis: 9.90 EUR

WAS KÜMMERT MICH DIE RESILIENZ VON MORGEN

Kommentar von Matthias Hüttmann



Karikatur: Richard Mährlein

Die komplexen Zusammenhänge im Zuge der Energiewende zu begreifen maßen sich die wenigsten an. Trotzdem, oder gerade deshalb, bietet das Thema eine ideale Spielwiese für Politik und Interessensvertreter. Auch die Rahmenbedingungen passen dafür. Vielen von uns geht es sehr gut, Veränderungen sind momentan so unerwünscht wie selten zuvor. Die große Koalition, eigentlich eine unbeliebte Konstellation, wird dankbar angenommen. Skandale prallen ab und Reformwillen wird nicht eingefordert.

So gab es erst kürzlich eine große angelegte Kampagne, die mutmaßte dass die Energiewende scheitern werde, würde man weitermachen mit „Subventionen und Begünstigungen für willkürlich ausgewählte Technologien“. Man müsse sich vielmehr um Marktwirtschaft und Wettbewerb zwischen den Erneuerbaren Energien kümmern, am besten sollte man einfach das EEG abschaffen. Das ist weder schlüssig und auch keine Lösung, nichts weiter als Populismus. Die Marktwirtschaft ist nun mal kein geeignetes Instrument für diese gesellschaftliche Aufgabe. Und das EEG? Das hat sich längst zu einer Beschäftigungsmaßnahme für Juristen entwickelt, es erfüllt seine Aufgabe, das Abbremsen der Energiewende bereits sehr gut.

Mia san mia – der Teufel verrennt sich im Detail

Dem Volk nach dem Maul reden war schon immer eine erfolversprechende Strategie der Politik. Mit der unübersichtlichen Energiewende und ihren zwangsläufigen Umwälzungen lässt sich gut

arbeiten. Man muss dazu nur einen Teilbereich isoliert betrachten und das Ganze mit Regionalpatriotismus und einer Prise Angst vermischen. Schon hat man die Meinungshoheit auf Stammtischniveau erklommen.

Es liegt zwar in der Natur der Sache, bzw. der Personen, dass es bei Mandatsträgern oft an Verständnis für technische Details fehlt. Wenn aber Ministerien Entscheidungen vor allem im Austausch mit der Industrie treffen und Ansichten und Meinungen von Umfrage-Instituten ableiten, dann fehlt es am notwendigen breiten Dialog. Es ist nicht Aufgabe der Politik das große Ganze kleinzureden und Details zu diskutieren, sondern vielmehr die Chance zu nutzen einen breiten gesellschaftlichen Konsens anzustreben. Bei der Energiewende geht es ausnahmsweise nicht um regionale Interessen, sondern um langfristige, zukunftsweisende Entscheidungen.

Kuhhandel statt Kompetenz

Betrachtet man die aktuellen Entwicklungen verstärkt sich der Eindruck, dass es am grundlegenden Verständnis der Problematik mangelt. Müssen denn alle Entscheidungen aus Koalitionsverträgen hervorgehen und in erster Linie politische Kompromisse sein?

Wohl kaum, aber so lange wir uns Sachverstand vortäuschen lassen und glauben das gordische Knoten auf Gipfeln der Fraktionsspitzen gelöst werden können, wird es so weitergehen. Trassenverläufe werden mit Zwischenlagerstandorten verknüpft und halbherzige Beschlüsse beim Abbau von emissionsintensiver Energie

in einen Topf mit Umlagebefreiungen geworfen. Haben wir Volksvertreter und Interessensvertreter gewählt, die es schon als Erfolg ansehen, bis Ende des Jahrhunderts, wenn keiner mehr von ihnen mehr lebt, auf fossile Energien zu verzichten?

Alles hängt voneinander ab

Unter Resilienz versteht man die Fähigkeit eines Systems, mit Veränderungen umgehen zu können. In den Ingenieurwissenschaften definiert Resilienz die Fähigkeit von Systemen bei einem Teilausfall nicht vollständig zu versagen. Dass das im Fall der Energieversorgung kein abstraktes Szenario darstellt zeigen zwei ältere Studien der Bundeswehr¹⁾ und der Bundesregierung²⁾. Darin wird ein Stromausfall schlichtweg als Auslöser einer nationalen Katastrophe betrachtet. Dies verdeutlicht die Verantwortung der Energiewende, nicht nur für Strom aus Erneuerbaren, sondern auch aus selbstregelnden dezentralen Quellen zu sorgen. Ob beispielsweise zentrale Stromautobahnen hier den richtigen Weg darstellen ist durchaus zu hinterfragen. Das Vernetzen dezentraler erneuerbarer Quellen wäre eine intelligente Lösung.

Auch wenn es niemanden beruhigen wird, ein Blackout wird alle treffen, Partei- und Firmenzentralen wie auch Eigenheimbesitzer und Mieter. Beim Blackout sind alle gleich, gleicher als vor Gericht und auf hoher See.

Runder Tisch?

Um aus dem Dilemma herauszukommen, bedarf es einer Initiative die alle Interessen an einen Tisch zusammenbringt. Um die Politik zumindest in diesem Feld von der Wirtschaft zu entkoppeln und einen nachhaltigen gesellschaftlichen Konsens zu erreichen, sollte die parlamentarische Kultur ehrlich gelebt werden und so konstruktiv wie möglich diskutiert werden. Interessenvertreter aller Couleur müssen verstehen lernen, dass es nicht darum gehen kann Einzelinteressen durchzusetzen. Scheindebatten wie so mancher Energiedialog sind damit allerdings nicht gemeint. Die Energiewende ist nur als Gemeinschaftsprojekt zu stemmen.

Fußnoten

1) SONNENENERGIE 6|2010

2) SONNENENERGIE 5|2011

CARTOONWORKSHOP ZUR ENERGIEWENDE



Cartoon von Pauline Brämer (*1998): Endlagerung ist kein Problem mehr

Die Caricatura – Galerie für komische Kunst in Kassel – lud im April Jugendliche zu einem Cartoonworkshop zum Thema „Energiewende“ ein.

Geleitet wurde die Veranstaltung von dem Cartoonisten und ehemaligem Titanic-Redakteur Stephan Rürup. Es entstanden während des fünftägigen Workshops gut 60 Zeichnungen, die in einer Ausstellung im Kasseler Rathaus ihre Premiere fanden

und jetzt zusammen mit 60 Zeichnungen von renommierten Profis in der Galerie für komische Kunst im Kasseler Kulturbahnhof zu sehen sind.

Die Profi-Comics stammen aus der Sammlung „Energie im Spiegel der Karikatur“, die seit 2010 von der EnBW (Energie Baden-Württemberg) mit Unterstützung der Caricatura aufgebaut wurde und viele Anregungen gibt.

Der Betrachter findet humorvolle Antworten zu den oft naiven Vorstellungen von Stromerzeugung, Energiesparen und zu den Schwierigkeiten der Energiewende.

Die Ausstellung wird als Wanderausstellung aufbereitet und soll künftig auch anderen Jugendlichen einen alternativen Zugang zum Energie-Diskurs zeigen.

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]

ES BLEIBT SPANNEND

2. Tagung: Betrieb & Wartung von Photovoltaikanlagen am 25. Juni in Berlin



Ralf Haselhuhn (DGS), fachlicher Leiter der Tagung

Organisiert vom Haus der Technik (Essen) und unter der bewährten fachlichen Leitung von Ralf Haselhuhn informierten sich die Teilnehmer über den ertrags-, wartungs- und kostenoptimierten Betrieb von PV-Anlagen.

Verträge, Vermarktung und Steuer

Den Auftakt machte Wolfgang Schröder, der über rechtliche Anforderungen an Wartungsverträge referierte. „Eine unklare Vertragslage schafft Probleme bei Wartung und Betrieb.“ Neben der Erfüllung der Hauptpflicht – also das zu tun, was im Vertrag steht – habe der Auftragnehmer auch gewisse Nebenpflichten: „Wenn Ihnen bei der Wartung etwas auffällt, das nicht in Ordnung ist und das eigentlich nicht zu Ihrem Aufgabenumfang gehört, dann müssen Sie Ihren Auftraggeber darauf hinweisen.“

Thomas Seltsmann informierte über das Steuerrecht aus der Sicht des Anlagenbetreibers als Privatperson. „Bei der Installation von Batteriespeichern ist die Rechtslage noch unklar, derzeit handeln die Finanzämter teilweise willkürlich.“ Es zeichne sich aber ab, dass die Umsatzsteuer für den Batteriespeicher als Vorsteuer erstattet werde, wenn dieser zusammen mit der PV-Anlage installiert werde. „Bei einer Nachrüstung fehlt in der Regel der Unternehmenszweck, daher wird die Vorsteuer nicht erstattet.“

Um die Direktvermarktung ging es in dem Vortrag von Dr. Frank Sösemann. Ab 2016 ist die Direktvermarktung des erzeugten Solarstroms für Anlagen ab 100 kWp vorgeschrieben. Es gebe somit einen „physikalischen“ Netzbetreiber (den Versorgungsnetzbetreiber, der die „Marktprämie“ bezahle) und einen „kaufmännischen“ Netzbetreiber (den Vermarktungsdienstleister, der den

„Marktwert“ bezahle). Beides zusammen ergebe den „anzulegenden Wert“, der im aktuellen EEG die „Einspeisevergütung“ ersetzt habe.

Michael Vogtmann zeigte, dass „mit den an das aktuelle EEG angepassten Betreiberkonzepten der DGS, auch heute noch ein wirtschaftlicher Betrieb von PV-Anlagen möglich“ ist. Zur Abschätzung des Eigenverbrauchs stellte er eine 50-50-50-50-Faustregel vor: „Bei einem Jahresverbrauch von 50 Megawattstunden kann mit einer 50 Kilowattpeak-Anlage eine Direktverbrauchsquote von 50 Prozent und eine Autarkiequote von 50 Prozent erreicht werden.“

Versicherung, Analyse und Optimierung

Rainer Kohlenberg stellt die Anlagenqualität aus Sicht der Versicherungswirtschaft dar. „Angefangen vom RAL-Gütezeichen über den Anlagenpass und die VDS-Richtlinie 3145 gibt es zahlreiche Hilfsmittel, anhand derer eine PV-Anlage mangelfrei und betriebssicher errichtet und betrieben werden kann.“ Trotzdem seien rund 40 Prozent der Schäden auf „Pfusch“ zurückzuführen. Er warnte: „Es gibt einige – viele – PV-Anlagen, die aus Sicherheitsgründen eigentlich sofort abgeschaltet werden müssten!“

Der Vortrag von Hendrik Hoffmann befasste sich mit der Ertragsanalyse. Dazu habe man das „Performance Engineering“ entwickelt. Zusätzlich zur regelmäßigen Auswertung der Erträge über die „Performance Ratio“ bietet der „Performance Index“ die Möglichkeit einer fortlaufenden Beurteilung des fehlerfreien Betriebs einer PV-Anlage.

Udo Siegfriedt berichtete über die Möglichkeiten und Grenzen von Vor-Ort-Messungen. Wichtig seien insbesondere fachgerechte Inbetriebnahmemaßnahmen der Strings. Dabei müsse der Messende immer auch einen Abgleich zwischen Messwert und zu erwartendem Wert vornehmen und bewerten. „Ein reines Messprotokoll hilft dem Kunden als (oft) fachlichem Laien wenig: Er muss anhand der Unterlagen erkennen können, ob alles passt oder ob Handlungsbedarf besteht.“

Normierung und Reinigung

Über die normativen Anforderungen an PV-Anlage sprach Andreas Habermehl. Mit dem „E-Check-PV“ stehe ein Hilfsmittel zur Verfügung, mit dem eine PV-Anlage zu Beginn und während des

Betriebs normgerecht überprüft werden kann. „Grundsätzlich gilt, dass eine Norm „nur“ eine Empfehlung ist: Eine Norm muss nicht eingehalten werden, wenn die technische Sicherheit auch anders gewährleistet ist.“ Im Streitfall habe es der Errichter aber einfacher, wenn er die Anlage normgerecht installiert hat, denn: „Gemäß §49 EnWG gelten die „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ als eingehalten, wenn die einschlägigen VDE-Normen eingehalten sind.“

Sönke Jäger informierte über Verschmutzungsverluste. „In Abu Dhabi haben wir – mangels Selbstreinigung durch den fehlenden Regen – nach nur einem Monat einen Ertragsverlust von 30 Prozent beobachten können.“ Auch in Deutschland seien Verschmutzungsverluste zu beobachten: „Vogelkot in der Größe eines Bierfilzes führt – zumindest vorübergehend bis zum nächsten größeren Regenschauer – zu einem Ertragsverlust von ca. 26 Prozent.“ In Tischtennisballgröße seien es immerhin noch ca. 8 Prozent, in der Größe eines Zwei-Euro-Stückes rund 2 Prozent.

Udo Siegfriedt stellte in seinem zweiten Vortrag den aktuellen Stand der Normung im Bereich der Infrarot-Thermographie von PV-Anlagen vor. Anhand eines Praxisbeispiels zeigte Igor Rauschen die Möglichkeiten und Grenzen des „Repowering von PV-Anlagen“ auf. Martin Fließ zeigte, welche Möglichkeiten zum Ersatz von defekten „vergriffenen“ Solarmodulen bestehen: Neben einer Modulreparatur – mit Kosten zwischen 20 und 70 Cent/Wattpeak – komme auch ein Nachbau – für 85 bis 90 Cent/Wattpeak – in Frage.

Fazit

Ralf Haselhuhn fasste es so zusammen: „Es bleibt spannend – viele, meist ungewartete Anlagen der Boomjahre 2010 bis 2012 die ersten Auffälligkeiten zeigen: Der Betrieb einer PV-Anlage ist nicht wartungsfrei – durch gezielte und aufeinander abgestimmte vorbeugende Maßnahmen lassen sich langfristig Mindererträge vermeiden sowie Reparatur- und Schadenskosten sparen.“

ZUM AUTOR:

► Christian Dürschner

Ing.-Büro Dürschner, Erlangen

solare_zukunft@fen-net.de

DIE INTELLIGENTEN ERNEUERBAREN

Trends auf der Intersolar Europe 2015



Sigmar Gabriel, Bundesminister für Wirtschaft und Energie, spricht auf der Neuheitenbörse über den Status Quo und Ausblicke zur Energiewende.

Quelle: © Solar Promotion GmbH

Drehte sich die Welt der Solarstrom-technik jahrelang um die technischen Details der Stromerzeugung selbst, so steht dessen Einbindung in das Netz der Zukunft heute im Mittelpunkt. Qualitativ hochwertige Produkte und preisgünstige Lösungen sind zwar nach wie vor eine zentrale Anforderung, jedoch treten andere Ansprüche immer deutlicher in den Vordergrund. Erneuerbarer Energie wird längst nicht mehr nur erzeugt und unter Vergütung in das Netz eingespeist. Die Verbrauchsseite rückt zunehmend in den Fokus. Mithilfe von Energiemanagement, Steuerung und Speicherung – das betrifft auch die Wärme – wird Last und Produktion synchronisiert. Alles unterliegt der Prämisse intelligent, sprich smart zu werden. Der Begriff Smart Energy Solutions macht die Runde. Unter diesem Oberbegriff reihen sich die Energy Management Systeme, das Smart Home und Smart Grids ein. Bleibt man beim Strom, wird die Einbindung in das „clevere Stromnetz“, sprich die Systemintegration, zur zentralen Herausforderung. Die Erneuerbaren müssen zunehmend Verantwortung übernehmen.

Was ist Smart Energy?

Die Energiewende bringt den Wandel: Dezentrale Erzeugung und Verbrauch müssen in die bislang zentralisierte Stromerzeugung integriert werden. Wesentliche Elemente sind dabei: Die

Erzeugung selbst, dezentrale Speichertechnologien, intelligente Stromzähler und Smart Home-Geräte, das intelligente Stromnetz (Smart Grid) und schließlich Smart Energy-Geschäftsmodelle die sich auf Energieeffizienz setzen. Künftig soll die in kleinen, dezentralen Einheiten Energie mittels Speicher Lastspitzen im Verbrauch ausgleichen. Die Verfügbarkeit der Energie soll gewährleistet bleiben. Dazu sorgen spezielle Komponenten beim Verbraucher, ob Wohnhaus oder Gewerbe, auch für eine Erhöhung der Transparenz im Energieverbrauch. Die dann nicht mehr fluktuierende Energie wird mit Smart Grids vernetzt und bildet schließlich ein übergreifendes Management von Stromerzeugungs-, Speicher- und Verbrauchseinheiten: Energie bekommt eine neue Infrastruktur. Passiert das alles im Wohngebäude befindet man sich künftig im Smart Home, die Definition dieses Begriffs ist allerdings sehr variabel. Er reicht von der Automatisierung einzelner Geräte bis hin zur Optimierung der eigenen Energieversorgung. Es hat sich viel getan: So hat sich der Verbraucher oftmals schon zum Prosumer (Produzent und Konsument in einem) gewandelt. Die Energie fließt nicht mehr nur in eine Richtung.

Intersolar wandelt sich

Speicher waren auch dieses Jahr das zentrale Thema. Das liegt nicht nur daran, dass sich die Begleitmesse ees innerhalb eines Jahres verfünffacht, sondern auch dass sich auf der Intersolar selbst, die Zahl der Aussteller aus dem Bereich der Speichertechnologien deutlich erhöht hat. Zudem waren auch zahlreiche Unternehmen der klassischen Energiebranche mit Ihren Konzepten präsent. Der Wandel von der reinen Erzeugung hin zur Systemintegration ermunert die Branche sich neu zu erfinden. Die Geschäftsmodelle der großen Energieversorger, aber auch die der Solarbranche sind auf lange Sicht betrachtet nicht mehr zukunftsfähig. Um zu einem Energiemanagement zu gelangen müssen Verbraucher und Speicher im Haushalt künftig gesteuert werden. Dies ist notwendig um die Autarkie-Quote zu heben und letztendlich die Energiekosten zu senken. Energiemanagement ist der Schlüssel zu intelligenter Steuerung von Verbrauchern und Speichern im Haushalt. Es gilt die selbst erzeugte Energie vorrangig direkt zu nutzen. Idealerweise geschieht dies mithilfe

von zeitlicher Optimierung von flexibel, einplanbaren Verbrauchern bis hin zu Vorhersage der Energieerzeugung und des Haushaltsverbrauch. Letztendlich benötigen Batteriespeicher ein prognosebasiertes Speichermanagement.

Internet der Energie – das virtuelle Kraftwerk

Ein weiteres Schlagwort ist das Internet der Energie. Es vernetzt die vielen Anlagen und Akteure des Energiesystems. Jedes Gerät, das an das Stromnetz angeschlossen ist, wird in das Regelsystem aufgenommen. Das Ziel: Erzeugung, Netzbetrieb und Verbrauch sollen weitgehend automatisiert aufeinander abgestimmt werden. Es ist ein mögliches Instrument des virtuellen Kraftwerks, dass die Leistung einzelner Anlagen in einem Bilanzkreis zusammenfasst und deren Strommengen am Spotmarkt handelt. Das virtuelle Kraftwerk kommuniziert mit Betreibern und verfügt über einen eigenen Stromhandel. Betreiber finden im virtuellen Kraftwerk einen Stromhändler und sind erstmals mit dem Markt in Berührung, der nach Auslaufen der fixen EEG-Vergütung der vorherrschende Marktplatz für Strom aus EE sein wird. Einen ähnlichen Ansatz versuchen sogenannte Schwarmspeicherkonzepte. Hierbei werden mehrere Speicher vernetzt. Sind es genügend, können sie als Regelernergie fungieren und Strom in das Netz einspeisen, wenn die stark schwankenden Energieträger Sonne oder Wind gerade nicht zur Verfügung stehen. Umgekehrt kann der Speicher geladen werden, besteht ein Überangebot an grünem Strom im Netz.

Fazit

Alles wird anders. Die Zukunft der Solarenergie hat erst begonnen. Photovoltaik ist auf dem Weg zu einem wesentlichen und selbstverständlichen Baustein der Energieversorgung. Läuft man durch die Hallen der Intersolar Europe kann man erahnen wie künftige Smart Homes im Smart Grid aussehen werden. Das Solarmodul ist nur eine, wenngleich die zentrale Komponente. Der Umbau der Energieversorgung ist elementar und notwendig, die Intersolar Europe zeigt die ganze Bandbreite.

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann

huettmann@dgs.de



**Wissen nutzen –
erfolgreicher sein!**



Erneuerbare Energien

Conference Solar Air Conditioning

24. bis 25. September 2015 in Rom,
Italien

18. Internationales Anwenderforum Kleinwasserkraftwerke

24. bis 25. September 2015 in Schaan,
Liechtenstein

Fachforum

**Strategische Investition in eigene
Energieversorgung –
Standortsicherung durch stabile
Strompreise**

11. November 2015 in Frankfurt/Main

Fachforum

Biologische Methanisierung

11. November 2015 in Regensburg

Seminar

Explosionsschutz für Betreiber

30. November bis 01. Dezember
2015 in Regensburg

Konferenz

**Zukünftige Stromnetze für
Erneuerbare Energien**

26. bis 27. Januar 2016 in Berlin

Management

**Seminar Projektverträge national
und international**

07. bis 08. Oktober 2015 in Regensburg

Seminar Praxiswissen

**Betriebswirtschaft für technische
Führungskräfte**

13. bis 15. Oktober 2015 in Regensburg

Seminar Elektrotechnisches

Grundwissen für Nichttechniker

21. bis 23. Oktober 2015 in Regensburg

www.otti.de

Bereich Erneuerbare Energien

NEU

Vermietung von Kennlinienmessgeräten

Das Unternehmen Solarreinigung Höhentinger bietet Sonderkonditionen für DGS-Mitglieder: Ab sofort erhalten Mitglieder und Anlagenbetreiber innerhalb der DGS von Solarreinigung Höhentinger für alle Dienstleistungen 15% Rabatt.

Zum Hintergrund: Sylvia Höhentinger ist TÜV-zertifizierte Photovoltaik-Gutachterin, Thermografin und führt ein OQS geprüftes, sowie DLG zertifiziertes Reinigungsunternehmen für Photovoltaikanlagen. Das Unternehmen ist seit vier Jahren in der Solarbranche tätig und kann auf eine gereinigte PV-Fläche von ca. 35.000 KWp und ca. 700 thermografierte Anlagen zurückblicken. Der Schwerpunkt von Solarreinigung Höhentinger ist das Reinigen von Photovoltaikanlagen, sowie zunehmend auch

die professionelle Thermografie zur Fehleranalyse.

Werden Reinigungsunternehmen gerufen, entdecken diese oftmals auch Installationsmängel. Da Rechtsstreitigkeiten bisweilen langwierig, teuer und nervenaufreibend sind bietet sich das Unternehmen im Falle von Installationsmängeln auch als Mediator zwischen Installateur und Anlagenbetreiber an um die Parteien zum gemeinsamen Gespräch zusammenzuführen. Zudem arbeitet Frau Höhentinger auch als Gutachterin.

Kontakt:

Solarreinigung Höhentinger
Grünthalstrasse 21, 83064 Raubling
[anfrage\(at\)solar-reinigung.info](mailto:anfrage(at)solar-reinigung.info)

www.solar-reinigung.info

NEU

Sonderkonditionen für Solarreinigung

Die PV-Engineering GmbH berechnet für die Vermietung ihrer Kennlinienmessgeräte eine Bereitstellungsgebühr von 260 € und einen Mietzins von 32 €/Tag. DGS-Mitglieder erhalten einen Mitgliederderrabatt von 15%: Bei einer Mietzeit von einer Woche beträgt die Ersparnis 63 € (357 € gegenüber 420 €). Die Mietdauer ist aus organisatorischen Gründen auf 14 Tage begrenzt. Aus Sicherheitsgründen werden die Messgeräte nur an

Elektro-Fachkräfte/-Fachfirmen vermietet. Die Preise gelten zzgl. MwSt. und Versandkosten (UPS).

Kontakt:

PV-Engineering GmbH
Hugo-Schultz-Str. 14
58640 Iserlohn / Deutschland
Tel. +49-(0)2371-436648-0

www.pv-engineering.de

NEU

Sondertarif bei Messstellenbetreiber

Der freie Messstellenbetreiber Discovery bietet einen Sondertarif für DGS-Mitglieder:

Mitglieder erhalten die Smart-Meter-Messung der Stromerzeugung aus einer Erzeugungsanlage (PV oder BHKW) sowie einen smarten 2-Richtungs-Zähler im Paket für zusammen 90 Euro pro Jahr zzgl. einmaliger Installationskosten. Die Vergünstigung beträgt dauerhaft 30 Euro pro Jahr.

Diese Messanordnung eignet sich nicht nur für eine Überschusseinspeisung mit vorrangigem Eigenverbrauch, sondern auch im Rahmen des Modells zur „Lösung für die StandBy-Verbrauchsproblematik bei Volleinspeisung“ (siehe Seite 50).

Das Mitgliederangebot gilt bis auf Widerruf, voraussichtlich bis Ende 2015. Für nähere Informationen erreichen DGS-Mitglieder Discovery unter der Rufnummer 0241-53809410.

Neu: DGS Fachausschuss Energieeffizienz

Die DGS stellt sich den neuen Anforderungen und wird über den Fachausschuss Energieeffizienz das Know-How aller DGS Fachausschüsse bündeln. Herstellerunabhängig erhalten Sie so ganzheitliche Informationen zum effizienten Umgang mit Energie und zur nachhaltigen Energieerzeugung. Falls Sie Fragen zum Thema

Energieeffizienz und zu den Richtlinien haben können Sie gerne eine Mail an unser Energieeffizienzteam (energieeffizienz@dgs.de) senden, oder sich bei unserer Energieeffizienz-Hotline melden (0911- 376 516 30) als auch unseren Online-Service nutzen: www.dgs.de/energieeffizienz-mittelstand.html

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► <i>Exkursion</i> zur Hochschule Bochum „SunCruiser“	Das SolarCar-Team der Hochschule Bochum präsentiert den neuesten Spross seiner Sonnenwagenfamilie, den PowerCore SunCruiser.	DGS-LV NRW muenster@dgs.de	04.09.2015 17.00–19:00 Uhr Hochschule Bochum, Lennershofstr. 140, Geb. D3	frei
► <i>Exkursion</i> Nach Hilden „Biobäckerei“	Auf dem Weg zur 100% Versorgung mit Erneuerbaren Energien: Das Energiekonzept der Bio-Bäckerei Schüren	DGS-LV NRW muenster@dgs.de	11.09.2015 15.00–18:00 Uhr Bäckerei Schüren, Mühlenbachweg 9, Hilden	frei
► <i>Kombiseminar</i> PV*SOL premium / Ertragsprognosen für Photovoltaikanlagen	Das Seminar unterstützt Sie, die grundlegenden Funktionen der Software sicher zu bedienen. Im Seminar erwerben Sie das Handwerkszeug und das methodische Know-how für das sachkundige Erstellen oder Bewerten von Ertragsprognosen.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	22. und 23.09.2015, 10:00 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 EUR / 250 EUR (Kombination 450 EUR) zzgl. 19% MwSt. (10 % Rabatt für DGS Mitglieder)
► <i>Vortrag</i> Direktstromversorgung mit PV-Anlagen im Mehrfamilienhaus am Beispiel Mieterstrom	Es gibt eine innovative Lösung, wie auch Mieter von preisgünstigem Solarstrom profitieren können. Naturstrom zeigt wie es geht. Referent: Florian Zimbeck, Naturstrom GmbH	DGS-LV NRW muenster@dgs.de und Naturstrom	24.09.2015 17.00–19:30 Uhr „Leben findet Stadt“ Uedesheimer Str. 2 40221 Düsseldorf	frei
► <i>Kombiseminar</i> Eigenversorgung und PV-Miete in Gewerbe und Kommune / pv@now Software-Schulung	Im pv@now Einführungsseminar wird Ihnen die Bedienung des webbasierten Wirtschaftlichkeitsprogramms vermittelt. Das Seminar zeigt Ihnen für verschiedene Anwendungsfälle Chancen und Lösungen auf für die PV-Stromvermarktung vor Ort.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	30.09.2015, 10:00 Uhr / 16:30 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	190 EUR / 70 EUR (Kombination 234 EUR) zzgl. 19% MwSt. (10% Rabatt für DGS Mitglieder)
► <i>Fachseminar</i> Große Solarthermische Anlagen	Große solarthermische Anlagen sind keine großen Kleinanlagen. Aufgrund des hohen Erfahrungsschatzes der Dozenten im Bereich Planung, Installation und Wartung wird den Teilnehmern ein Wissen vermittelt, das sofort in die Praxis umgesetzt werden kann und Zeit, Geld und Nerven spart. Wir beginnen im Seminar dort, wo andere aufhören!	SolarSchule Hamburg, Standort Lüneburg info@solarschule-hamburg.de	16.10.2015, 17:00 Uhr 17.10.2015, 9:00–16:00 Uhr Borgwardstraße 9b, 21365 Adendorf	950 EUR inkl. MwSt. inkl. Übernachtung, Literatur, etc. (10% Rabatt für DGS Mitglieder)


HSR

 HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPEWSWIL

FHO Fachhochschule Ostschweiz

 Für den Studiengang Erneuerbare Energien und Umwelttechnik suchen wir
per 1. September 2016 eine/n

PROFESSORIN/PROFESSOR FÜR SOLARTECHNIK LEITER/IN DES INSTITUTS FÜR SOLARTECHNIK SPF

Ihre Aufgaben

- Sie leiten das Institut für Solartechnik SPF mit 40 Mitarbeitern, einem der führenden Schweizer Institute für Regenerative Energietechnik mit den Schwerpunkten Solarwärme, Photovoltaik und thermische Energiesysteme
- Sie akquirieren und bearbeiten drittmittelfinanzierte Forschungs- und Entwicklungsprojekte
- Sie lehren auf Bachelor- und Masterstufe im Studiengang Erneuerbare Energie und Umwelttechnik in Lehrveranstaltungen zu Solarstrahlung und Thermische Solarenergie
- Sie betreuen Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten

Ihr Profil

- Sie haben einen Hochschulabschluss im Bereich der Ingenieur- oder Naturwissenschaften
- Sie verfügen über einen mehrjährigen Leistungsausweis in der angewandten Forschung und Entwicklung, sind fachlich gut vernetzt und haben Erfahrung in nationalen und internationalen Forschungsprojekten
- Sie bringen Führungserfahrung und Führungskompetenz mit
- Sie haben Freude am Unterrichten
- Sie zeigen Bereitschaft zum Engagement in der Studiengang- und Hochschulentwicklung

Unser Angebot

- Wir bieten eine abwechslungsreiche und verantwortungsvolle Funktion am Puls der Wissenschaft
- Wir lassen Ihnen Freiraum für persönliche Initiative
- Die Hochschul- und Forschungsgebäude liegen in zentraler Lage in Rapperswil direkt am Zürichsee

Ihre Bewerbung senden Sie bitte zusammengefasst in einer PDF-Datei bis 16. September 2015 an professuren@hsr.ch. Für weitere Auskünfte steht Ihnen der Studiengangleiter, Herr Prof. Dr. Thomas Kopp, T +41 (0)55 222 49 23 gerne zur Verfügung.

Die **HSR Hochschule für Technik Rapperswil** bildet in Technik/IT sowie Architektur/Bau/Planung rund 1500 Bachelor- und Masterstudierende aus. Die CAS- und MAS-Lehrgänge an der HSR richten sich an Fachleute aus der Praxis. Durch ihre 16 Institute der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung pflegt die HSR eine intensive Zusammenarbeit mit der Wirtschaft und der öffentlichen Hand.

Oberseestrasse 10 ■ Postfach 1475 ■ CH-8640 Rapperswil
www.hsr.ch

DGS INITIATIVE ENERGIEWENDE IM MITTELSTAND

TEIL 2: MOD.EEM, ENERGIEDIENSTLEISTUNGSGESETZ (EDL-G), DIN EN16247-1

Die EU-Richtlinie über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (2006/32/EG) – EU-EDL-RL sollte als ordnungsrechtliches Instrument auf europäischer Ebene zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs bis 2016 beitragen. Da die Einsparziele vermutlich nicht erreicht werden können, trat 2012 die neue Energieeffizienzrichtlinie (EU-EnEff-RL) in Kraft. Seitdem stehen die Themen Energieeffizienz, Steuerrückerstattungen, Energieaudit nach DIN EN 16247-1, Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001 und letztendlich das neue Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) für nicht KMU (Klein-Mittelständische-Unternehmen) auf der Tagesordnung der Unternehmen und werfen nach wie vor Fragen auf.

Hintergrund

Energiesteuerermäßigungen sind in bestimmten Fällen bei der EU-Kommission notifizierungspflichtig. Die bisherige Notifizierung nach § 55 EnergieStG und § 10 StromStG ist Ende 2012 ausgelaufen. Um die Fortführung der Energiesteuerermäßigungen über den 31.12.2012 hinaus sicherzustellen, müssen Betriebe einen Beitrag leisten Energie zu sparen. In vielen Fällen wird der Spitzenausgleich zudem seit 2013 an die Einführung eines Energiemanagementsystems gekoppelt.

Um die Einführung von betrieblichen Energiemanagementsystemen zu erleichtern, hat das Bundesumweltministerium (BMUB) gemeinsam mit dem

Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV NRW), im September 2009 das Vorhaben „Mod.EEM – (Modulares Energieeffizienzmodell) – Pilotprojekt in NRW zur Einführung eines bundesweiten webbasierten Energieeffizienzmanagementsystems für Unternehmen im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative“ in Auftrag gegeben. Ziel des Projektes Mod.EEM war die Erarbeitung und Implementierung eines anpassungsfähigen Energiemanagementsystems jeweils zugeschnitten auf Unternehmen unterschiedlicher Struktur und Größe in der Pilotregion NRW unter Berücksichtigung normativer Randbedingungen (DIN EN 16247-1, DIN EN ISO 50001, EMAS, SpaEFV). (siehe SONNENENERGIE 1/2011)

Ziel dieses Vorhabens ist es, das im Rahmen des oben genannten Vorhabens „Mod.EEM“ entwickelte webbasierte Energiemanagementsystem einschließlich der zugehörigen zielgruppenadäquaten Gestaltung der Website (siehe auch: www.modeem.de) aufrechtzuerhalten und weiterzuentwickeln.

Kostenfreies Modulares Energieeffizienzmodell – Mod.EEM

Mod.EEM ist der Schlüssel für den professionellen Einstieg in das betriebliche Energiemanagement. Aufgrund der unterschiedlichen gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen an Unterneh-

men bietet es den passgenauen Einstieg für die Bedürfnisse der teilnehmenden Unternehmen. Änderungen in der Gesetzgebung fließen unmittelbar ein, so dass das Unternehmen damit stets auf dem aktuellen Stand ist.

Mod.EEM ist kostenfrei, um Energiemanagement in einem Unternehmen strukturiert und vollständig einzuführen. Die Leitfäden führen durch die zentralen Elemente des betrieblichen Energiemanagements und geben wertvolle Hinweise zu den geforderten Inhalten. Gerade wenn ein Unternehmen mit Hilfe eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 Steuerrückerstattungen anstrebt, ist der strukturierte Aufbau ein wesentlicher Erfolgsfaktor für eine erfolgreiche Zertifizierung.

Weiterentwicklung Mod.EEM durch krumedia

Nachdem mod.EEM im Rahmen eines Pilotprojektes einige Jahre sehr erfolgreich von der Energieagentur Nordrhein-Westfalen im dortigen Bundesland betrieben wurde, erfolgte im Sommer 2013 eine Ausschreibung des BMUB für eine bundesweite Weiterführung und Weiterentwicklung. Den Zuschlag hierfür bekam die krumedia GmbH, ein auf Energieeffizienz-Tools spezialisiertes Softwarehaus aus Karlsruhe. Im Juli wurde eine komplett überarbeitete Neufassung veröffentlicht, die u.a. nun auch eine Mandantenfähigkeit beinhaltet und die Norm-Leitfäden noch detaillierter anbot. Im Herbst 2014 bescheinigte der TÜV Rheinland erneut die Normkonformität dieser Leitfäden.

Mit dem „Gesetz zur Teilumsetzung der europäischen Energieeffizienzrichtlinie (EDL-G)“, welches nun alle Unternehmen, die keine kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sind, verpflichtet, Energieaudits durchzuführen, hat die Nutzung von mod.EEM noch einmal stark zugenommen.

Hintergrund EDL-G

Nach Artikel 8 Absatz 4 der EU-Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU (EED) sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, si-

Gesetz	KMU	Nicht-KMU
Energiesteuer	2014: Altern. System	2014: Kapitel 4.4.3 a) und b) der DIN EN ISO 50001 ODER Erfassung, Analyse eingesetzter Energieträger und Energieverbrauchender Anlagen/Geräte der EMAS
	2015: Altern. System	2015: DIN EN ISO 50001, EMAS
Stromsteuer	2014: Altern. System	2014: Kapitel 4.4.3 a) und b) der DIN EN ISO 50001 ODER Erfassung, Analyse eingesetzter Energieträger und Energieverbrauchender Anlagen/Geräte der EMAS
	2015: Altern. System	2015: DIN EN ISO 50001, EMAS
EEG-Umlage (BesAR)	Altern. System (bis 5 GWh p.a.) ISO 50001, EMAS (ab 5 GWh p.a.)	DIN EN ISO 50001, EMAS

Tabelle1: Steuerrückerstattungen (Angaben ohne Gewähr)

herzustellen, dass Unternehmen, die kein kleines oder mittleres Unternehmen (KMU) sind, bis zum 5. Dezember 2015 Gegenstand eines Energieaudits werden. Dieses muss, gerechnet vom Zeitpunkt des ersten Energieaudits, mindestens alle vier Jahre in unabhängiger und kostenwirksamer Weise von qualifizierten oder akkreditierten Experten durchgeführt oder nach innerstaatlichem Recht von unabhängigen Behörden durchgeführt und überwacht werden.

Die EED verfolgt den Zweck, einen gemeinsamen Rahmen für Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienz in der Union zu schaffen, um sicherzustellen, dass das übergeordnete Ziel der Steigerung der Energieeffizienz der Union um 20 Prozent bis 2020 erreicht wird, und weitere Energieeffizienzverbesserungen für die Zeit danach vorzubereiten.

Zur Umsetzung von Artikel 8 Absatz 4 bis 7 der EED wird das Energiedienstleistungsgesetz dahingehend geändert, dass Nicht-KMU's verpflichtet werden, periodische Energieaudits durchzuführen. Das BAFA wird hierbei mit der flächendeckenden Überprüfung der Energieaudits sowie der Bereitstellung einer öffentlichen Liste von Personen, die über die erforderliche Qualifikation verfügen, um ein Energieaudit im Sinne von § 8 des EDL-G durchzuführen, beauftragt.

Adressatenkreis / Freistellung

Alle Unternehmen, die kein kleines oder mittleres Unternehmen nach der EU KMU Definition sind, sind verpflichtet ein Energieaudit erstmals bis zum 5. Dezember 2015 und gerechnet vom Zeitpunkt des ersten Energieaudits alle vier Jahre ein weiteres durchzuführen. Von der Durchführung eines Energieaudits sind nach § 8 EDL-G Unternehmen freigestellt, die entweder

- ein Energiemanagementsystem nach der DIN EN ISO 50001 oder
- ein validiertes Umweltmanagementsystem im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 (EMAS)

erfolgreich eingeführt haben.

Hilfe bei der Berichterstellung gemäß DIN EN ISO 16247-1: energiesparbericht.de

mod.EEM bietet eine Checkliste zur Norm-Erfüllungen, welche durch eine Vielzahl unterstützender Dokumente begleitet wird. Was das Tool jedoch nicht leistet, ist eine zielgerichtete Begleitung der Berichterstellung für den Audit-Bericht. Hier können weitere Tools dem Energieberater, Energiemanager und Auditor eine Menge Arbeit ersparen.

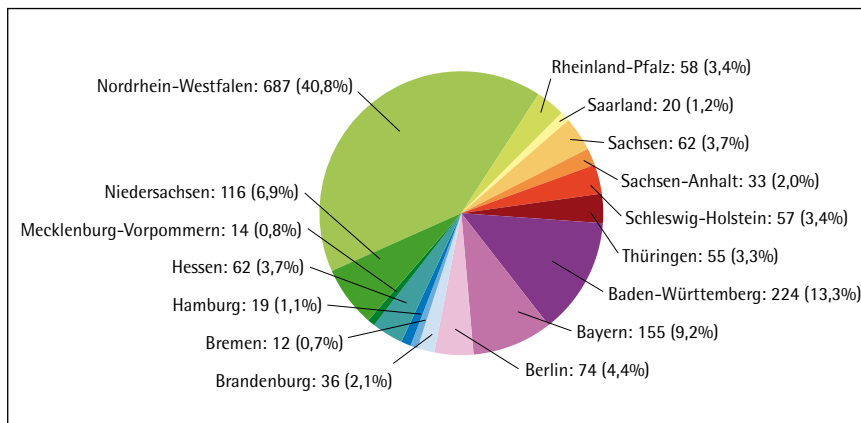


Bild 1: mod.EEM verzeichnet derzeit knapp 1.700 registrierte Unternehmen aus dem gesamten Bundesgebiet (Stand: 21.6.2015)

Ein vielversprechender Ansatz hierfür ist „energiesparbericht.de“ von krume-dia. Hierbei handelt es sich um einen Online-Baukasten, der eine schnelle und effiziente Erstellung von Auditberichten nach DIN EN ISO 16247-1 verspricht. In dem mandantenfähigen System können Auditoren und Unternehmen kollaborativ die Bestandsdaten (Gebäude, Anlagen, Verbraucher und eingesetzte Energieträger) erfassen und mit den periodischen Zahlen (Verbrauch, Bezug, Berechnung, Schätzung) versehen. Besonders praktisch: Zu jedem Objekt, Verbraucher oder Zahlenwert können beliebige Dokumente als hinterlegt werden (Berechnungsgrundlage, Typschild-Fotos, Lastgänge, EVU-Abrechnungen).

Bei der Erfassung der Maßnahmen kann der Auditor nicht nur auf eigene Textblöcke anderer Mandaten zurückgreifen, das System bietet für viele Standardvorgänge vorformulierte Textbausteine, die nur noch entsprechend den spezifischen Begebenheiten des Unternehmens angepasst werden müssen. Ergebnis ist eine Berichtsvorlage in BAFA-anerkannter Struktur im Office-Format, die noch weiter bearbeitet und ergänzt werden kann.

Hinweis auf weitere (Online)-Tools

- die Sächsische Energieagentur GmbH (SAENA) hat mit der Software „Gewerbeenergiepass“ eine Windows-Anwendung, die sehr detaillierte Erfassungen erlaubt und Energieflüsse visualisiert. Diese Software ist nicht speziell für die DIN EN 16247-1 gemacht, kann aber für die Berichterstellung verwendet werden.
- Die Seite www.energieaudit-din-16247.de bietet weitere umfassende und leicht verständliche Informationen zum Thema Energieaudit nach DIN EN 16247-1.

Die DGS Initiative Energiewende im Mittelstand

Die DGS möchte Unternehmen Hilfestellung bei den vielen gesetzlichen Neuerungen geben und bei ihrer Energiewende unterstützen! Neben der seit Jahren schon erfolgreichen Infokampagne Altbauanierung für Privathaushalte durch den DGS Fachausschuss Energieberatung (Pluszynski) gibt es daher eine neue Initiative „Energiewende Mittelstand“. Hier wird eine Plattform geschaffen, in der Unternehmen fachausschussübergreifend das gesamte Potential der DGS durch unabhängige Experten nutzen können.

Mit der Initiative Energiewende Mittelstand möchte die DGS eine Vernetzung von Experten und möglichen Anwendern und Umsetzern starten, die gemeinsam voneinander lernen können. Zielgruppe ist insbesondere der Mittelstand. Während bei großen Konzernen oftmals schon entsprechende Strukturen geschaffen sind, fehlen diese im Mittelstand häufig. Hier ging es in den letzten Jahren nur langsam voran: Es sollen daher in mittelständischen Betrieben immer mehr Energiemanager aus- und weitergebildet werden, die dann verantwortlich für die Umsetzung der Energieziele stehen. Auch Energiemanagement-Systeme werden verstärkt eingesetzt und machen häufig den hohen Energieverbrauch erstmals transparent.

Die DGS unterstützt Unternehmen bei all diesen Fragen und Umsetzung von Effizienzmaßnahmen mit ihrer Fachkompetenz: Etliche Fachausschüsse sind in aktuellen Themen bestens vernetzt und gut informiert. Dieses Know-How muss umgesetzt werden. Daher wurde auch im Rahmen dieser Kampagne der DGS Fachausschuss Energieeffizienz (siehe Seite 12) neu gegründet!

ZUM AUTOR:

► Gunnar Böttger boettger@dgs.de

DER CORPORATE CARBON FOOTPRINT

ENERGIEEFFIZIENZBERATUNG UND ENERGIEMANAGEMENT IN NRW

Effizientes und nachhaltiges Wirtschaften ist zum Schlagwort in der modernen Unternehmenskultur geworden. Jährlich werden die innovativsten Ansätze durch diverse Preise ausgezeichnet und finden prominente Erwähnung. So wird vom Carbon Disclosure Projekt (CDP), einer in London gegründeten Non-Profit-Organisation, der Climate Leadership Award an die „Champions League“-Unternehmen für den Bereich Klimaschutz verliehen. Hier versammelt sich regelmäßig das „Who is Who“ der deutschen Wirtschaft und präsentiert ihre Ansätze zum effizienten und umweltverträglichen Wirtschaften. Doch welche Ansätze davon lassen sich auch in die mittelständische Wirtschaft übertragen? Welche Handlungsstränge und Prozesse lassen sich mit welchen Mitteln optimieren? Im folgenden wird dazu eine ganzheitliche Strategie vorgestellt, die in drei einzelne Schritte untergliedert ist.

Schritt 1: Ermittlung von Energieeffizienzpotenzialen

Wer stromsparende Elektrogeräte in seinem Unternehmen einsetzt, handelt energieeffizient. Dabei bedeutet energieeffizient zu sein, nicht unmittelbar zu handeln, sondern zunächst zu analysieren. Denn zu Beginn muss die grundlegende Frage beantwortet werden, welche Prozesse und Bereiche im Betrieb nicht energieeffizient sind und wie die Potenziale an diesen Stellen ausgeschöpft werden können. Um jederzeit auf eine hochwertige Analyse zurückgreifen zu können, sei jedem zu der Inanspruchnahme einer qualifizierten Energieeffizienzberatung geraten. Das Förderprogramm „Energieberatung im Mittelstand“ des Bundeswirtschaftsministeriums, das durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) abgewickelt wird, bietet dazu kleinen und mittleren Unternehmen einen optimalen Einstieg. Für die Umsetzung der empfohlenen Effizienzmaßnahmen stellt die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zinsgünstige Kredite zur Verfügung.

Das klimapolitische Rahmenwerk in diesem Bereich bildet die Energieeffi-

zienrichtlinie der EU (EU-EnEff-RL). Soll sie mit Leben gefüllt werden, müssen Unternehmen als Hauptzielgruppe in Aktion treten. Während der Ausbau der Erneuerbaren Energien teils mit großen Schritten voraneilt, spielen sich die Erfolge bei der Effizienz eher im unteren Bereich ab, obwohl die Deutsche Energieagentur die Stromeinsparpotenziale allein im Sektor Industrie auf rund 20% schätzt. Besonders bei Beleuchtung sowie Druckluft sind hohe Einsparungen zu erreichen.

Schritt 2: Verankerung eines Energiemanagementsystems (EMS)

Energieeffizienz entwickelt sich zunehmend zum signifikanten Wettbewerbsvorteil. Treibende Kraft sind hierbei Steuervorteile, die Reduzierung oder Befreiung von Umlagen wie die besondere Ausgleichsregelung im EEG oder die Bereitstellung von Fördergeldern. Unternehmen, die diese Vorteile umfassend ausschöpfen wollen, müssen sich gezielt darauf vorbereiten. Dauerhafte Erfolge zeigen sich nur, wenn aus einzelnen Maßnahmen vollständige Verbesserungszyklen entstehen. Vorbild ist der PDCA-Zyklus (plan-do-check-act). Einsparziele werden hier systematisch verfolgt, erreicht und kontrolliert. In der Implementierung des Prozesses in die Unternehmensstrategie spiegelt sich letztlich das Energiemanagement wider. Optional kann eine Zertifizierung des Systems nach DIN EN ISO 50001 erfolgen.

Dass sich Energiemanagement mit vertretbarem Aufwand einführen lassen, demonstriert das Pilotprojekt mod.EEM (modulares Energie-Effizienz-Modell), das die EnergieAgentur.NRW im Auftrag des Bundesumweltministeriums entwickelt hat. In der Transparenz und der strukturierten Herangehensweise an die Auseinandersetzung mit energie-technischen Fragestellungen sind die gravierenden Vorteile des Energiemanagementsystems zu sehen. Dazu bietet mod.EEM eine Internetplattform mit einem umfangreichen Werkzeugkasten an, mit dem der Weg vom „plan“ zum „act“ deutlich erleichtert wird. Ein Energiemanagementsystem ist jedoch kein starres System, sondern sollte stetig weiterentwickelt und angepasst werden. Eine Möglichkeit dazu bietet der Corporate Carbon Footprint (CCF).

Schritt 3: Corporate Carbon Footprint – für Strategen

Mit dem Corporate Carbon Footprint (CCF) bietet sich ein passendes Instrument für Marktakteure, die sich pro-aktiv in Sachen umweltverträglich Wirtschaften positionieren wollen. Weiterhin bietet er eine gute Vorbereitung auf Marktanfragen im Hinblick auf die Positionierung eines Unternehmens im Klimaschutz. Der CCF ist die Erweiterung des Energiemanagements um die Komponente der Erfassung von Treibhausgasemissionen und fasst die rele-

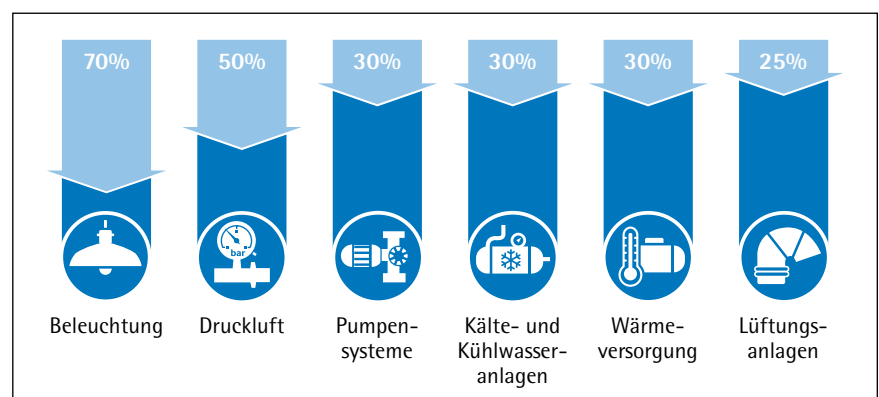


Bild 1: Energieeffizienzpotenziale bei branchenübergreifenden Querschnittstechnologien in Prozent

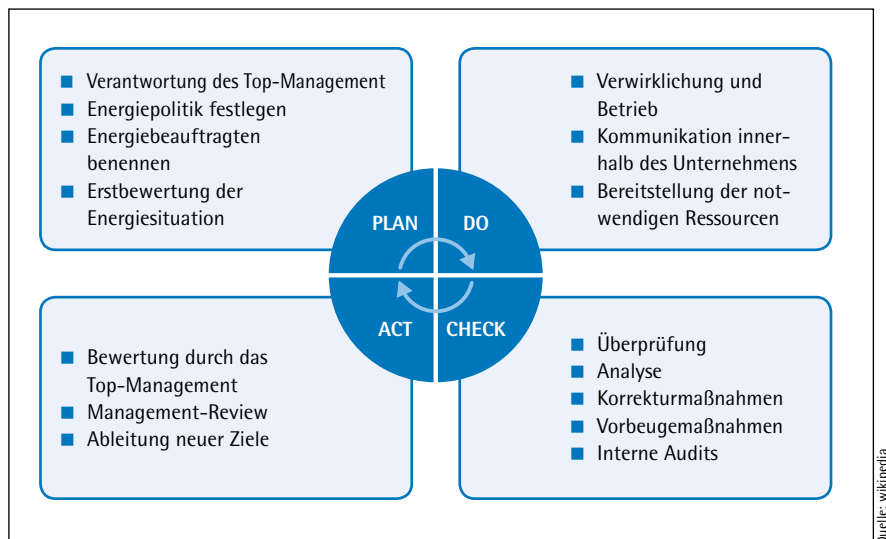


Bild 2: PDCA Zirkel DIN EN ISO 50001

vanten Unternehmensinformationen zusammen. Beim Corporate Carbon Footprint werden die Treibhausgasemissionen (THG) eines Unternehmens über einen bestimmten Zeitraum innerhalb von definierten Systemgrenzen erfasst. In der DIN EN ISO 14064-1 sind alle notwendigen Schritte beschrieben, wie die eigene Emissionsbilanz zu erstellen ist. Diese Norm basiert auf dem Green House Gas Protocol (GHG), welches ein international anerkanntes Regelwerk zur Quantifizierung und Management von THG-Emissionen auf Unternehmensebene ist. Kürzlich ist der erste Leitfaden zur Erstellung des Klimareporting auf Unternehmensebene in deutscher Sprache erschienen. Unter Mitwirkung von Unternehmen hat das Carbon Disclosure Project (CDP) sowie der WWF-Deutschland eine entsprechende Zusammenfassung der Standards und Methodiken vorgenommen und auch für nicht international aufgestellte Unternehmen zugänglich gemacht. Der Leitfaden kann unter www.klimareporting.de abgerufen werden.

CCF.NRW – Pilotprojekt für mittelständische Unternehmen

Mittlerweile werden auch verstärkt Unternehmen des Mittelstandes mit den Anforderungen einer Berichterstattung ihrer Treibhausgasemissionen konfrontiert. Insbesondere in der Zulieferung stellen sich in den Branchen Chemie, Lebensmittel und Automobile Marktanforderungen, die ein Wissen über die eigenen Energieströme als auch Emissionen erfordern. Für viele Unternehmen ist aber die Bilanzierung ihrer Treibhausgasemissionen Neuland und es fehlen entsprechende Erfahrungen. Die EnergieAgentur.NRW führt derzeit ein Pilotprojekt durch, um Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen dabei zu unterstützen, entsprechenden Marktanforderungen gerecht werden zu können. Das Projekt CCF.NRW – Corporate Carbon Footprint für Unternehmen basiert auf Erfahrungen und Ergebnissen aus einer Vielzahl von Fachgesprächen mit insbesondere energieintensiven Unternehmen. Eine Erkenntnis dabei ist, dass für Unternehmen, die über ein Energiemanagementsystem ihre Daten bereits

gut erfasst haben, der Schritt zum Emissionsmanagement vergleichsweise gering ist. Der Carbon Footprint ist letztendlich der Ausdruck eines gelebten und weitergedachten Energiemanagementsystems.

Das Projekt ist Baustein der Klimastrategie des Umweltministeriums in NRW, es bereitet Unternehmen auf zukünftige Anforderungen vor und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Markt. Zurzeit beteiligen sich 12 Unternehmen überwiegend aus der Zulieferindustrie an dem Pilotprojekt. Fachleute der EnergieAgentur.NRW betreuen die Unternehmen von der Erhebung der Daten bis hin zur Entwicklung einer entsprechenden Optimierungsstrategie.

Es gilt, die Implementierung einer Methodik zum Emissionscontrolling und -management gemäß GHG-Protokoll umzusetzen. Derzeit berechnen die Unternehmen mit Hilfe von zwei entsprechend geeigneten Tools ihre Emissionen. Anfang Herbst 2015 sollen die Ergebnisse dann gemeinsam mit den Beratern der EnergieAgentur.NRW bewertet und berichtet werden. Zudem soll eine entsprechende Treibhausgasreduktionsstrategie individuell für jedes Unternehmen abgeleitet werden. In einem ersten Schritt ist dazu unter www.energieagentur.nrw.de/ccf eine Internetplattform eingerichtet worden, die Informationen rund um das Thema Corporate Carbon Footprint sowie praktische Anleitungen mit entsprechenden Dokumenten, Checklisten und Fragebögen zur Verfügung stellt. Herzstück der Internetplattform ist der „CCF Navi“ mit dem die Unternehmen prüfen können, welche Relevanz sich ergeben kann, welche unmittelbare Betroffenheit vorliegt und wie diese an die entsprechenden Stakeholder berichtet werden kann. Das Portal wird schrittweise ausgebaut, so dass auch die Unternehmen, die nicht direkt in das Pilotprojekt involviert sind, von den Erkenntnissen profitieren können.

Weiter Informationen

► www.energieagentur.nrw.de/ccf

ZU DEN AUTOREN:

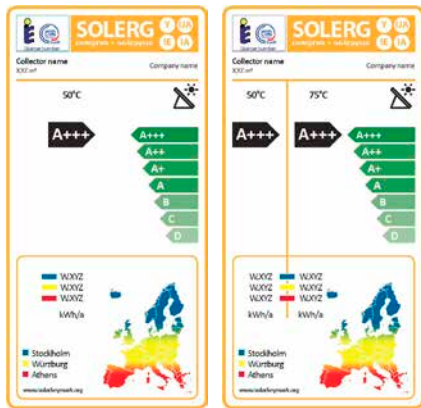
► Ina Twardowski und Michael Müller
EnergieAgentur.NRW
twardowski@energieagentur.nrw.de
michael.mueller@energieagentur.nrw.de



Bild 3: Vom Energiemanagement zum Corporate Carbon Footprint

ENERGIELABEL FÜR SONNENKOLLEKTOREN?

AB SEPTEMBER WERDEN IM WÄRMEMARKT EFFIZIENZLABEL EINGEFÜHRT
SONNENKOLLEKTOREN (SK) WERDEN NICHT AUSGEZEICHNET – ODER DOCH?



SK-Label 50°C

SK-Label 75/50°C

Sonnenkollektoren: Nur eine Randerscheinung

Moderne Heiztechnik mit Kesseln und Wärmepumpen (WP) erreicht allein mit dem Produktlabel schon mindestens die Klasse A bei der Raumheizung. Effizienzklassen für SK sehen die delegierten Verordnungen (EU) Nr. 811/2013 und Nr. 812/2013 nicht explizit vor, sie finden lediglich bei sog. Verbundanlagen Berücksichtigung. Wer für ein EFH bei den großen Heizungsherstellern nach Solarthermie fragt, wird enttäuscht werden. Denn weil man bereits mit 2 bis 4 m² SK-Fläche in Kombination mit einem Brennkessel im Paketlabel für die beiden Kategorien Raumheizung und WW-Bereitung jeweils schon ein A+ bekommt, wird kaum mehr geboten werden. Gleichzeitig werden dadurch größere Solaranlagen, die sinnvoll für das teilsolare Heizen eingesetzt werden können, verhindert. Es ist deshalb nicht auszuschließen, dass ein weiterer Marktrückgang die Folge sein wird.

ErP-Excluding renewable Products?

Als Erklärung wird angeführt, dass die Energiekennzeichnung nur für primärenergieverbrauchende Geräte gedacht war. Es ist den Solarverbänden zu verdanken, dass sich die Solarthermie überhaupt in der Verordnung wiederfindet.

Aber für Biomassekessel wird es auch bald ein Label geben. Sinnvoll ist dann eine primärenergetische Betrachtung, die den Aufwand im Verhältnis zur gelieferten Nutzenergie darstellt, und nicht umgekehrt wie bisher bei den Effizienzklassen. SK zeigen hier, dass im Vergleich zu den anderen Wärmeerzeugern (WEZ) mit sehr geringen laufenden Wärmekosten gerechnet werden kann.

Lage der Branche

Bei der Raumheizung kann die Solarwärme nur im Mini-Paket und unter der Regie von konventionellen WEZ einen kleinen Beitrag zur Verbesserung des Labels, z.B. von A auf A+ leisten. Wer keinen Kessel im Programm hat, steht ohne Paketlabel da. Die großen Hersteller werden am ehesten davon profitieren, da sie alles aus einer Hand liefern können. Dennoch werden auch die Vollsortimenter mit ihrem diversifizierten Produktportfolio für den preisbewussten und den qualitätsbewussten und den High-End-Kunden Schwierigkeiten bekommen, wenn sich die SK-Typen für die entsprechenden Sparten und Marken selbst im Verbundlabel nicht voneinander unterscheiden. Die Abgrenzung mit einem eigenen SK-Label kann hier Abhilfe schaffen. Zusätzliche Schwierigkeiten erwachsen den Kesselherstellern durch die Konkurrenz

der WP, die für ein A++ bei der Raumheizung gar keine Solaranlage benötigt und im Verbund mit einem Regler schon heute A+++ erreicht.

Echte Solarspezialisten, bei denen der SK den Haupt-WEZ mit über 50% Deckungsanteil darstellt, sind ganz aus dem Rennen. Zwar ist es mit sehr großen SK-Flächen theoretisch möglich, eine Verbesserung der Raumheizungsanlage auf das Label A++ und ab 2019 vielleicht sogar A+++ zu erreichen, aber ohne konventionellen Haupt-WEZ ist das ausgeschlossen und die gern verwendeten Scheitholzkessel scheiden hier aus. Obwohl neue Sonnenhäuser mit großen SK-Flächen und sehr großen Speichern immer populärer werden und auch energetisch sanierte Gebäude heute mit effizienten SK und relativ kleinen Speichern mehr als die Hälfte ihres Bedarfes solar decken können, gibt es offiziell keine Handlungsanleitung, wie der WEZ „SK“ zu klassifizieren ist. Auch die Nachrüstung einer Solaranlage ohne Kesseltausch ist nicht labelfähig. Eine freiwillige Kennzeichnung von SK kann hier Abhilfe schaffen.

Methodik Kollektoreffizienz

Die Verordnung 811/2013 beschreibt ausführlich die Vorschrift zur Bewertung von WP (= Kategorie Heizgeräte ohne Niedertemperatur (NT)-WP) und NT-WP.

	Energieeffizienzklasse	G	F	E	D	C	B	A	A ⁺	A ⁺⁺	A ⁺⁺⁺
Heizgeräte ohne Niedertemperatur-Wärmepumpe	jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz	0%	30%	34%	36%	75%	82%	90%	98%	125%	150%
	Heizgeräte ohne Niedertemperatur-Wärmepumpe - relative Effizienz A ⁺⁺⁺ = 100%	0%	20%	23%	24%	50%	55%	60%	65%	83%	100%
Kollektoren für höhere Temperaturen (75°C)	Jahreswirkungsgrad 75°C = Bruttowärmertrag/Einstrahlung	0%	9%	10%	11%	23%	25%	27%	29%	37%	45%
	Kollektoren 75°C - relative Effizienz A ⁺⁺⁺ = 100%	0%	20%	22%	24%	51%	56%	60%	64%	82%	100%
Niedertemperatur-Wärmepumpen	jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz	0%	55%	59%	61%	100%	107%	115%	123%	150%	175%
	Niedertemperatur-Wärmepumpen - relative Effizienz; A ⁺⁺⁺ = 100%	0%	31%	34%	35%	57%	61%	66%	70%	86%	100%
Kollektoren für mittlere Temperaturen (50°C)	Jahreswirkungsgrad 50°C = Bruttowärmertrag/Einstrahlung	0%	16%	17%	18%	30%	32%	34%	37%	45%	52%
	Kollektoren 50°C - relative Effizienz A ⁺⁺⁺ = 100%	0%	31%	33%	35%	58%	62%	65%	71%	87%	100%

Quelle: Abrecht

Tabelle 1: Herleitung der Energieeffizienzeinteilung von SK

Dabei kommt für beide Typen je eine eigene Klasseneinteilung zum Einsatz. Bei Heizgeräten ohne NT-WP (normale WP) beginnt der A+++ -Bereich bereits ab 150% (siehe Tabelle 1 gelbes Feld), bei der NT-WP erst ab 175% (siehe Tabelle 1 blaues Feld).

Die unterschiedliche Einstufung lässt sich mit der höheren Exergiebereitstellung der normalen WP, die auch höhere Temperaturen erreicht, erklären. In Anlehnung daran werden auch bei SK zwei unterschiedliche Skalen eingeführt, je nachdem, ob die Bereitstellung höherer Temperaturen (75°C) und/oder mittlerer (50°C) betrachtet wird. Im Sinne einer einfachen Kennzeichnung wird der Jahreswirkungsgrad η_{α} eingeführt. Er wird aus dem Jahresertrag eines SK-Moduls bei einer bestimmten Temperatur, bezogen auf die SK-Bruttofläche und die spezifische Einstrahlungssumme, ermittelt. Mit dem Datensatz zur Beschreibung der SK-Effizienz aus einem Test nach der aktuellen Kollektornorm DIN EN ISO 9806 (bzw. der nicht mehr gültigen Norm EN 12975-2) wird in einem weltweit anerkannten Berechnungsverfahren, das während des europäischen Forschungsprojekts QAISt entwickelt wurde, der Jahresertrag von SK für konstante Arbeitstemperaturen (mittlere SK-Temperaturen) ermittelt. Die Berechnung erfolgt mit einem Excel-Programm (ScenoCalc v4.06 ¹⁾), das frei zugänglich ist. Zwei Tabellenblätter daraus werden für die Solar Keymark Zertifizierung (SKZ) herangezogen.

Mit der Solar Keymark Zertifizierung wird für vier Standorte in Europa der SK-Ertrag bestimmt und auf Seite 2 des Datenblattes aufgelistet. Der bei durchschnittlichen Klimabedingungen relevante Jahreswirkungsgrad wird für den Standort Würzburg ermittelt, da er dem Standort Straßburg aus der Verordnung 811/2013 am ähnlichsten ist. Der Jahreswirkungsgrad wird mit η_{α} (xy °C) bezeichnet und nach folgender Formel berechnet:

Klassifizierung

Aufgrund der Tatsache, dass Kollektoren zwar Nutzenergie liefern dabei aber praktisch keine Primärenergie verbrauchen soll hier im Gegensatz zu den EU-Verordnungen nicht von Effizienzklassen sondern von Ertragsklassen gesprochen werden. Zunächst werden SK für mittlere Temperaturen (50°C) betrachtet. Als Benchmark für die Energieertragsklasse A+++ wurde ein SK-Wirkungsgrad von 52% (siehe Tabelle 1, grünes Feld) festgelegt. Indem man diesen Wert zur NT-WP ins Verhältnis setzt, erhält man den Umrechnungsfaktor für die anderen Klassen. Die Anpassung ist daran zu er-

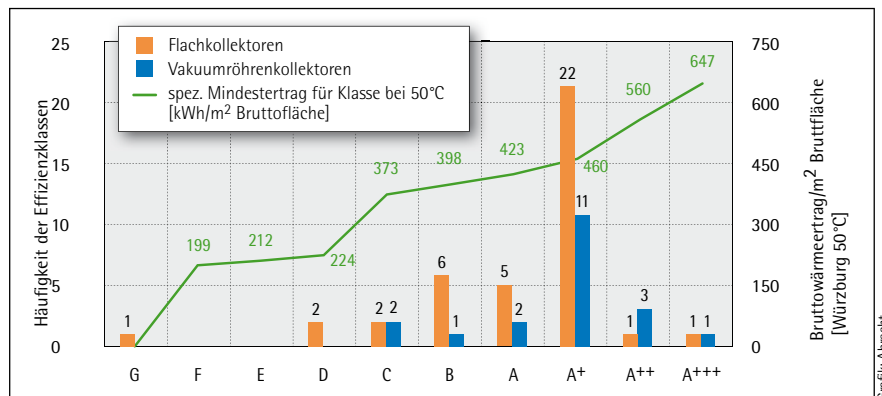


Bild 1: Häufigkeit der Effizienzklassen für mittlere Temperaturen 50°C, Marktübersicht: 40 Flachkollektoren und 20 Vakuumröhrenkollektoren

kennen, dass sich die relativen charakteristischen Verläufe von NT-WP und SK bei 50°C decken. Die Effizienzklassen für höhere Temperaturen (75°C) orientieren sich an der Klassifizierung der Heizgeräte ohne NT-WP. Auch hier werden die Jahreswirkungsgrade so angepasst, dass der relative charakteristische Verlauf mit dem der entsprechenden Heizgeräte übereinstimmt.

Etikettierungsvorschlag

Prinzipiell kann für einen SK eine Ertragsklasse sowohl für höhere als auch für mittlere Temperaturen bestimmt werden. Der Hersteller entscheidet, ob der SK nur für mittlere oder auch für höhere Temperaturen (Nahwärme, Prozesswärme) geeignet ist und wählt das entsprechende Etikett aus. Im Gegensatz zu EU Verordnungen für Raumheizgeräte ist es für SK sinnvoll, bereits heute die Klasse A+++ zu vergeben, da die Klassen G bis E ohnehin nicht erforderlich sind. Kollektoren sind heute so ertragsstark, dass diese Klassen praktisch nicht auftreten. Zusätzlich zu den Ertragsklassen werden auf den Etiketten explizit die Erträge des SK-Moduls für kältere (Stockholm), mittlere (Würzburg) und wärmere (Athen) Standorte in kWh pro Jahr angegeben. Sie können direkt dem Solar Keymark Datenblatt 2 entnommen werden. Da letztlich das Solar Keymark die Basis darstellt, ist auf dem Etikett das Keymark Logo und die zugehörige Lizenznummer sowie der Hinweis auf die website (www.solarkeymark.org) anzugeben. DIN Certco hat sich inzwischen bereit erklärt, das Label im Rahmen der SKZ zu erstellen und herauszugeben. Eine kleine Marktübersicht repräsentativer Kollektoren zeigt, dass sich die Kollektorindustrie nicht verstecken muss.

Kollektoren mit Identität

Mit eigenem Label erhält der SK die Aufmerksamkeit und Bedeutung, die ihm als WEZ zukünftig zusteht. Erst der faire Wettbewerb zwischen konventionellen

und Erneuerbaren Energien wird die Ziele der Verordnung voranbringen. Das vorgestellte Ertragsetikett wäre ein erster Schritt, Lücken in der Verordnung zu schließen und für die zukünftige Überarbeitung eine Basis zu schaffen. Nicht zuletzt liefert das Label im Sinne der Verbraucherverbände für den Endkunden eine einfache transparente Darstellung der Fähigkeiten von Sonnenkollektoren. Übrigens wären Kollektorhersteller nicht die ersten, die auf ein freiwilliges Label setzen. Die Umwälzpumpenindustrie hat sich 2005 ein eigenes Label gegeben, das sehr erfolgreich im Markt etabliert war. Erst 2013 wurde es durch eine eigene EU-Verordnung ersetzt.

Fußnote

- 1) Quelle: <http://www.sp.se/en/index/services/solar/ScenoCalc/Sidor/default.aspx>

ZUM AUTOR:

► Stefan Abrecht
Solar-Experience GmbH
s.abrecht@solar-experience.de

Wichtiger Hinweis: Die Idee und die mathematische Methodik für das vorgestellte Kollektorlabel stammen vom Autor. Als Urheber räumt er allen Interessenten, eine kostenlose Benutzung der Methode zur Bestimmung der Effizienzkategorie unter Angabe der Quelle ein. Die bildliche Darstellung der gezeigten Etiketten hingegen, soll lediglich beispielhaft zeigen, wie ein Kollektorlabel in der Praxis aussehen könnte. Eine Benutzung kann hier ausdrücklich nicht autorisiert werden, da ggf. EU-Rechte berührt sind. Eine Haftung in welcher Form auch immer ist ausgeschlossen. Eine detaillierte Richtlinie, wie ein solches Label erstellt werden könnte, kann kostenlos angefordert werden bei:

s.abrecht@solar-experience.de

ENERGY LABEL UND ECODESIGN

ErP: DIE EU-GUIDELINE FOR ENERGY RELATED PRODUCTS DIE SOLARBRANCHE IN DER EU HAT EIN NEUES SCHLAGWORT

Am 6. September 2013 wurden die Energiekennzeichnungsverordnungen zu den EU „Energy Label“ und „EcoDesign“-Richtlinien für Warmwasserbereiter, Speicher, Raumheizgeräte, Kombiheizgeräte und Verbundanlagen im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht (Durchführungsmaßnahme L239 mit den Verordnungen EU 811, 812, 813 und 814/2013). Zwei Wochen später, am 26. September sind die Verordnungen in Kraft getreten. Bereits zwei Jahre später, am 26.09.2015, müssen sie von allen EU28-Staaten verpflichtend umgesetzt sein. Die gilt sowohl für die technischen Anforderungen als auch für die Kennzeichnungspflicht. Zum ersten Mal werden über die einzelnen Produkte hinaus (Raumheizer, Speicher oder auch Warmwasserbereiter) ganze Systeme bewertet und mit den von Haushaltsgeräten, Glühlampen bekannten Energieeffizienzetiketten gekennzeichnet sein.

Die Basis sind zwei europäische Gesetze, aus denen die o.g. Richtlinien hervorgegangen sind: Zum einen das „Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz“ (2010/30/EU – Energy Labelling) und das „Energiebetriebene-Produkte-Gesetz (EVPG): Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (2009/125/EC – Ecodesign).

Solarsysteme: Kennzeichnung im Verbund mit fossilen Energieträgern

Solarthermisch Systeme erhalten kein Produktetikett, da sie keine Energie „verbrauchen“. Neben den bekannten „Etiketten“ wurde ein sogenanntes „Verbundetikett (Package Label: A+++ bis G) eingeführt. In Systemen, die solarthermisch betrieben werden und bei denen zusätzlich fossile Energieträger zum Einsatz kommen, beeinflussen, bzw. verringern die Solarthermie-Produkte den fossilen Energiebedarf. Das wird beim Labelling positiv berücksichtigt.

Auf den ersten Blick wirkt sowohl die „EcoDesign“ als auch die „Energy Label“-Richtlinie sehr vielschichtig und

kompliziert. Die nachfolgend beschriebenen wesentlichen Hinweise zum Gebrauch der Produktetiketten, die von den Herstellern (Lieferant, Hersteller nach EnVKG, §2 Abs.8) von Produkten in Verkehr gebracht werden, geben einen ersten Überblick.

1. Es gibt einen eigenen Teil für
a) Geräte zur Raumheizung und
b) für Geräte zur Warmwasserbereitung. In Deutschland kennen wir eher die Kombination beider Anwendungen, die in den Richtlinien als c) sogenannte „Kombiheizgeräte“ Berücksichtigung finden. Für alle drei Varianten ist die Kombination mit solarthermischen Systemen möglich und wird im Labelling berücksichtigt.
2. Es gibt für die verschiedenen Anwendungen, wie z.B. Heizkessel, Wärmepumpen, Niedertemperatur-Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplung unterschiedliche, spezifische Anforderungen und auch unterschiedliche Produkt-Etiketten, was dann auch wieder für die jeweiligen „Kombiheizgeräte“ gilt.
3. Für Trinkwasserspeicher gibt es spezifische Anforderungen und eigenständige Etiketten, wenn diese als eigenständiges Produkt angeboten werden (gilt nicht bei „eingebauten“ WW-Speichern)

Der Inverkehrbringer ist in der Verantwortung

Die Struktur der drei verschiedenen Verbundetiketten ist analog zu der oben genannten Systematik. Es wird die Kombination aus Heizgerät, Speicher, Systemregelung, einem möglichen weiteren Heizgerät und möglicher solarthermischer Unterstützung bewertet. Es wurde hierfür ein unkompliziertes Verfahren gewählt, welches es dem sog. „Inverkehrbringer“, dem Händler oder dem Installateur vereinfacht ermöglicht, eine solche Systembewertung mit wenig Aufwand vorzunehmen.

Dies ist auch die „Neuerung“ in der EU-Richtlinienlandschaft. Zum ersten Mal werden a) Systeme bewertet und b) der „Inverkehrbringer“, sprich der Händler, bzw. der Handwerker in die Verantwortung genommen. Denn verantwortlich gegenüber dem Endverwender ist der Anbieter, der gegenüber dem Endverwender auftritt, in unserem Fall der Installateur. Dieser muss für das installierte System ein sog. „Verbunddatenblatt“ ausfüllen. Je nach Gerät sind die Angaben zur Effizienz des Raumheiz- oder Kombiheizgerätes, die Klasse des Systemreglers, die Effizienz eines möglichen Zusatzheizgerätes, usw. Zur Bewertung der solarthermischen Anlage sind lediglich die Kollektorfeldgröße, das Speichervolumen, die Kollektoreffizienz sowie die Effizienz des Speichers notwendig. Am Ende kann die Gesamteffizienz auf dem Verbunddatenblatt abgelesen und einer Energieeffizienzklasse zugeordnet werden. Das entsprechende Dokument ist dem Endverwender bei Inbetriebnahme zu übergeben.

Die Hersteller haben besondere Verpflichtungen in Bezug auf die öffentliche Zugänglichkeit der diversen technischen Angaben. Für jedes Produkt sind die zu veröffentlichenden Daten festgelegt, ebenso die Form und der Ort der Veröffentlichung. So müssen diese sog. „Product fiches“ in den technischen, produktbegleitenden Unterlagen und in der jeweiligen Landessprache (EU28) auf der Homepage des Herstellers verfügbar sein. Darüber hinaus müssen ab dem 26.09.2015 die Energieeffizienzklassen der Produkte in Preislisten, Werbebrochüren und Produktdokumentationen immer angegeben sein.

Intensive Gremienarbeiten

Die Branche bereitet sich nun seit etwa 1,5 Jahren auf die Umsetzung der Richtlinie vor. Die EU hat fast 7 Jahre mit den verschiedenen Branchenvertretern und sehr vielen Experten an den Dokumenten und Verfahren gearbeitet. Die Richtlinien selbst stehen nun seit dem 06.09.2013 fi-

nal zur Verfügung. Im Frühjahr sind sog. „Transitional documents“ zu weiteren Verfeinerung der Richtlinien veröffentlicht worden und darüber hinaus werden zum Herbst 2014 noch sog. „Implementing guides“ erwartet, die in Bezug auf Rechen- und Prüfverfahren noch einmal verfeinern und konkretisieren sollen, sowie die Einführung und Umsetzung in den EU28 begleiten und ergänzen werden.

Es gibt inzwischen zahlreiche Veröffentlichungen zu dem Thema und es wird erwartet, dass spätestens zur ISH2015 diverse Hilfen für das Handwerk zur Verfügung stehen. Auch das Handwerk selbst bereitet sich intensiv auf die Umstellung und die Notwendigkeit der verpflichtenden Informationspflicht gegenüber dem Endverwender vor. Es ist somit zu erwarten, dass umfangreiche Datenbanken mit den notwendigen Produktdaten und entsprechender „Verlinkung“ mit der Berechnung für das Verbunddatenblatt rechtzeitig zur Verfügung gestellt werden können und sich somit der individuelle Aufwand für den Händler, Handwerker bzw. Installateur minimiert wird.

Komplettsysteme im Vorteil

An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Anbieter kompletter Systeme hier natürlich den Vorteil genießen ihren Kunden (Händler, Handwerker, Installateure) voll-

umfängliche Etiketten für Verbundanlagen zu liefern und damit dem Kunden den individuellen Aufwand auf nahezu null reduzieren. Hier muss der Installateur nur noch bei der Inbetriebnahme die fertig ausgefüllten Dokumente dem Endverwender übergeben.

Die Solarthermie-Branche musste nach der Veröffentlichung im Sept. 2013 noch einmal „nachsitzen“. Durch vehemente Intervention und zusätzlichen, erheblichen Aufwand der Fachgremien der europäischen Verbände ESTIF und EHI konnte die Kommission überzeugt werden, dass mit der vorliegenden Richtlinie die Bewertung von solarthermischen Systemen schwierig bis unmöglich war. Hintergrund ist die Notwendigkeit der Bestimmung der Warmwasserbereitungs-effizienz für die Kombination Speicher/Wärmeerzeuger für Systeme in denen die Raumerwärmung und Warmwasserbereitung durch den gleichen Wärmeerzeuger erfolgt.

In der Richtlinie wird vorgeschrieben, dass diese Gerätekombination in Abhängigkeit der Warmwasserzapfmenge vermessen werden muss. Nicht nur für solarthermische Systeme stellt dies ein nicht unerhebliches Markthemmnis dar. Anbieter von Wärmeerzeugern, die keine Speicher anbieten, oder auch umgekehrt können diese Informationen nicht zur

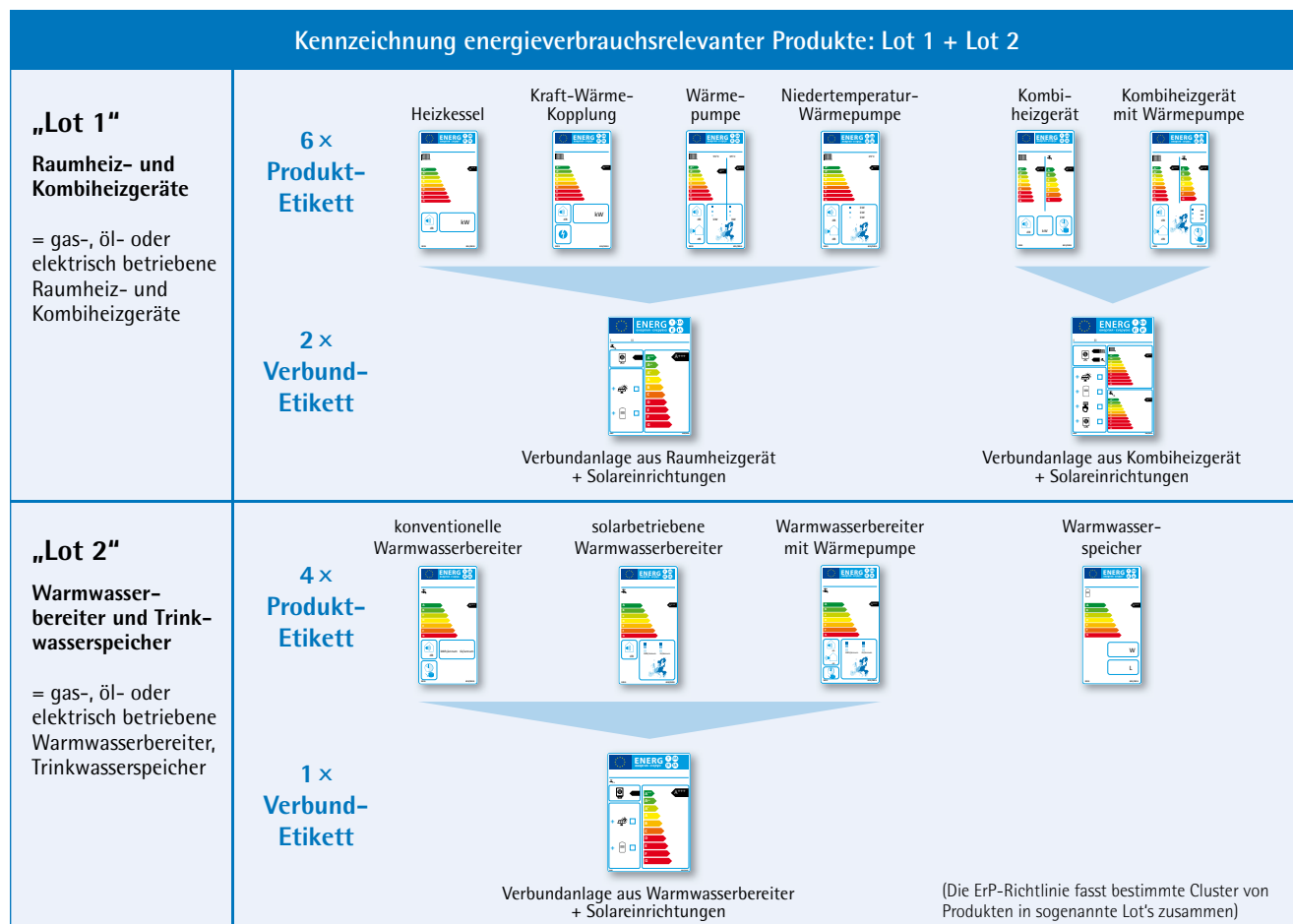
Verfügung stellen. Das gleiche geschieht im Bestand: Wenn z.B. ein Wärmeerzeuger ersetzt wird und der vorhandene Speicher weiter verwendet werden kann und soll, kann das Verbundetikett nicht erstellt werden, weil die notwendigen Daten nicht ermittelt werden können. Die Verbände haben somit in enger Abstimmung ein Berechnungsverfahren entwickelt, bzw. verfeinert um es für die solarthermischen Systeme mit konventioneller Nacherwärmung nutzen zu können. Nach aktueller Rückinformation mit dem zuständigen Mitarbeitern in der EU-Kommission wird dieses Rechenverfahren in die noch ausstehenden „Implementing guides“ einfließen und somit noch rechtzeitig für die Umsetzung zur Verfügung stehen

ZUM AUTOR:

► Ralf Koebbemann-Rengers

Bosch Thermotechnik GmbH,
Leiter Entwicklung, Systeme, Services,
Speicher und Solarthermie

Ralf.Koebbemann-Rengers@bosch.com



WÄRMEDÄMMUNG UND HEIZSYSTEME

WAS PASST ZU ERNEUERBAREN ENERGIE-SYSTEMEN UND WAS NICHT? TEIL 1: BEHAGLICHKEIT UND TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST

Wir halten uns überwiegend in Gebäuden auf, dort wollen wir uns wohlfühlen. Dies hängt u.a. von Wohlfühltemperaturen ab. Jedoch sollen die Aufwendungen für die Wärmebereitstellung bezahlbar bleiben, bei gleichzeitiger Absenkung der CO₂-Emissionen. Um dies zu erreichen ist die energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle im Gebäudebestand unerlässlich. Mögliche Maßnahmen haben auch Auswirkungen auf die Gebäudetechnik. Hier gibt es wichtiges zu beachten.

Grenznutzen der Wärmedämmung

Temperaturdifferenzen an Gebäuden zwischen innen und außen führen zu Wärmeströmen vom wärmeren zum kälteren Bereich. Dies geschieht sowohl durch Wärmeleitung (Transmission) durch Außenbauteile als auch durch notwendiges Lüften: verbrauchte Luft (warm, feucht) gegen frische Luft (kalt). In der Heizperiode muss der Wärmeabfluss durch eine entsprechende Wärmezufuhr ersetzt werden – wir heizen, um den Innenraum auf Solltemperatur zu halten.

Durch Wärmedämmung kann der transmissionsbedingte Wärmeabfluss verringert werden. Zum Beispiel führen ca. 10 cm Wärmedämmung auf einer 36'er Ziegelwand beidseitig verputzt, mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m·K) zu einer Verringerung des Wär-

meverlustes von etwa 75%. Es ist jedoch falsch hieraus zu schließen, dass die Einsparung an Energie proportional zur Zunahme der Dämmstärke erfolgt: Aus der Verdoppelung der Dämmstärke folgt keine Halbierung der transmissionsbedingten Heizlast bzw. des Energieeinsatzes. Die zusätzliche Dämmwirkung nimmt mit zunehmender Dämmstoffdicke ab (abnehmender Grenznutzen von Wärmedämmmaßnahmen, Bild 2).

Aber welche Dämmstärke macht noch Sinn? Wenn der Energiebedarf für die Herstellung zusätzlicher Wärmedämmung durch die zusätzliche Einsparung innerhalb der Nutzungsdauer nicht mehr erwirtschaftet wird, spätestens dann bedeutet eine dickere Dämmschicht bei ganzheitlicher Betrachtung nicht Minderung des Energieverbrauchs sondern Erhöhung. So produzieren wir mit Polystyrol immer mehr Sondermüll, der nicht nur bei seiner Herstellung (graue Energie) sondern auch bei der Entsorgung Primärenergie verbraucht. Wärmedämmung aus nachwachsenden Rohstoffen wie Hanf und Flachs sind bei dieser Betrachtung ausgenommen.

EnEV und KfW

Die Energiekennwerte der Energieeinsparverordnung (EnEV) machen als Mindestanforderungen Sinn. Dort wird auch für den spezifischen Transmissionswär-

meverlust bezogen auf die Gebäudehüllfläche (H_T') die Nichtüberschreitung von Obergrenze gefordert: Im Neubau dürfen 0,4 W/(m²·K), im Gebäudebestand 0,56 W/(m²·K) nicht überschritten werden. Dies kann grob als Grenze für sinnvolle Dämmmaßnahmen gelten.

Die Fördermaßnahmen der KfW-Bank führen mit der kontinuierlichen und stufenweisen Reduzierung des Transmissionswärmeverlusts bei ihren Effizienzhäusern in die falsche Richtung. Beispielsweise ist für die Erreichung des KfW-Effizienzhauses 70 der Neubauwert für H_T' um 15% zu unterschreiten, bei einem Effizienzhaus 55 sogar um 30%.

Hinweis: Wenn Fassaden, Fenster und Dach energetisch saniert werden, sollten sie auf einen zukunftsfähigen Standard gebracht werden, denn sie werden für eine lange Zeit (Sanierungszyklen ca. 40 bis 60 Jahre) nicht mehr angefasst, während die Anlagentechnik in dieser Zeitspanne mindestens einmal erneuert wird (Sanierungszyklus ca. 20 bis 30 Jahre).

Wirkungen von zunehmendem Wärmeschutz

Diskrepanz zwischen Heizlast und Leistung für die Trinkwassererwärmung (TWE) steigt

Mit zunehmender Wärmedämmung des Gebäudes verringert sich der Wär-

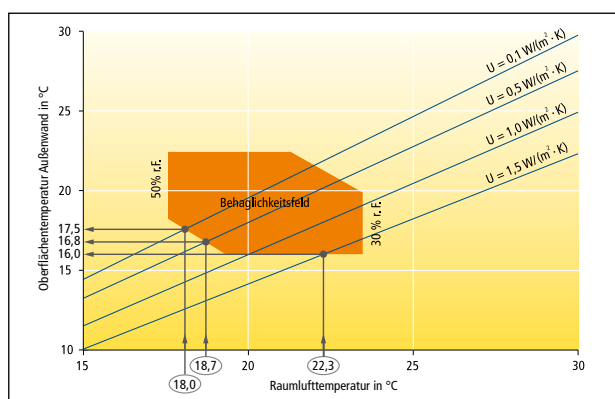


Bild 1: Wandoberflächentemperaturen in Abhängigkeit vom U-Wert und der Behaglichkeitsbereich

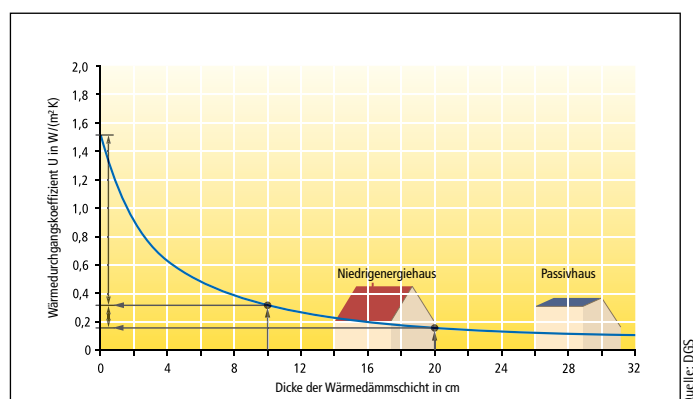


Bild 2: Abnehmende Wirkung zusätzlicher Dämmstärke, Beispiel: 36'er Ziegelwand beidseitig verputzt

	sanieren					
				bauen		
KfW-Effizienzhäuser	115	100	85	70	55	40
$Q_{P \max}$ [%] bezogen auf das Referenzgebäude	115	100	85	70	55	40
$H'_{T \max}$ [%] bezogen auf das Referenzgebäude	130	115	100	85	70	55

Tabelle 1: Energetische Anforderungen für KfW-Effizienzhäuser

Wirkung von Wärmedämmmaßnahmen	Erfordernis / Ergebnis	Konsequenz / Anlagentechnik Lösung
Diskrepanz zwischen Heizlast und Leistung für die TWE steigt	Wärmeerzeuger mit Leistungsmodulation oder Entkopplung des Wärmeerzeugers von aktueller Heizlast durch Heizungspufferspeicher und gemischten Heizkreisen	Gas-Brennwertkessel (modulierend) oder nicht leistungsmodulierende Wärmeerzeuger (z. B. die meisten Wärmepumpen, Biomassekessel außer einige Pellets-K.) arbeiten mit gutem Wirkungsgrad auf einen Puffer (Vermeidung des Taktens). Die Wärme kann dem Speicher bedarfsgerecht entnommen werden.
Verringerung des Heizwärmebedarfs	Mit fallendem Jahresheizwärmebedarf steigt der solare Deckungsanteil bei gleicher Solaranlagengröße Ein sehr geringer Jahresheizwärmebedarf ist Voraussetzung für eine saisonale Speicherung von Solarwärme	Möglichkeit einer solaren Heizungsunterstützung mit solaren Deckungsanteilen bis 50% bei angemessener Dimensionierung der ST-Anlage Systeme mit Saisonspeicher ($f_{sol} > 50\%$)
niedrige Systemtemperaturen	Verringerung von Erzeugungs- und Verteilverlusten Verringerung des Temperaturhubes von Wärmepumpen Verbesserung der Effizienz des solaren Heizens	Erhöhung der Energieeffizienz der Heizungsanlage z. B. Steigerung der Kondensationsrate bei Brennwertkesseln Erhöhung der JAZ bei Wärmepumpen Voraussetzung für effizienten Betrieb Nutzungsmöglichkeit auch von niedrigeren Speichertemperaturen
Absenkung der Heizgrenztemperatur	Verkürzung der Heizperiode, Verschiebung der Heizperiode in strahlungsarme Monate	Integration von ST-Anlagen in hochgedämmte Gebäude ■ entweder nur solare TWE ■ oder solare Heizung in Verbindung mit saisonaler Speicherung ggf. mit Wärmepumpe
Erhöhung der Wandinnentemperatur von Außenwänden	Behaglichkeit schon bei geringeren Raumlufttemperaturen	mit niedrigen VL-Temperaturen erreichbar

Tabelle 2: Konsequenzen der Wärmedämmwirkungen auf die Heizungstechnik

meabfluss über die Gebäudehülle und damit die erforderliche (Norm-)Heizleistung des Wärmeerzeugers. Da der Wärmeerzeuger meist auch für die TWE zuständig ist, erfolgt seine Auslegung nicht auf der Basis der Normheizlast sondern nach den Erfordernissen der für die TWE erforderlichen Leistung. Diese bleibt bei gleicher Personenzahl und gleichem WW-Verbrauch unverändert. Meist ist sie, je nach Gebäudewärmeschutzstandard, wesentlich höher als die Normheizlast. Folge: die erforderlichen Wärmeerzeu-

gerleistungen für Heizung einerseits und TWE andererseits differieren zunehmend mit steigendem Wärmeschutz (Tabelle 3).

Verringerung des Jahresheizwärmebedarfs, niedrige Systemtemperaturen

Die Verringerung der Heizlast führt auch zu einer Verringerung des Jahresheizwärmebedarfs insgesamt. Während die geringeren erforderlichen Wärmemengen mit niedrigen VL-/RL-Temperaturen an die Räume abgegeben werden

können, sofern die Wärmeübertragungsflächen groß genug sind, bleibt das erforderliche Temperaturniveau für die TWE gleich.

Absenkung der Heizgrenztemperatur

Vom Sommer ausgehend entsteht ein Heizwärmebedarf erst, wenn die Wärmeverluste größer werden als die Wärmegewinne. Wenn durch Wärmedämmmaßnahmen die transmissionsbedingten Wärmeverluste von Gebäuden immer kleiner werden, tritt der Heizfall immer später im Jahr ein, d.h. die Temperatur, bei der die Regelung die Heizung ein- bzw. wieder ausschaltet, wird niedriger: niedrigere Heizgrenztemperaturen bedeuten eine Verkürzung der Heizperiode, wenn man vom Stand-by-Betrieb bei einer zentralen TWE durch den Heizkessel absieht (Bild 3).

Höhere Wandinnentemperaturen

Durch Wärmedämmmaßnahmen entstehen an den Außenwänden höhere Wandinnentemperaturen. Die Behaglichkeit stellt sich dadurch schon bei niedrigeren Innenlufttemperaturen ein (Bild 3). Dies ist bei der Wärmerückgewinnung von Lüftungsanlagen zu beachten und führt u.a. zu geringeren Lüftungswärmeverlusten und damit Energieverbrauch.

Für wichtige erneuerbare Energietechniken ist in schlecht gedämmten Gebäuden die Reduzierung des Heizwärmebedarfs und der Systemtemperaturen eine wesentliche Voraussetzung für ihren effizienten Einsatz. Im zweiten Teil geht es konkreter um die Anlagentechnik einschließlich Lüftung und um die Kosten.

ZUM AUTOR:

► Bernd-Rainer Kasper

Mitglied des Präsidiums der DGS

brk@dgs-berlin.de

	ungedämmter Altbau	Niedrigenergiehaus (NEH)	Passivhaus (PH)
spezifischer Heizwärmebedarf	$q_h > 250 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$	$q_h \leq 60 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$	$q_h \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$
spezifische Heizlast	$\dot{q}_{HL} = 140 \text{ W}/\text{m}^2$	$\dot{q}_{HL} = 45 \text{ W}/\text{m}^2$	$\dot{q}_{HL} = 10 \text{ W}/\text{m}^2$
Heizlast	$\dot{Q}_{HL} = 19 \text{ kW}$	$\dot{Q}_{HL} = 6 \text{ kW}$	$\dot{Q}_{HL} = 1,5 \text{ kW}$
Heizleistung TWE ohne Speicher	$\dot{Q}_{TW} = 21 \text{ kW}$		
Heizleistung TWE mit Speicher	$\dot{Q}_{TW} = 10 \text{ kW}$		

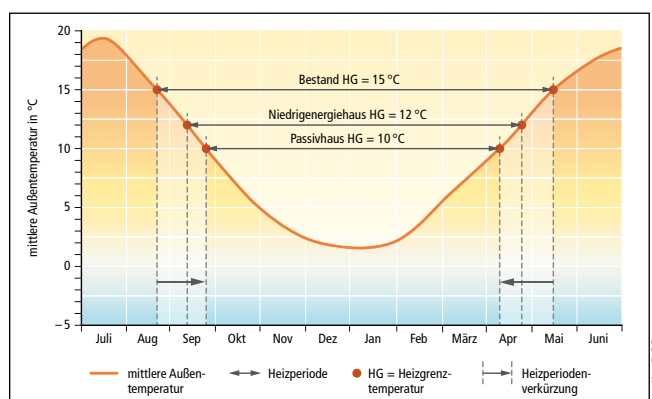
Tabelle 3: Energiekennwerte in Abhängigkeit von verschiedenen Dämmstandards, Gebäudenutzfläche A_N 140 m², bewohnt von 4 Personen


Bild 3: Heizgrenztemperaturen in Abhängigkeit vom Energiestandard

ERFOLGSBASIERTES ENERGIECONTRACTING

PROJEKTBEISPIEL SUPERMARKT

HOHE PROZENTUALE EINSPARUNGEN UND SEHR GUTE WIRTSCHAFTLICHKEIT

Hohe Energiekosten und ein immer unübersichtlicheres Feld von technischen Möglichkeiten veranlassen eine zunehmende Zahl von Unternehmen, externes Know-how zur Steigerung der Energieeffizienz einzusetzen. Neben der klassischen Beratung spielen dabei liquiditätsschonende Finanzierungsformen für die erforderlichen Investitionen eine zunehmende Rolle. Beim Energiecontracting werden die erforderlichen Investitionen von einem externen Unternehmen (dem Contractinggeber oder Contractor) finanziert, das in der Regel auch die Planung und Durchführung der Maßnahmen übernimmt. Im Gegensatz zur Finanzierung von Fremdleistungen über einen Bankkredit, bei der nur ein Vertragspartner sowohl die finanzielle als auch die technische Abwicklung der Maßnahmen durchführt.

In den meisten Fällen wird dabei das Contracting im Sinne einer einmaligen Maßnahme zur Effizienzverbesserung und Kostensenkung durchgeführt. Hier hat das Contracting-Modell meist den Charakter eines Leasingvertrages mit integrierter Beratungsleistung. Zu Projektbeginn wird eine Bestandsanalyse durchgeführt, die als Grundlage für die Festlegung der Vertragskonditionen (Höhe der monatlichen Raten, Vertragslaufzeit, Zahlungsmodalitäten etc.) dient. Die Umsetzung beschränkt sich damit auf diejenigen Maßnahmen, die zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses wirtschaftlich sind. Nachteilig ist dabei, dass die technische Entwicklung oft einer starken Dynamik unterliegt, so dass innerhalb einer Vertragslaufzeit von z.B. fünf Jahren oft weitere Maßnahmen die Wirtschaftlichkeitsschwelle erreichen, die dann aber aufgrund des starren Regelwerks nicht umgesetzt werden. Außerdem liegt das Projektrisiko, dass sich erwartete Einsparungen womöglich nicht in der erwarteten Höhe einstellen, oft beim Contractingnehmer.

Im hier dargestellten Projektbeispiel wurde daher ein anderes Vertragsmodell gewählt, das versucht, eine größtmögli-

che Flexibilität bei der Umsetzung von Maßnahmen zu erreichen. Wichtig ist dabei eine Regelung, die es für beide Vertragspartner ermöglicht, an zusätzlich realisierten Einsparungen wirtschaftlich zu partizipieren. Hierdurch entstehen auf Seiten des Contractinggebers Anreize, während der Projektlaufzeit kontinuierlich nach weiteren Verbesserungspotenzialen zu suchen. Auf Seite des Contractingnehmers entstehen zusätzliche Kosteneinsparungen, die bei einem starren an den ursprünglichen Projektkosten orientierten Modell nicht realisiert worden wären. Beim Contractingnehmer ist hierdurch auch ein wirtschaftlicher Anreiz gegeben, durch verhaltensbasierte Maßnahmen zur Einsparung beizutragen.

Vorgehensweise:

- Auf Basis einer Verbrauchsanalyse wird ein Jahr als Bezugspunkt für die Ermittlung der Einsparungen gewählt, sowie bei Bedarf Klauseln für Anpassungen der Berechnung im Falle energierelevanter Betriebsveränderungen festgelegt. (im Projektbeispiel z.B. Ladenöffnungszeiten)
- Der Contractinggeber finanziert alle Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen. Welche Investitionen getätigt werden entscheidet dieser eigenverantwortlich, aber bei der Geräteauswahl in Rücksprache mit dem Contractingnehmer (im Projektbeispiel zunächst Austausch der steckerfertigen Tiefkühlgeräte, später der Beleuchtung)
- Im Gegenzug bezahlt der Contractingnehmer über eine Mindestlaufzeit (im Projektbeispiel fünf Jahre) monatlich einen festen Prozentsatz an den eingesparten Energiekosten im Vergleich zum Verbrauch im festgelegten Referenzjahr.

Im Projektbeispiel wurde außerdem vereinbart, dass der Vertrag nicht automatisch nach fünf Jahren endet, sondern dann regulär gekündigt oder angepasst

werden kann. Idealerweise läuft der Vertrag am Ende der Mindestlaufzeit weiter. Dies entweder mit angepassten Konditionen, oder mit Investitionen deren Wirtschaftlichkeit rein über die Energieersparnis nicht gegeben wäre, die aber aus weiteren betrieblichen Gründen sinnvoll sind.

Im Projektbeispiel ergab sich nach etwa vier Jahren Projektlaufzeit die Notwendigkeit, auch die inzwischen veraltete Beleuchtung zu erneuern. Dies erfolgte nicht nur aus energetischen Gründen, sondern auch aus Gründen der besseren Produktpräsentation. Durch eine Verlängerung der Vertragslaufzeit konnte diese Maßnahme problemlos umgesetzt werden. Dadurch, dass nach Ablauf der Mindestlaufzeit jede Seite ein Kündigungsrecht hat, ist sichergestellt, dass einerseits keine „Abofalle“ entsteht und andererseits kontinuierlich sinnvolle weitere Maßnahmen geprüft werden.

Vorzüge gegenüber den rein finanzierungsorientierten Lösungen:

1. Der Contractingnehmer geht kein Kostenrisiko ein. Sollten die Maßnahmen erfolglos sein, so braucht er auch nichts an den Contractinggeber zu zahlen.
2. Der Contractinggeber hat auch nach den Anfangsinvestitionen einen Anreiz, weitere effizienzverbessernde Maßnahmen durchzuführen, da er ja hierdurch weitere Erträge generiert.
3. Der Contractinggeber kontrolliert den Verbrauch regelmäßig, um die Abrechnung zu erstellen und kann den Contractingnehmer auf Auffälligkeiten hinweisen (z.B. falsch eingestellte Lüftungsanlagen, defekte Geräte mit erhöhtem Verbrauch etc.), so dass frühzeitig Abhilfemaßnahmen ergriffen werden können.
4. Die genauen Maßnahmen müssen noch nicht bei Vertragsschluss feststehen, können aber flexibel angepasst werden, da beide

Vertragsparteien ein Interesse an der Durchführung wirtschaftlich sinnvoller Energiesparmaßnahmen haben.

Der letzte Punkt ist gerade in Bereichen, die ein hohes Innovationstempo aufweisen wichtig. So ist es beispielsweise bei LED-Beleuchtungen so, dass derzeit monatlich neue, teils deutlich verbesserte Produkte auf den Markt kommen. Da die Maßnahmen in der Regel stufenweise umgesetzt werden, kann man dann noch in der Umsetzungsphase Anpassungen vornehmen, die bei einem starren finanzierungsorientierten Contractingvertrag nicht möglich wären.

Für erfolgsbasierte Contracting-Modelle ist es wichtig, dass beide Vertragspartner einen ausreichenden wirtschaftlichen Anreiz haben, sich um das Projekt zu kümmern. Da der Contractinggeber die Investitionen tätigt, die Beratungsleistungen erbringt und das Erfolgsrisiko trägt, wird er meist den größeren Teil an den erzielten Einsparungen erhalten. Dennoch sollte der Anteil, der beim Contractingnehmer verbleibt ausreichend hoch bemessen sein, um dessen Interesse sowohl an der Durchführung überhaupt als auch an der Umsetzung verhaltensbasierter Maßnahmen (z.B. Einweisung des Personals in energiebewusstes Verhalten) sicherzustellen. Ein Wert von 30 bis 40% ist hier meist ein sinnvoller Bereich.

Nicht unerwähnt bleiben sollte auch, dass für eine wirtschaftlich sinnvolle Abwicklung des Contractings der Jahresverbrauch mindestens in einer Größenordnung von 50.000 bis 100.000 kWh und das erzielbare Einsparvolumen bei

Stromverbrauch nach Anwendung inkl. Backshop 2008 im Frischemarkt Plank in Obing

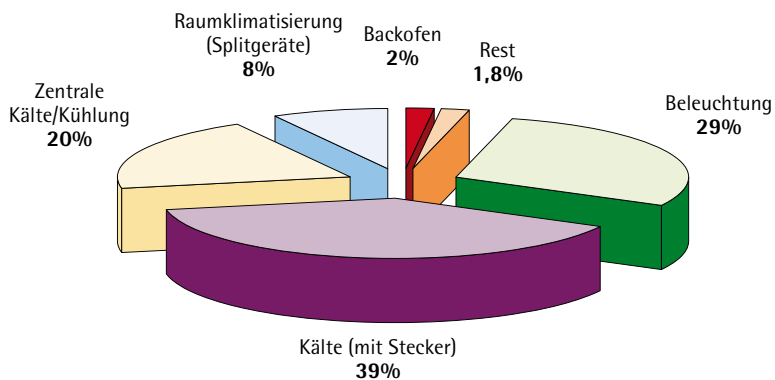


Bild 1: KfW-Initialberatung: Stromverbrauch nach Anwendungen vor Beginn der Maßnahmen

mindestens 20 bis 25% liegen sollte. Hieraus ergibt sich eine minimale jährliche Energiekostensparnis von ca. 2.500 €. Noch kleinere Projekte sind wegen des Aufwandes für Beratung und Vertragsabwicklung erfahrungsgemäß nicht sinnvoll, hier sollte dann eher der Betriebsinhaber selbst investieren, sinnvollerweise auf Basis einer Energieberatung. Bei deutlich unter 20% Einsparpotenzial besteht daneben das Problem, dass Projektergebnis und Zufallsschwankungen oft nicht mehr sinnvoll zu trennen sind, da beispielsweise der Verbrauch von Klimaanlage und Kühlgeräten mit der Witterung schwankt.

Projektbeispiel Supermarkt

Ein Projektbeispiel, das hohe prozentuale Einsparungen mit sehr guter Wirtschaftlichkeit für die beteiligten Projekt-

partner kombiniert, sei im Folgenden vorgestellt.

Beim betrachteten Betrieb handelt es sich um einen Supermarkt in Oberbayern mit einer Verkaufsfläche von ca. 700 m² und Stromkosten im letzten Jahr vor Projektbeginn (2008) von über 38.000 €. Bezogen auf den Quadratmeter Verkaufsfläche sind dies ca. 55 € im Jahr, ein für den Lebensmitteleinzelhandel durchaus typischer Wert. So gibt das EHI Retail Institute (www.ehi.org) in seiner Erhebung für 2010 einen Durchschnittswert im deutschen Lebensmitteleinzelhandel von 54,35 € an. Als Ausgangspunkt für alle weiteren Investitionsplanungen empfiehlt es sich, zunächst eine vom BAFA geförderte „Energieberatung im Mittelstand“ durchzuführen. Beratungskosten von bis zu 10.000 € werden hier mit 80% vom BAFA bezuschusst, so dass lediglich



Truhe	Verbrauch	Kosten pro Jahr
Alt:	96 kWh x 365 Tage x 0,15 €	5.265,00 €
Neu:	15 kWh x 365 Tage x 0,15 €	821,15 €
Ersparnis:	81 kWh x 365 Tage x 0,15 €	4.434,75 €

Bild 2: Stromersparnis Speiseeistruben

ein Eigenanteil von maximal 2.000 € zu tragen ist.

Aufgrund des geringen Eigenanteils lohnt sich die Beratung meist auch dann, wenn schließlich kein Contracting-Vertrag zustande kommt. So konnte in einem Supermarkt in Wasserburg am Inn alleine durch das bei der Beratung entdeckte Optimierungspotenzial in der Fahrweise der Lüftungsanlage der Gesamtverbrauch des Betriebes um etwa 4% gesenkt werden, was einer Kostenersparnis von etwa 2.000 € im Jahr entspricht.

Als größter Verbrauchsbereich kristallisierten sich bei der Analyse die steckerfertigen Gefriertruhen mit einem Anteil von 39% heraus (durchschnittlicher Verbrauchsanteil Kühlung gesamt im Lebensmittel-Einzelhandel laut EHI-Institute: 44,9%). Zugleich war hier von allen kalkulierten Investitionsalternativen die höchste Wirtschaftlichkeit zu erwarten. „Highlight“ war der Tagesverbrauch einer einzelnen Speiseeistruhe von 30 kWh pro Tag. Bezeichnenderweise ein Gerät, das die Ladeninhaberin von Eislieferanten „kostenlos“ zur Verfügung gestellt bekommen hatte. Die Jahresstromkosten von 1.400 € für ein Gerät mit gerade einmal 1,4 x 0,9 m² Standfläche überstiegen dabei den Anschaffungswert deutlich, insofern handelte es sich um ein echtes Danaergeschenk. Ähnliche, teils baugleiche Geräte findet man nach wie vor in zahlreichen Lebensmittelläden, Imbissbuden und Tankstellen.

Auf Basis des errechneten Einsparpotenzials sowie der erforderlichen Investitionen wurde ein Contractingvertrag mit fünf Jahren Mindestlaufzeit und einer Vergütung in Höhe von 60% der erzielten Energiekostenersparnis vereinbart. Das heißt umgekehrt, die Ladeninhaberin erhält 40% der gesamten Energiekostenersparnis, ohne selbst investieren oder sich näher mit technischen Details auseinandersetzen zu müssen.

Die steckerfertigen Gefriergeräte wurden bereits im September 2009 ausgetauscht, als weitere Investition wurden im August 2010 Teilbereiche der Beleuchtung erneuert.

Beleuchtung, 1. Umrüstung 2010

Die Grundbeleuchtung war im neueren Teil des Ladens (Baujahr 2001) bereits mit relativ (für damalige Verhältnisse) effizienten Spiegelrasterleuchten mit elektronischem Vorschaltgerät ausgeführt, so dass hier ein Austausch nicht wirtschaftlich war. Im älteren Gebäudeteil dagegen wurden alte T8-Leuchtstoffröhren durch T5-Adapter mit elektronischem Vorschaltgerät und Kopfspiegel ersetzt, was damals Stand der Technik war. Hierdurch konnte bei besseren Lichtverhält-



Bild 3: Optimierungsbedarf Beleuchtung: dunkle Ladenecken



Bild 4: Neue Beleuchtung mit gleichmäßiger Ausleuchtung

nissen als zuvor der Verbrauch halbiert werden. Dies bei einer Amortisationszeit der Maßnahme von ca. zwei Jahren bezogen auf die Gesamteinsparung, bzw. von 3,5 Jahren für den Contractinggeber. Noch höher war das Einsparpotenzial im Bereich der Downlights. Die vorgefundene SDWT-Leuchtmittel mit 100 W (120 W Systemleistung) finden sich trotz der hohen Betriebskosten und der hohen Kosten für Ersatzleuchtmittel noch heute in zahlreichen Einzelhandelsbetrieben. Die Systemleistung konnte hier durch Einsatz von Metalldampflampen CDMR-PAR30 mit sehr guter Farbwiedergabe von 120 W auf 46 W gesenkt werden.

Beleuchtung, 2. Umrüstung Ende 2014

Die erst im Jahr 2010 ausgetauschten Leuchtmittel waren dann teils Ende 2014 schon nicht mehr zeitgemäß. Da sich die

Investition aber bereits einige Zeit amortisiert hatte, wurden im Zuge einer kompletten Neugestaltung der Beleuchtung nicht nur die alten Rasterleuchten aus 2001 ersetzt, sondern auch alle T5-Adapter und der Großteil der Metalldampflampen. Die neue Lösung setzt ausschließlich auf LED in Form von Rasterleuchten und T8-Ersatz.

Die 2. Umrüstung der Beleuchtung ist ein schönes Beispiel, wie im Verlauf der Zeit durch technischen Fortschritt weitere Maßnahmen wirtschaftlich werden, die zu Projektbeginn so noch gar nicht absehbar waren. Mit den im Jahr 2009 verfügbaren LEDs wäre jedenfalls keine wirtschaftliche Umrüstung möglich gewesen. 2014 stellte sich die Umrüstung dagegen als sowohl hoch wirtschaftlich als auch gestalterisch deutlich überlegen heraus. Der Laden hat durch die gleichmäßigere Ausleuchtung und insgesamt höhere Beleuchtungsstärke deutlich an

Attraktivität gewonnen, was auch von Kunden bereits positiv angemerkt wurde.

Betriebsergebnisse

Bereits im Jahr 2010 konnte der Verbrauch um über 90.000 kWh gesenkt werden, dies entsprach einer Einsparung von 32,5% und einer Kostenersparnis von über 12.000 €. Aufgrund des Anstieges der Umlagen im Stromtarif lag die Kosteneinsparung deutlich über den ursprünglich prognostizierten Werten. Die Verbrauchsentwicklung ist umso erfreulicher, als ab Oktober 2010 die Öffnungszeiten um etwa 10% ausgeweitet wurden, was mit dem alten Gerätebestand zu einem Anstieg des Verbrauchs von etwa 4% geführt hätte.

Die Maßnahmen im Beleuchtungsbereich Ende 2014 spiegeln sich bereits in einem nochmals spürbar gesenkten Verbrauch nieder.

Weitere Planungen

Aufgrund der guten Betriebserfahrungen laufen derzeit die Planungen, auch die Zentralkälteanlage in Angriff zu nehmen. Alleine ein großes offenes Molkereiprodukte-Kühlregal ist für etwa 15% des alten Gesamtverbrauches verantwortlich. Ein Ersatz durch ein komplett neues System konnte rein über die erzielten Kosteneinsparungen bisher nicht wirtschaftlich dargestellt werden. Für eine Nachrüstung mit Glastüren liegt aber bereits ein attraktives Angebot vor, so dass möglicherweise noch dieses Jahr die Maßnahme umgesetzt wird. Die damit zu erwartende Gesamteinsparung gegenüber dem Ursprungszustand 2008 sollte dann knapp 60% erreichen.

Eine andere sinnvolle Option wäre es, die Rückkühlung der überschüssigen Abwärme im Sommer über Erdsonden oder Grundwasser vorzunehmen. Die Maßnahme könnte die Temperaturdifferenz

zwischen Kühlregal Innenregister und Wärmeträgerkreis von etwa 40K (45°C Luft-Rückkühler zu 5°C Kühlregister) auf etwa 10K (15°C Grundwasser/Erdreich zu 5°C Kühlregister) senken, was eine dramatische Verbesserung des COP erwarten lässt.

Mit Optimierung der Kühlregale wäre das derzeit sinnvolle Potenzial an Maßnahmen im Bereich der Verbrauchsoptimierung weitgehend ausgeschöpft. Die Zielmarke der dann erreichten Gesamteinsparungen, inklusive einiger Detail-Optimierungen liegt bei voraussichtlich ca. 60%, was aufgrund der bereits erreichten 49% in den Monaten April bis Juni 2015 auch durchaus als realistisch erscheint. Die bisherigen Maßnahmen haben im ersten Maßnahmenpaket bei Gesamtinvestitionen von etwa 35.000 € (inklusive installierter Messtechnik) Einsparungen ermöglicht, die bei etwa 100.000 kWh pro Jahr liegen. Für das zweite Maßnahmenpaket ist es für eine abschließende Bewertung noch zu früh, die Ergebnisse bewegen sich aber in ähnlicher Größenordnung. Je jährlich eingesparter kWh waren somit Investitionen von etwa 35 Cent erforderlich, was wieder einmal zeigt, dass Investitionen in Energieeffizienz in vielen Fällen deutlich kostengünstiger und wirtschaftlicher sind, als die Bereitstellung neuer Erzeugungskapazitäten.

Weiterführende Informationen

Einige weiterführende Informationen zur grundsätzlichen Herangehensweise stehen (wenn gleich inzwischen nicht mehr auf dem aktuellen Stand) in den Unterlagen des Fachforums „Energieeffizienz im Einzelhandel“ (fachlicher Leitung des DGS-Landesverbandes Bayern e.V. in Zusammenarbeit mit der IHK für München und Oberbayern) vom 13.10.2011 im Bauzentrum München.

Die Vorträge zu Licht, Lüftung, Klimatisierung sowie Beratungs- und Förderangeboten sind dabei nicht nur für den Einzelhandel sondern z.B. auch für alle Arten von Bürobetrieben von Interesse. Download unter:

■ www.muenchen.de/bauzentrum.

Seither wurden wie oben beschrieben weitere Maßnahmen umgesetzt, insbesondere wurde Ende 2014 die Beleuchtung fast vollständig auf LED umgestellt.

Speziell für den Einzelhandel erstellt das EHI Retail Institute in Köln jährlich eine Verbrauchsanalyse auf Basis von realen Verbrauchsdaten der Unternehmen, die es erlaubt, anhand von Kennzahlen schnell eine grobe Einordnung der Energieeffizienz des eigenen Betriebes vorzunehmen.

■ www.ehi.org

Förderungen beim BAFA:

■ http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energieberatung_mittelstand/index.html (80% Zuschuss zur Beratung)

■ <http://www.bafa.de/bafa/de/energie/querschnittstechnologien/index.html> (30% Investitionszuschuss)

ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.*

Hermann Ramsauer

Stellvertretender Vorsitzender des DGS-Landesverbandes Bayern e.V.,
Geschäftsführer Elektronikentwicklung
Ramsauer GmbH

mail@hermann-ramsauer.de

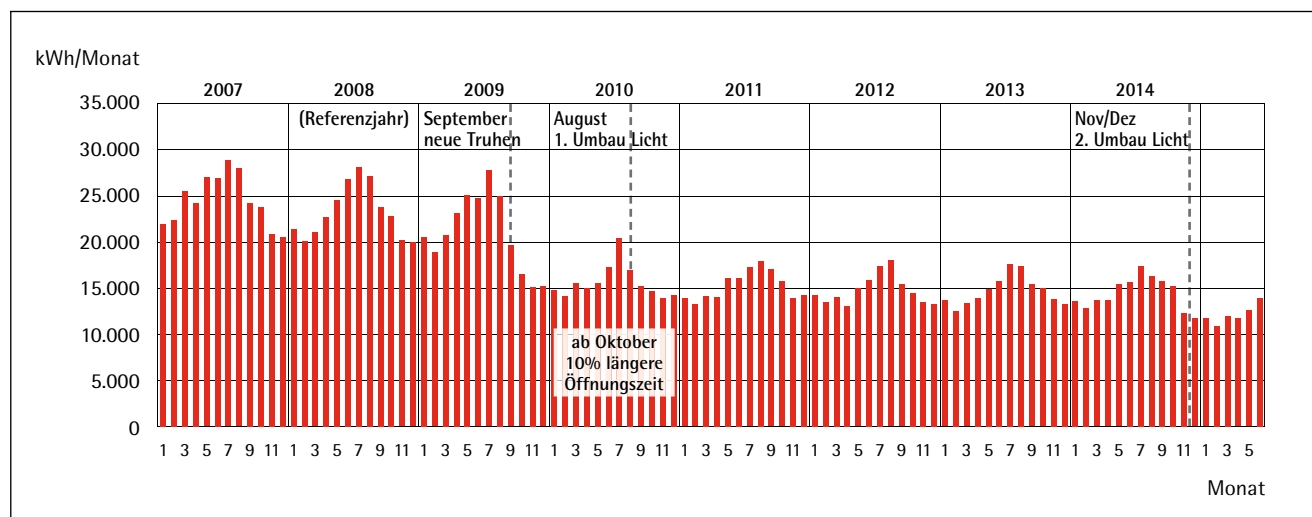


Bild 5: Stromverbrauch Frischemarkt Plank

AUSSCHREIBUNGEN BALD OHNE BÜRGERENERGIE?

VORBEREITUNGEN FÜR NÄCHSTE EEG-NOVELLE HABEN BEGONNEN

Bis Herbst 2015 möchte das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) konkrete „Eckpunkte“ zu den geplanten Ausschreibungen vorlegen. Ein Jahr später sollen Bundestag und Bundesrat das Ausschreibungsgesetz als EEG-Novelle beschließen. Welche Voraussetzungen sollen Bieter erfüllen, um an einer Auktion teilzunehmen? Sind Ausschreibungen tatsächlich rechtlich erforderlich? Eine Spurensuche.

EEG-Novelle von 2014 leitete Systemwechsel ein

Das EEG 2014 erfüllte die Rolle eines Wegbereiters für Ausschreibungen bei der Stromerzeugung. Als einer der neuen Grundsätze gilt: „Die finanzielle Förderung und ihre Höhe sollen für Strom aus Erneuerbaren Energien und Grubengas bis spätestens 2017 durch Ausschreibungen ermittelt werden.“ (§2, Abs. 5, Satz 1, EEG 2014). Durch diese neue Vorgabe wird der Zugang zu einer Förderung eingeschränkt. Allerdings gelten für Geothermie-Projekte und für Windenergieanlagen (WEA) auf See andere Bestimmungen. Für diese Technologien sollen Ausschreibungen zur Ermittlung der Förderhöhe erst für Anlagen mit einer Inbetriebnahme nach dem 31.12.2020 gelten.

Erste Ausschreibung soll Akteursvielfalt erhalten

Als erster Schritt in Richtung Ausschreibung führte die Bundesregierung eine Ausschreibung für Solarstromanlagen auf Freiflächen ein. Für die Durchführung war die Bundesnetzagentur

(BNetzA) zuständig. Bei der Gestaltung dieser „Pilotausschreibung“ war der Gesetzgeber dazu verpflichtet, dass „die Akteursvielfalt bei der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien erhalten [bleibt] ..“ (§2, EEG 2014). Die Vorgaben wurden in der Freiflächenausschreibungsverordnung (FFAV) festgelegt, die am 12. Februar 2015 in Kraft trat. Gemäß EEG 2014 soll die Bundesregierung dem Bundestag über die Erfahrungen mit Ausschreibungen berichten. Die Frist für diesen Ausschreibungsbericht und damit verbundene Handlungsempfehlungen endet am 30. Juni 2016.

Vermutlich wird dieser Bericht erst in 2016 vorliegen. Dennoch kündigte das BMWi an, die Eckpunkte zum Ausschreibungsdesign bereits im Herbst 2015 festzulegen. Deshalb liegt der Schluss nahe, dass die politischen Entscheider Fakten schaffen möchten, noch bevor über die Erfahrungen mit der PV-Ausschreibung debattiert wird. Sie warten auch nicht ab bis die ersten PV-Freiflächen, die den Zuschlag erhalten haben, fertiggestellt sind.

Arbeitsgruppen der „Energiewende Plattformen“

Zur gleichen Zeit als die Bundestagsabgeordneten dem EEG 2014 zustimmten, hat das BMWi sogenannte „Energiewende Plattformen“ eingeführt (siehe Bild 1). Dabei wurden das vorherige Kraftwerksforum des BMWi und die Plattform Erneuerbare Energien des Bundesumweltministeriums (BMU) zusammengeführt.

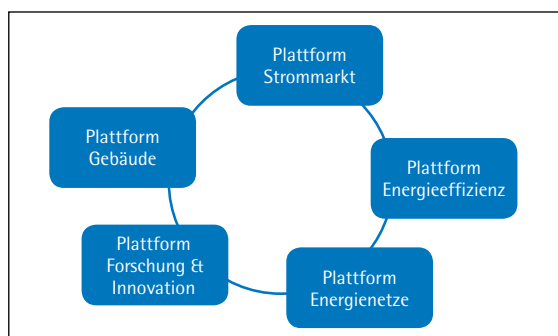
Die Informationen über die beteiligten gesellschaftlichen Gruppen sind sehr

knapp bemessen. Auf der Internetseite des BMWi steht: „Das Plenum der Plattform Strommarkt stellt sich aus Vertretern von Behörden, Verbänden, Nicht-Regierungs-Organisationen sowie wissenschaftlichen Einrichtungen zusammen und tagt in regelmäßigen Abständen.“ Der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien ist der Themenbereich der dritten Arbeitsgruppe. Eine Untergruppe befasst sich mit Fragen zur „Akteursvielfalt“ und „Bürgerenergie“ (siehe Bild 2). Insbesondere in Hinblick auf die Umsetzung der ersten Ausschreibung für PV-Freiflächenanlagen.

Auf der Webpräsenz fügt das BMWi an dieser Stelle folgenden Hinweis ein: „Die im Rahmen der Plattform Strommarkt veröffentlichten Unterlagen sind nicht notwendigerweise und in jedem Fall identisch mit der Position des Bundeswirtschaftsministeriums oder der Bundesregierung.“ Das könnte so interpretiert werden, dass wenig Interesse an einer Berücksichtigung dieser Vorschläge besteht.

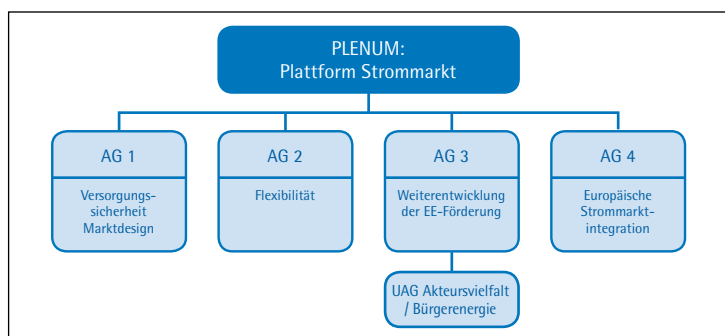
Teilnahmevoraussetzungen für das Einreichen von Geboten

37 Gebote mit insgesamt 144 Megawatt (MW) wurden von der ersten Ausschreibungsrunde für PV-Freiflächen ausgeschlossen, weil sie die Teilnahmevoraussetzungen nicht erfüllten. Zu diesen Präqualifikationen zählen ein beschlossener Bebauungsplan, ein amtlicher Auszug aus dem Liegenschaftskataster über die angegebenen Flurstücke, das ausgefüllte Vollmachtsformular der BNetzA, sowie die Überweisung der Gebühr und der Erstsicherheit.



Quelle: bmwi.de

Bild 1: Energiewende Plattformen des BMWi.



Quelle: [1]

Bild 2: Plattform Strommarkt des BMWi.

In Hinblick auf die anvisierte Ausschreibung für Windenergie an Land, muss berücksichtigt werden, dass diese eine viel längere Planungszeit haben. Für die Genehmigungsplanung sind zudem Raumordnungs- und Bauleitplanungsverfahren entscheidend. Als Voraussetzung für die Erteilung eines Zuschlags könnte deshalb die Vorlage einer Genehmigung nach dem Bundesimmissionsgesetz (BImSchG) verlangt werden. So würden die Bieter nachweisen, dass sie ernsthaft an der Umsetzung des Standorts interessiert sind. In Bezug auf die Genehmigung nach BImSchG schlagen Projektierer eine Änderung vor. Anstelle einer hersteller- und typenbezogenen Genehmigung könnten die Behörden diese für WEA einer bestimmten Leistungs- und Größenklasse erteilen. Dann könnte eine Genehmigung besser an die jeweilige Marktsituation angepasst werden, da sich Lieferzeiten und Vergabeprozess in die Länge ziehen können.

Vertreter von Bürgerenergie-Genossenschaften möchten, dass bei Ausschreibungen zukünftig die De-minimis-Regelungen der EU-Kommission berücksichtigt werden. Diese sind bei den Leitlinien für Energie- und Umweltbeihilfen enthalten. Konkret müssten sich demnach Betreiber von Windenergieprojekten bis zu einer Größenordnung von 6 MW nicht an Ausschreibungen beteiligen. Sie könnten weiterhin eine feste Einspeisevergütung erhalten.

Systemwechsel 2.0

Mit der nächsten Novelle soll der gesetzliche Rahmen für die geplanten Ausschreibungen definiert werden. Ab diesen Sommer plant das BMWi Konsultationen zu den Eckpunkten zum Ausschreibungskonzept. Die Frist für Stellungnahmen wird vermutlich im September enden. Zum Jahreswechsel soll der Regierungsentwurf vorgelegt werden. Für Anfang 2016 ist eine Anhörung der Länder- und Verbände geplant. Bis zum Frühjahr 2016 sollen Bundestag und Bundesrat das Ausschreibungsgesetz verabschieden.

Durch die Einführung von Ausschreibungen könnten zentrale Elemente des bisherigen EEG nachteilig verändert werden [4]. Die Hürde wird höher liegen, um EE-Projekte zu realisieren und die gesetzliche Förderung in Anspruch zu nehmen. Des weiteren kann die Umstellung auf Ausschreibungen dazu führen, dass die frühere starke Stellung der Investoren weiter geschwächt wird. Zudem könnten zukünftig weniger EE-Anlagen als geplant realisiert werden.

Aufgrund der langjährigen Erfahrung mit Auktionen für EE-Projekte werden die Niederlande oft als europäisches

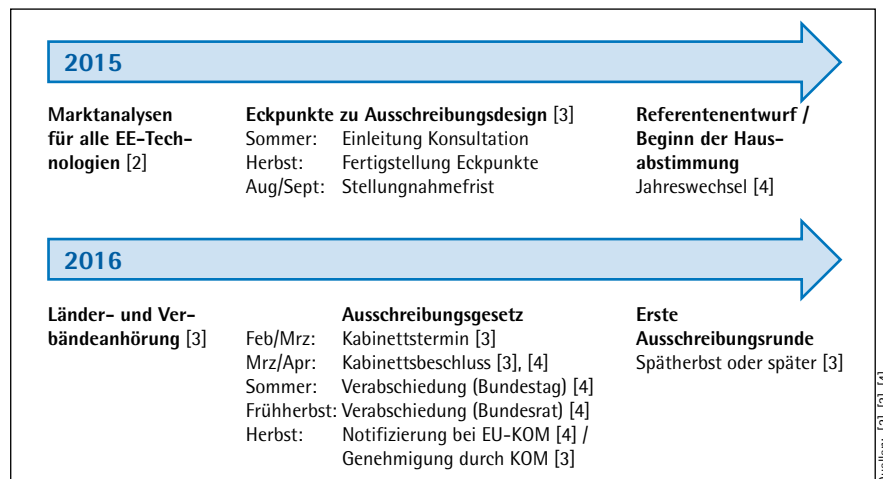


Bild 3: Vermutlicher Zeitplan für die Umstellung auf Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien für 2015 und 2016. Eigene Darstellung

Musterland für Ausschreibungen genannt. Dennoch beträgt der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung nur rund fünf Prozent. Um so einen geringen Zubau zu vermeiden, sieht das BMWi in Deutschland keine technologieoffenen Auktionen vor, wie in den Niederlanden, sondern technologie-spezifische Ausschreibungen [3]. Zudem plant das BMWi das Ausschreibungsverfahren für Nachbarstaaten zu öffnen. Aus juristischer Sicht ist eine Öffnungsklausel jedoch nicht erforderlich [4]. Weder nach den Vorgaben der Leitlinien für Energie- und Umweltbeihilfen, noch vor dem Hintergrund der Warenverkehrsfreiheit. Die Öffnungsklausel ist ein Ergebnis der beihilferechtlichen Notifizierung des EEG 2014 bei der EU-Kommission [4].

Die Frage nach der Beihilfeeigenschaft des EEG

Die Behauptung, das EEG sei eine Beihilfe, wurde von Kritikern der Förderung von Erneuerbaren Energien immer wieder aufgestellt. Der Europäische Gerichtshof (EuGH) urteilte im März 2001, dass das EEG nach geltendem EU-Recht keine Beihilfe ist. Die EU-Kommission schloss sich 2002 dieser Wertung an. Doch ein Jahrzehnt später, beim EEG 2012 und dem EEG 2014, versuchte die EU-Kommission erneut, das EEG als Beihilfe zu deklarieren. Sie kritisierte die „Besondere Ausgleichsregelung“ im EEG, die in diesem Zeitraum deutlich erweitert wurde. Diese Regelung gewährt energieintensiven Unternehmen eine erhebliche Verminderung der EEG-Umlage. Obwohl die Kritik an der Privilegierung von energieintensiven Unternehmen Ausgangspunkt für die Diskussion um eine Beihilfeeigenschaft des EEG war, hat die Bundesregierung die Anzahl dieser Unternehmen erhöht. Für 2015 sind es 2.154 Unternehmen und Unternehmensteile.

Europarechtliche Vorgaben gelten nur für Beihilfen

Parallel zum EEG-Beihilferecht hat die EU-Kommission das Beihilferecht umfassend geändert und den Anwendungsbereich der entsprechenden Leitlinien deutlich erweitert. Nach Auffassung des BMWi sind Ausschreibungen notwendig, damit das EEG mit dem europäischen Beihilferahmen vereinbar ist [3].

Ein bisher wenig berücksichtigter Aspekt ist allerdings, dass die von der EU Kommission definierten Umweltschutz- und Energiebeihilfen nur dann anwendbar sind, wenn ein Fördersystem als Beihilfe eingeordnet wird. Da das EEG gemäß dem EuGH keine Beihilfe ist, besteht die Möglichkeit das EEG zukünftig nicht nach den Anforderungen der Beihilfeleitlinien zu gestalten. Auch Novellen müssten nicht beihilferechtlich notifiziert werden [4].

Quellen

- [1] Sitzung der Unterarbeitsgruppe Akteursvielfalt/Bürgerenergie, Berlin, 16.03.15
- [2] Sitzung der AG 3 der Plattform Strommarkt, Berlin, 18.06.14
- [3] Hanna Schumacher, BMWi, „Ausschreibungen als neues Instrument der deutschen Energiewende“, Berlin, 23.04.15
- [4] Thorsten Müller, Stiftung Umweltenergiericht, „Ausschreibungen im EEG – zur Neuausrichtung des regulatorischen Umfeldes für die Windenergie –“, München, 28.05.15

ZUR AUTORIN:

► Tatiana Abarzúa

Dipl.-Ing. (FH) Umweltschutz

abarzua@dgs.de

VOM HAUSBESITZER ZUM HAUSNETZBETREIBER

TEIL 2: VOM RECHT ZUR EIGENEN MESSUNG ZUM SMART METER

Strom wird zukünftig so billig sein, dass es sich nicht lohne, den Verbrauch überhaupt zu messen, versprach die Atomlobby vor rund 60 Jahren. Doch heute ist Strom keineswegs „too cheap to meter“, ganz im Gegenteil: Einige wenige Netzbetreiber überziehen kleine PV-Anlagenbetreiber mit Horrorkonten für Stromzähler zur StandBy-Verbrauchserfassung von Wechselrichtern und selbst einfache Letztverbraucher sind verunsichert, was für Kosten die kommenden Smart Meter bescheren werden.

Stunde der Pioniere

Wer etwas liefert, dem obliegt das Wiegen und Messen. Auf diesen Grundsatz gestützt begannen die Betreiber kleiner PV-Anlagen und stromerzeugender Heizungen vor rund 15 Jahren einfach mit eigenen Zählern ihre Einspeisung zu messen und der Gesetzgeber sprach ihnen dieses Recht später sogar ausdrücklich zu (§ 8 Abs. 1 KWKG 2002), oder sah eine Einspeisungsmessung durch Netzbetreiber zumindest nur als eine Alternative an (§ 13 Abs. 1 EEG 2004). Für die Netzbetreiber war die Messung zudem lange Zeit nur ein notwendiges Übel zu durchlaufenden Kosten. Erst Bestrebungen des Gesetzgebers, nicht nur die Energielieferung, sondern auch die Messung zu liberalisieren und die beginnende Debatte um „Smart Meter“ führten zur Entdeckung des Messwesens als einträgliches

Geschäftsmodell. Ab 2007 musste sich die Clearingstelle EEG daher mehrfach mit der von Netzbetreibern aufgeworfenen Frage befassen, ob Einspeiser ohne besondere Fachkundeprüfung überhaupt selbst messen können und dürfen. Das Ergebnis war wenig überraschend: „Alle des Lesens und Schreibens kundigen Menschen“ seien „fachkundig zur Messung, d.h. zum Ablesen der Messwerte in Kilowattstunden“ von einfachen Stromzählern, befand die Clearingstelle (Az. 2008/20, 2011/2/2, 2012/7).

Messung als Geschäftsmodell

Mit der Einfügung von § 21 b in das Energiewirtschaftsgesetz im Jahr 2005 wurde erstmals ein grundlegender Rechtsrahmen für ein eigenständiges Messwesen geschaffen. In der Praxis sahen sich die ersten freien Messstellenbetreiber jedoch mit über 800 Netzbetreibern konfrontiert, die jeweils unterschiedlichste Verträge und Prozesse durchsetzen wollten. Erst mit der Messzugangsverordnung (MessZV) von 2008 und sehr detaillierter Vorgaben für Wechselprozesse (WiM) sowie verbindlicher Rahmenverträge durch die Bundesnetzagentur (Az. BK6-09-034) konnte sich ab 2010 überhaupt ein freier Markt im Bereich des Messwesens entwickeln. Doch viele dieser Angebote eignen sich nicht für die Besitzer von PV-Anlagen: So erlangte der Stromversorger Yello mit seinem „Sparzähler“ zwar

schnell große Aufmerksamkeit, kann jedoch bis heute nicht als unabhängiger Messstellenbetreiber betrachtet werden, da die Smart Meter von Yello wie auch von E.ON, EnBW und vielen regionalen Anbietern an eine Stromlieferung mit überteuerten Tarifen gekoppelt sind und für die Betreiber einer Erzeugungsanlage nicht angeboten werden.

Unabhängige Messstellenbetreiber

Dabei bietet der aktuelle Rechtsrahmen viel Raum für Innovationen: Freie Messstellenbetreiber können nämlich unabhängig von den „Technischen Anschlussbedingungen“ der Netzbetreiber selbst die „Art, Zahl und Größe von Mess- und Steuereinrichtungen“ bestimmen (§ 8 Abs. 1 MessZV). Freie Messstellenbetreiber sind daher in der Lage neuartige Messlösungen zu realisieren, denen sich die eher unflexiblen Netzbetreiber nicht annehmen würden. So lässt beispielsweise die Telekom durch ihr Tochterunternehmen „PASM“ deutschlandweit tausendfach besonders kleine Hutschienen-Stromzähler in DSL-Verteilerkästen am Straßenrand betreiben, die bestückt mit normal großen Stromzählern um ein Vielfaches größer ausfallen müssten. Ähnlich verfuhr LichtBlick bei seinen ZuhauseKraftwerken: Statt bei Kunden große und teure Zäblerschränke an die Hauswand zu schrauben, verbaute der unternehmenseigene Messstellenbetrieb die Zähler einfach direkt ab Werk in die BHKW-Schaltkästen.

Wettbewerbsverhinderung

Der Grund für das Ausbleiben eines Wettbewerbs im Messwesen für kleine PV-Anlagen hingegen liegt vermutlich nicht an fehlenden Margen für die eigentliche Dienstleistung, sondern viel mehr an einer Wettbewerbsverhinderungspolitik der Platzhirsche: Denn nicht nur selbst messende PV-Anlagenbetreiber, denen sogar die Kompetenz zum Ablesen einfacher Stromzähler abgesprochen werden sollte, sondern auch verbraucherorientiert handelnde freie Messstellenbetreiber erhalten Gegenwind von Netzbetreibern, die um ihre Vormachtstellung

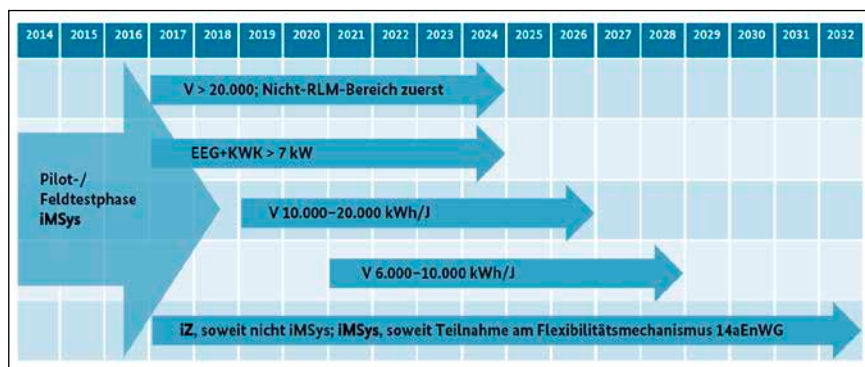


Bild 1: Der aktuelle Rolloutplan für Smart Meter des Bundeswirtschaftsministeriums sieht ab 2017 den regulären Einsatz vollwertiger Messsysteme „iMSys“ für Erzeugungsanlagen ab 7 kWp vor. Auch Bestandsanlagen sollen bis 2024 mit iMSys nachgerüstet werden. Alle neu verbaute Zähler sollen ab 2017 zudem mindestens „IZ“ Basiszähler sein, die sich jederzeit zu einem iMSys aufrüsten lassen.

im Zählbusiness bangen. So versuchen einzelne Netzbetreiber mit immer neuen Argumenten die Tätigkeit freier Messstellenbetreiber zu behindern, kassieren dafür aber regelmäßig Niederlagen (BNetzA BK6-06-071, BK6-11-113 und BK6-11-113). Einige Messstellenbetreiber berichten sogar von einfach durch Netzbetreiber wieder ausgebauten Zählern oder einschüchternden Kontrollbesuchen bei den Kunden freier Messstellenbetreiber. Gegen einen besonders dreisten Netzbetreiber wehrte sich erst kürzlich der Hamburger Ökostromanbieter LichtBlick erfolgreich vor dem Bundesgerichtshof: „Unser LichtBlick-Wärme-Kunde wurde durch das rechtswidrige Verhalten eines Netzbetreibers irritiert und beläs-

tigt. Der BGH hat jedoch letztendlich unsere Position als Messstellenbetreiber vollumfänglich bestätigt“, kommentierte LichtBlick-Pressesprecher Ralph Kampwirth den Ausgang des Verfahrens (BGH EnVR 45/13).

Abzocke bei PV-Volleinspeisung

Auch um die Kreation neuer Einnahmequellen aus dem Nichts sind einige Netzbetreiber nicht verlegen: Bis vor einigen Jahren wurden kleine PV-Anlagen typischerweise so errichtet, dass der gesamte erzeugte Strom in das Netz eingespeist wird. Wird kein Strom vom PV-Generator erzeugt, kann je nach Wechselrichter theoretisch ein geringer Eigenverbrauch bestehen. Dieser Verbrauch liegt allerdings

unterhalb der Anlaufstromstärke und Genauigkeitsanforderungen für Messungen entsprechend MID MI-003, DIN EN 50470 und VDE 0418. Daher einigten sich Interessenvertreter von Netz- und Anlagenbetreibern im Einvernehmen mit dem Bundesfinanzministerium im Rahmen mehrerer Empfehlungen der Clearingstelle EEG darauf, die Einspeisung mit nicht rücklaufgesperrten 1-Richtungs-Zählern zu erfassen. Seit Kurzem bauen einige wenige Netzbetreiber diese bestehenden Zähler aus und neue 2-Richtungs-Zähler ein – die PV-Anlagenbesitzer sollen dann zwischen 60 und 300 Euro im Jahr für eine unsinnige zusätzliche Messung und die theoretische Strombezugsmöglichkeit zahlen.

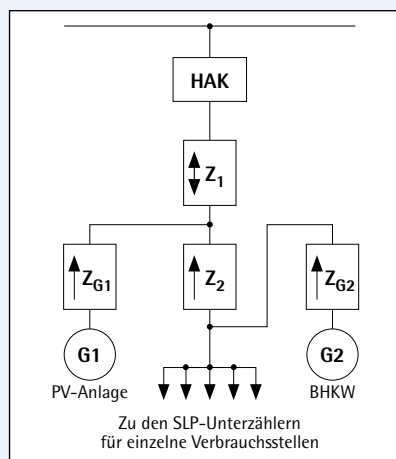
Die Leistung von mehreren Erzeugungsanlagen kombinieren

Wenn Strom aus zwei oder mehr Eigenzeugungsanlagen gleichzeitig vorrangig selbst verbraucht werden soll, kann die zweite Anlage in vielen Fällen nicht einfach mit einem Erzeugungszähler in der Kundenanlage angeschlossen werden. Zwar sieht das EEG seit vielen Jahren grundsätzlich die Möglichkeit vor, zwei gleichartige Anlagen über eine gemeinsame Messeinrichtung abzurechnen (aktuell § 32 Abs. 3 EEG2014), in der Praxis sprechen jedoch viele Gründe dagegen: Unterschiedliche Ausrichtungen zweier PV-Anlagen, unterschiedliche Eigentümer, die eine genaue Abrechnung wünschen, steuerrechtliche Anforderungen oder die nicht gegebene „Gleichartigkeit“ der Anlagen, beispielsweise wenn zusätzlich zu einer PV-Anlage ein BHKW installiert wird. Für eine genaue Abrechnung muss messtechnisch erfasst werden, wie viel Strom aus den Erzeugungsanlagen jeweils selbst verbraucht und wie viel Strom aus welcher Anlage in das Netz eingespeist wurde. Für diesen Zweck bieten sich zwei Messkonzepte an:

Variante 1: Kaskadenmessung mit SLP-Zählern

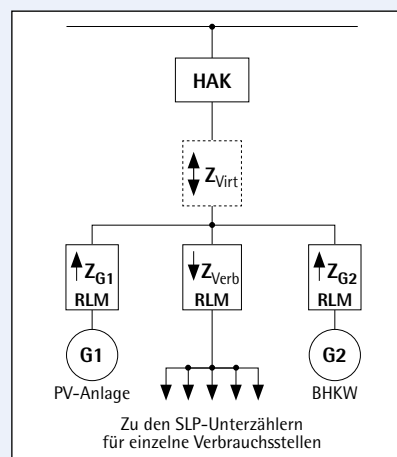
Zwischen beiden Erzeugungsanlagen wird ein zusätzlicher Abgrenzungszähler installiert. Der Fachmann spricht von einer „Kaskadenmessung“ nach VDE-AR-N 4105 Anhang B.7 sowie Empfehlung 2011/2/2 der Clearingstelle EEG. Dabei wird die PV-Anlage mit der höheren Einspeisevergütung näher am Hausanschlusskasten angeklemmt, damit vorrangig der weniger hoch vergütete Strom des zweiten Generators in der Kundenanlage verbraucht wird. Durch die Installation je eines weiteren Abgrenzungs- und Erzeugungszählers lassen sich auch mehr als zwei Erzeugungsanlagen kombinieren. Mit den Ablesewerten der einzelnen Zähler können die abrechnungsrelevanten Werte ermittelt werden:

- Z_1 - Insgesamt in das Netz eingespeiste Strommenge
- $Z_1 - Z_2$ - In das Netz eingespeiste Strommenge von Generator 1 (z.B. PV-Anlage)
- Z_2 - In das Netz eingespeiste Strommenge von Generator 2 (z.B. BHKW)
- Z_{G1} - Gesamtertrag von Generator 1 (z.B. PV-Anlage)
- Z_{G2} - Gesamtertrag von Generator 2 (z.B. BHKW)
- $Z_{G1} - (Z_1 - Z_2)$ - Eigenverbrauchter Strom von Generator 1 (z.B. PV-Anlage)
- $Z_{G2} - Z_2$ - Eigenverbrauchter Strom von Generator 2 (z.B. BHKW)

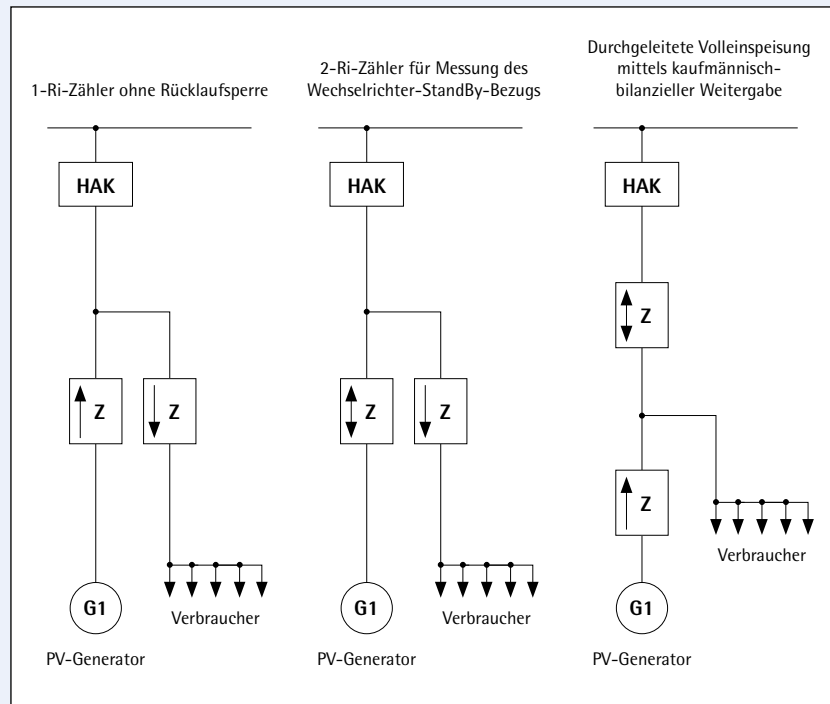


**Variante 2:
Registrierende Leistungsmessung**
Die zweite Lösung empfiehlt sich für größere Anlagen, welche ohnehin eine registrierende Leistungsmessung (RLM) erfordern, sowie Kundenanlagen, welche aufgrund größerer räumlicher Abstände von Erzeugungsanlagen und Verbrauchern nicht zentral für eine Zählerkaskade verbunden werden können. Mit sinkenden Preisen für Smart Meter ist diese Variante zudem auch für Kleinanlagen zunehmend eine interessante Alternative zur klassi-

schen Kaskade. Da Viertelstundenwerte sowohl von allen Erzeugungsanlagen (Z_{G1} und Z_{G2}), als auch dem Verbraucher (Z_{Verb}) vorliegen, kann durch Verrechnung der Lastgänge für jede Viertelstunde ermittelt werden, wie viel Strom unter Berücksichtigung einer durch den Anlagenbetreiber zu treffenden Vorrangregelung aus den einzelnen Erzeugungsanlagen eingespeist oder selbst verbraucht wurde und wie hoch der Zusatz- und Reservestrombezug aus dem Netz war. Der 2-Richtungs-Hauptzähler (Z_{virt}) ist dabei nicht physikalisch vorhanden, sondern wird lediglich als virtueller Zählpunkt für den Strombezug aus dem Netz gebildet. Weitere Generatoren können mit jeweils einer eigenen RLM ergänzt werden. Statt eines einzigen Verbrauchszählers (Z_{Verb}) können auch ein separater Eigenverbrauchs- und ein Drittbefieferungszähler z.B. für Mieter als RLM installiert werden, damit das Erfordernis der Zeitgleichheit für die Inanspruchnahme einer Reduzierung der EEG-Umlage auf den Eigenverbrauch eingehalten wird (§ 61 Abs. 7 EEG2014, Details siehe SONNENENERGIE 3 | 2015 Seite 39).



Wird für kleine PV-Anlagen mit Volleinspeisung im Bestand (links) nach Jahren plötzlich eine Bezugstrommessung für einen tatsächlich vorhandenen StandBy-Verbrauch der Wechselrichter vom Netzbetreiber gefordert, wird vielfach ein Austausch des 1-Richtungs-Einspeisezählers durch einen 2-Richtungs-Zähler vorgenommen (mittlere Grafik). Sofern ein solcher Zähler jedoch tatsächlich eine Stromentnahme aus dem Netz messtechnisch erfasst, wird für die neue „Verbrauchsstelle“ PV-Anlage nicht nur der Arbeitspreis fällig, sondern auch ein zusätzlicher Leistungspreis (ugs. „Grundgebühr“) begründet. Um diese jährlichen Zusatzkosten in Höhe von 60 bis 300 Euro zu vermeiden, empfiehlt es sich die Anlage in einem bereits vorhandenen Verbraucherstromkreis anzuschließen und den Strom mittels „kaufmännisch-bilanzieller Weitergabe“ (§ 11 Abs. 2 EEG2014) vollständig einzuspeisen (rechts). Mit diesem Schritt werden nebenbei alle technischen Voraussetzungen für eine später mögliche Umstellung auf vorrangigen Eigenverbrauch geschaffen.



Mögliche Gegenwehr

Sofern das neu installierte Bezugszählwerk dauerhaft 0 kWh anzeigt, ist die Rechtslage aus Sicht der Schlichtungsstelle Energie eindeutig: Es besteht kein Anspruch seitens des Netzbetreibers (Az. 4977/12 und 4615/13). Unter der Adresse www.aerger-mit-eon-und-avacon.de berichtet ein Betroffener zudem von einem erfolgreichen gerichtlichen Verfahren gegen diese Masche. Wenn aber ein Strombezug gemessen wird, müssten es Betroffene auf ein risikoreiches und teures Verfahren mit ungewissem Ausgang



Bild 2: Intelligente Basiszähler „iZ“ in BKE-Bauform (links) sind von heute üblichen „eHZ“ nach EDL21-Standard äußerlich kaum zu unterscheiden, unterstützen aber die Kryptografie des Messsystems 2020. Größere Basiszähler (rechts) verfügen über eine Klappe, hinter der sich ein Smart-Meter-Gateway installieren lässt, das mehrere iZ zu einem intelligenten Messsystem „iMSys“ aufrüsten kann.

ankommen lassen. Wer seine PV-Anlage auf dem eigenen Wohnhaus betreibt, hat aber auch eine andere Möglichkeit: Wenn die Volleinspeisungs-PV-Anlage nicht direkt an das Stromnetz angeschlossen wird, sondern wie bei einer Anlage mit vorrangigem Eigenverbrauch hinter einem 2-Richtungs-Zähler aber mit bilanzieller Volleinspeisung betrieben wird (siehe Kasten „Lösung für die StandBy-Verbrauchsproblematik bei Volleinspeisung“), fällt zumindest die Grundgebühr für die theoretische Stromentnahme der PV-Anlage aus dem Netz weg. Darüber hinaus können betroffene Verbraucher natürlich auch noch einen freien Messstellenbetreiber für dieses Messkonzept beauftragen und dreisten Netzbetreibern damit ein zusätzliches Schnippchen schlagen.

Alte Technik, geringe Kosten

Warum die Netzbetreiber versuchen die Messhoheit zu behalten, dürfte nicht mit den niedrigen Preisen für einfache SLP-Zähler von 10 bis 25 Euro pro Jahr zu begründen sein. Vermutlich erwarten die Netzbetreiber höhere Preise für kommende Messsysteme im Rahmen des bevorstehenden Smart Meter-Rollouts. Denn was heute gemeinhin als „Smart Meter“ verstanden wird, nämlich die Messung des Energieverbrauchs in bestimmten Zeitfenstern und eine Möglichkeit zur Fernauslesung der Messwerte mit der Option den Lastgang zu visualisieren, ist prinzipiell nichts Neues: Großverbrau-

cher mit einem jährlichen Verbrauch ab 100.000 kWh und Betreiber von Erzeugungsanlagen ab 100 kWp müssen bereits seit vielen Jahren über einen Stromzähler mit „registrierender Leistungsmessung“ (RLM) verfügen. Diese Zähler speichern den Stromfluss in 15-Minuten-Intervallen, was zu rund 35.000 Messwerten und Messkosten zwischen 200 und 800 Euro pro Jahr führt.

Kostenrahmen für Smart Meter

Schon 2008 hatte der Gesetzgeber mit einer Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) den Einsatz von Smart Metern ab dem 1. Januar 2010 vorgesehen, sofern es „technisch machbar und wirtschaftlich zumutbar“ sei. Auch einige Novellen des EnWG später und nicht zuletzt aufgrund immer weiter verschärfter Datenschutz- und IT-Sicherheitsanforderungen hapert es an diesen beiden Ausschlusskriterien bis heute. Nach Jahren der schwammigen Grenzen hat das Bundeswirtschaftsministerium im Februar mit der Veröffentlichung von Eckpunkten für das Verordnungspaket „Intelligente Netze“ dennoch Nägel mit Köpfen gemacht: Einfache „Intelligente Zähler“ (iZ) mit SLP-Messung sollen Verbraucher maximal 20 Euro kosten. Wird ein solcher intelligenter Zähler mit einem Smart Meter-Gateway zu einem „intelligenten Messsystem“ (iMSys) mit Fernauslesung aufgerüstet, was im Ergebnis den Funktionsumfang einer heutigen RLM abbilden dürfte, sollen

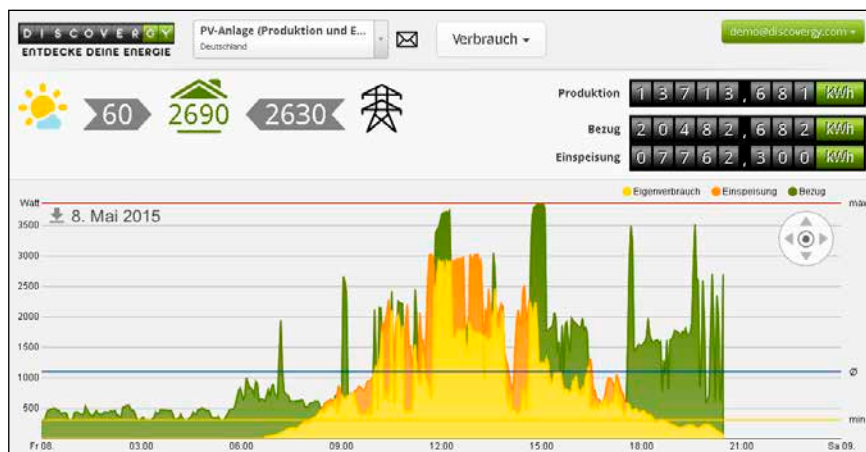


Bild 3: Der Messstellenbetreiber Discovery bietet nicht nur Letztverbrauchern detaillierte Analysen ihres Verbrauchsverhaltens, sondern kann auch PV-Anlagen mit vorrangigem Eigenverbrauch in diese Auswertungen einbinden und Summenmessungen von Mehrfamilienhäusern abbilden. Ein Demozugang ist unter www.discovery.de erreichbar.

maximal 100 Euro pro Jahr anfallen. Verpflichtend soll ein solches iMSys ab 2017 für Verbraucher mit mehr als 20.000 kWh Bezug sowie alle bestehenden Erzeugungsanlagen ab 7 kW Leistung werden. Wird die „einheitliche Kosten- und Preisobergrenze für Einbau und Betrieb von intelligenten Messsystemen und Zählern“ nicht eingehalten, soll es jedoch „keinen Rollout um jeden Preis“ geben, so das Ministerium.

Weg zum MessSystem 2020

Mit diesen eng gesetzten Kostengrenzen, kaum über dem Niveau heutiger SLP-Zähler und weit unter den Kosten einer RLM, könnte der Rollout von Messsystemen auch weiterhin eine ferne Zukunftsmusik bleiben. Grundlage des Rollouts sollen Zähler entsprechend der VDE-FNN-Spezifikation „MessSystem 2020“ werden, die 2013 veröffentlicht wurde. Im gleichen Jahr wurde auch das IT-Security-Schutzprofil des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik von der EU abgenommen. Erste Basiszähler (iZ) nach diesen Regeln wurden Ende 2014 zertifiziert, Smart Meter Gateways zur Aufrüstung der iZ zu einem iMSys befinden sich derzeit jedoch noch im Entwicklungsstadium. In wie weit die bisher als Ausgangsbasis für Messsysteme gehandelten und von Netzbetreibern seit Jahren verbauten EDL21-Zähler fit für das „MessSystem 2020“ gemacht werden können, ist indes noch fraglich. Zählerhersteller teilen auf Nachfrage mit, dass es möglicherweise Datenkonverter geben werde, deren Einsatz sich aber aus Kostengründen nicht lohnen werde. Für Messsysteme dürften daher nur neue Zähler in Frage kommen und bisherige EDL21-Zähler könnten als iZ eingesetzt werden, wo die Integration in ein Messsystem nicht erforderlich ist.

Vorreiter Discovery

Für Letztverbraucher und Besitzer kleiner PV-Anlagen oder eines BHKW gibt es bis heute kaum wirklich freie Alternativen zum Standardzähler des Netzbetreibers oder einem eigenen SLP-Zähler. Mit einem bundesweiten Angebot an Messlösungen für Sonderfälle oder größere Projekte hat sich das seit 2010 als Messstellenbetreiber tätige Unternehmen Mediaelektrik Bock einen Namen gemacht. Eher auf den Massenmarkt zielt hingegen das Angebot von Discovery: Mit einem Jahrespreis von 60 Euro pro Smart Meter, egal ob dieses als Bezugszähler für eine einzelne Wohnung, als Erzeugungszähler einer PV-Anlage, als 2-Richtungs-Zähler oder im Rahmen einer Summenmessung in Mehrfamilienhäusern eingesetzt wird, ist das Angebot zudem preislich durchaus attraktiv.

Transparenz dank Smart Meter

Das Smart Meter von Discovery entspricht zwar nicht dem MessSystem 2020, bietet jedoch ein Web-Portal sowie eine App für Smartphones zur Analyse des eigenen Verbrauchs, aber auch der Produktion und Eigennutzung aus einer PV-Anlage. Nur eine Erkennung einzelner Geräte und deren Verbrauch, wie es einige Energiekostenmonitore zum Nachrüsten bieten, leistet das Portal von Discovery noch nicht. Dafür bietet der Anbieter auch für Erzeugungsanlagen-typische Sonderfälle Lösungen: Liefert der Besitzer eines Discovery-Zählers beispielsweise Strom direkt an weitere Letztverbraucher in der gleichen Kundenanlage, können ohne Aufpreis Rechnungsvorlagen erstellt werden oder die Durchleitung von Strom von externen Lieferanten für drittversorgte Letztverbraucher innerhalb einer Summenmessung organisiert werden.

Ausblick

Auf Smart Meter warten Netznutzer mindestens seit die EU 2006 mit der Endenergieeffizienzrichtlinie den flächendeckenden Einsatz solcher Zähler zu „wettbewerbsorientierten Preisen“ binnen weniger Jahre vorgesehen hatte. Geht es nach dem Wirtschaftsministerium sollen ab 2017 zumindest beim Zählerwechsel „intelligente Zähler“ verbaut werden und bis 2032 alle Zähler im Bestand gewechselt werden. Da einfache elektronische Zähler schon heute kaum teuer sind als veraltete Ferraris-Zähler mit Drehscheibe, erscheint dieses Vorhaben realistisch. Ob hingegen wirklich ab 2017 Messsysteme flächendeckend zu nur einem Drittel des Preises heutiger RLM kommen werden, darf bezweifelt werden. Verbraucher und Erzeugungsanlagenbetreiber, die sich den Mehrwert eines Smart Meter sofort wünschen, oder ihrem Netzbetreiber mit einer speziellen Messlösung ein Schnippchen schlagen wollen, können entsprechende Systeme allerdings schon heute von den wenigen freien Messstellenbetreibern beziehen. Und zumindest bis 2017 können Stromerzeugung und -einspeisung mit SLP-Zählern wohl auch weiterhin von PV-Anlagenbetreibern einfach selbst gemessen werden – sofern sie des „Lesens- und Schreibens kundig“ sind.

ZUM AUTOR:

► *Louis-F. Stahl*

Vorsitzender der Betreibervereinigung BHKW-Forum e.V. und Herausgeber des Branchenportals www.bhkw-infothek.de

Sonderkonditionen für DGS-Mitglieder

Im Rahmen des Interviews für diesen Artikel hat der freie Messstellenbetreiber Discovery einen dauerhaft um 30 Euro pro Jahr reduzierten Sondertarif für DGS-Mitglieder zugesagt: Mitglieder erhalten die Smart-Meter-Messung der Stromerzeugung aus einer Erzeugungsanlage (PV oder BHKW) sowie einen smarten 2-Richtungs-Zähler im Paket für zusammen 90 Euro pro Jahr zzgl. einmaliger Installationskosten. Diese Messanordnung eignet sich nicht nur für eine Überschusseinspeisung mit vorrangigem Eigenverbrauch, sondern auch im Rahmen des Modells zur „Lösung für die StandBy-Verbrauchsproblematik bei Volleinspeisung“ (siehe Seite 30). Das Mitgliederangebot gilt bis auf Widerruf, voraussichtlich bis Ende 2015. Für nähere Informationen erreichen DGS-Mitglieder Discovery unter der Rufnummer 0241-53809410.

PHOTOVOLTAIK IM WANDEL DER ZEIT

TEIL 2: SCHADENURSACHEN

EIN RÜCK- UND AUSBLICK DER VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT

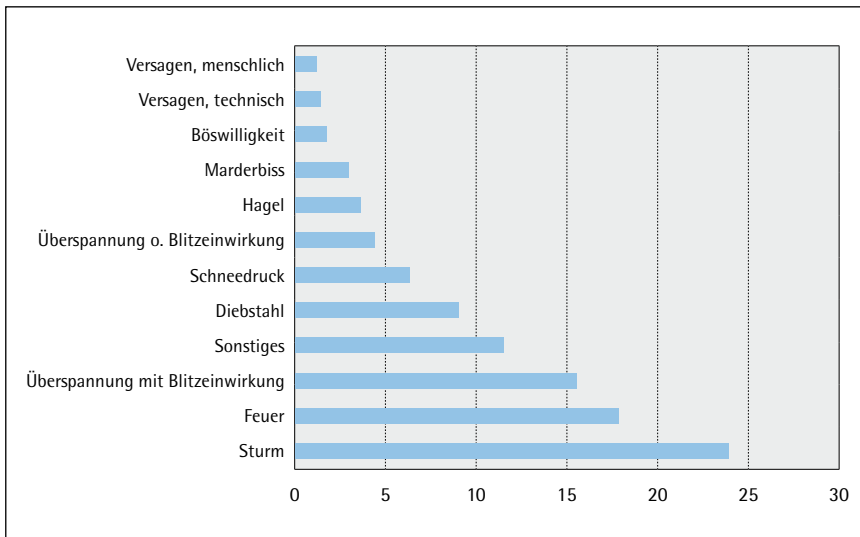


Bild 1: Prozentuale Verteilung der Schäden (Schadenaufwand) hinsichtlich der Schadenursache

Nachdem im ersten Teil über die Entwicklung der Photovoltaik aus Sicht der Versicherungswirtschaft berichtet wurde, werden nun die Schadenursachen genauer betrachtet und ein Ausblick in die versicherungstechnische Zukunft geworfen.

Erlangen technische Neuerungen die Serienreife, zeigt sich erst im Laufe von Jahren, ob die Berechnungen der Ingenieure und die Produktionsqualität ausreichend waren. Wie im letzten Teil aufgezeigt, unterliegt die eigentlich beherrschbare Photovoltaik Einflüssen, die jenseits der üblichen Vorstellungskraft eines Risikoträgers lagen. Normalerweise ist es die Technik an sich, die in den Griff zu bekommen ist. Bei der Photovoltaik ist es vielmehr die Qualität der Planung und Errichtung, die teilweise noch heute verbesserungswürdig ist. Dies kann man anhand der Schäden in der Versicherungswirtschaft gut nachvollziehen.

Werfen wir einen ersten Blick auf die Schäden, so sind zwei Segmente zu erkennen. Auf der einen Seite bestimmen die Großschäden (Feuer, Sturm) das Gesamtaufkommen der Schadenzahlungen. Auf der anderen Seite gibt es eine Fülle

von Kleinschäden, die nur bei genauerer Betrachtung ein Indiz auf qualitative Mängel liefern. So stellt sich die Frage, ob ein Glasbruch durch einen externen Einfluss (z.B. Steinwurf) hervorgerufen wurde oder es durch falsche Montage oder Qualitätsprobleme des Moduls entstanden ist.

Bevor der Kleinschadenbereich bezüglich der Schadenursachen und betroffenen Komponenten detaillierter betrachtet wird, starten wir mit einer mehrjährigen Gesamtauswertung (Bild 1).

Schadenursachen

Die folgenden Betrachtungen basieren auf einer Schadenauswertung der Mannheimer Versicherung AG über die Jahre 2003 bis 2013. Berücksichtigt wurden dabei Schadenzahlungen aus einem Bestand von mehr als 150.000 Photovoltaikanlagen.

Neben dem Feuerrisiko, welches häufig zu einem Totalverlust führt, kommt es schwerpunktmäßig zu Beschädigungen durch Sturm- und Hagelereignisse.

Bei Feuer stellt sich sofort die Frage: War die PV-Anlage schuld an dem Feuer? Hierzu wird auf das Projekt „Bewertung

des Brandrisikos in PV-Anlagen“ vom Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme und dem TÜV Rheinland verwiesen. Mittlerweile liegt der Abschlussbericht in Form eines „Leitfadens zur Bewertung des Brandrisikos in PV-Anlagen“ vor¹⁾. Neben Feuerschäden, die von der PV-Anlage ausgehen (z.B. nicht fachgerechte Befestigung und Wartung von Alukabeln), ist auch die Nutzung des Gebäudes ausschlaggebend. So stellen landwirtschaftlich genutzte Gebäude sowie feuergefährliche Betriebsstätten ein erhöhtes Risiko dar.

Jeder Herbststurm wird zur Abrechnung ob der Errichter gute Arbeit geleistet hat oder nicht. Wurden die richtigen Komponenten ausgewählt und erfolgte eine fachgerechte Installation, kann der Betreiber recht gelassen die stürmischen Zeiten abwarten. Dieses gilt insbesondere bei Anlagen, die parallel zur Dachhaut angebracht wurden. Moderne Montagesysteme bieten heute eine zuverlässige Sicherheit. Anders sieht es bei aufgeständerten oder Flachdachanlagen aus. Gibt es für das System eine Systemstatik und wurde sie auch bei der Umsetzung berücksichtigt? Wurden die einwirkenden Kräfte auf das Gebäude bewertet (Gebäudestatik)? Bei vielen Sturmschäden müssen diese Fragen mit „Nein“ beantwortet werden, so dass diese Schadenursache einen hohen Anteil an vermeidbaren Schäden hat. Aufgrund der Tatsache, dass die Komponenten im Laufe der Jahre wesentlich besser wurden und der Trend zu Komplettsystemen geht, ist davon auszugehen, dass dieses Problem hauptsächlich im Altanlagenbestand ein Thema bleiben wird.

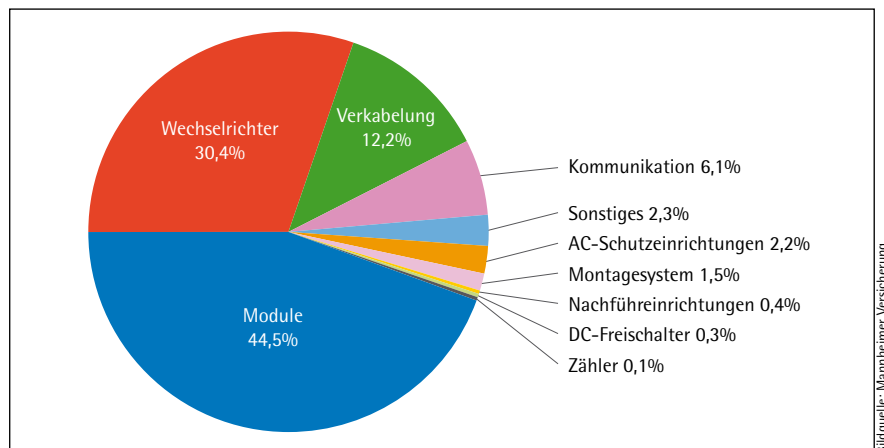
Anders sieht es bei den sogenannten Aerosystemen aus, die in den Boomjahren auf den Markt gekommen sind. Da sie sich vornehmlich durch ihr Eigengewicht sowie ihrer aerodynamischen Konstruktion auf einem Flachdach halten sollen, sind sie geradezu ideal, um Dächer mit geringen Lastreserven mit PV zu bestücken. Die jüngsten Sturmereignisse haben aber gezeigt, dass Bedenken hinsichtlich der Stand- und Lagesicher-

heit durchaus angebracht sind. Wird die Anlage durch den Hersteller geplant und errichtet, kann unter Einhaltung von regelmäßigen Überprüfungen, eine relative Sicherheit geboten werden. Anders sieht es aus, wenn auf Basis von ungenügenden Montageanleitungen Systeme errichtet wurden, die in keiner Weise mit den statischen Voraussetzungen eines Windkanaltests übereinstimmen.

Gehörten Sturmschäden über die letzten 10 Jahre zum versicherungstechnischen Alltag, so waren Schäden durch Hagel eher die Ausnahme. Dieses hat sich in jüngster Zeit durch extreme Hagelschauer geändert. Die meist lokalen Ereignisse führen zu erheblichen sichtbaren Schäden an den Modulen.

Neben den beschriebenen Großschadenrisiken gibt es aber auch noch eine Menge an Schadenursachen, welche schnell die wirtschaftlichen Überlegungen des Anlagenbetreibers über den Haufen werfen können.

Schäden durch Überspannungen aus dem Netz mit oder ohne Blitzeinwirkung bilden den Schwerpunkt. Aber auch der Marder sorgt für steigende Schadenzahlungen. Gänzlich verdrängt aus Investorensicht wird das Thema Diebstahl. Sind Diebstähle auf bewohnten Gebäuden eher selten, so steigt die Wahrscheinlichkeit mit zunehmender Abgeschiedenheit. Aber meistens muss sich der Täter nicht mit dem aufwendigen Abbau auf einem Gebäude beschäftigen, da in der Nach-



Bildquelle: Mannheimer Versicherung

Bild 2: Detailauswertung Kleinschäden der Jahre 2013 und 2014. Betroffene Komponenten

barschaft eine einsam liegende, ungesicherte Freiflächenanlage auf ihn wartet. Das Vorurteil, dass sich ein Diebstahl angesichts der geringen Modulpreise nicht lohnt, wird in regelmäßigen Abständen widerlegt. Und bei dezentralen Wechselrichterkonzepten wird dann auch noch gleich der Inverter mitgenommen. Bei Freiflächenanlagen sowie exponierten Risiken muss sich daher der Betreiber mit einem sinnvollen Schutzkonzept beschäftigen. Denn sollte er einmal ein Diebstahlschaden haben, dann wird es schwer werden, einen Risikoträger zu finden, der keine Sicherungsaufgaben erteilt. Insofern ist es ratsam schon in der Planungsphase eine entsprechende Investition einzuplanen.

Detailbetrachtung Kleinschäden

Große Schäden bleiben in der Erinnerung, kleine Schäden rauschen meist ohne große Begutachtung durch die Bücher. Hier geht es um Masse, die aber auch das Gesamtergebnis beeinflussen kann. Aus diesem Grund hat die Mannheimer Versicherung die Schadenzahlungen der Jahre 2013 und 2014 mit einer maximalen Schadenhöhe von 10.000 EUR unter die Lupe genommen.

Als erstes wurden die 1.443 verwertbaren Schäden der beiden Jahre hinsichtlich der betroffenen Komponenten ausgewertet (Bild 2). Um zu sehen, was die Ursache der Beschädigung war, wurden im nächsten Schritt die Schadenursachen je Komponente untersucht (Bild 3).

Schadenursachen bei Modulen	Anteil [%]
Hagel	22,5
Böswilligkeit Dritter	21,7
Versagen, technisch	15,8
Sturm	12,6
Überspannung mit Blitz	10,4
Schneedruck	4,8
Überspannung ohne Blitz	3,2
Glasbruch	2,1
Sonstiges	1,9
Feuer (externe Einflüsse)	1,6
Diebstahl	1,1
Marderbiss	1,1
Garantie	0,8
Versagen, menschlich	0,3
Schneedruck - Einsturz Gebäude	0,3

Schadenursachen bei Wechselrichtern	Anteil [%]
Versagen, technisch	38,8
Überspannung mit Blitz	31,2
Überspannung ohne Blitz	19,6
Überschwemmung	3,4
Sonstiges	2,0
Marderbiss	1,4
Ausfall ohne Sachschaden	1,4
Versagen, menschlich	1,2
Diebstahl	0,4
Feuer (externe Einflüsse)	0,4
Feuer (Ursache Anlage)	0,4
Sturm	0,2
Böswilligkeit Dritter	0,2

Schadenursachen Verkabelung	Anteil [%]
Marderbiss	77,3
Versagen, technisch	8,6
Sturm	2,5
Sonstiges	2,5
Überspannung ohne Blitz	2,5
Diebstahl	1,9
Böswilligkeit Dritter	1,2
Überschwemmung	1,2
Hagel	0,6
Feuer (externe Einflüsse)	0,6
Versagen, menschlich	0,6
Frost	0,6

Schadenursachen Montagegestell	Anteil [%]
Schneedruck	36,8
Sturm	31,6
Versagen, technisch	15,8
Hagel	10,5
Diebstahl	5,3

Schadenursachen Datentechnik	Anteil [%]
Überspannung mit Blitz	69,7
Überspannung ohne Blitz	23,7
Versagen, technisch	2,6
Marderbiss	1,3
Diebstahl	1,3
Versagen, menschlich	1,3

Bild 3: Detailauswertung Kleinschäden der Jahre 2013–2014. Schadenursachen je Komponente

Auf die Qualität kommt es an!

Neben den vielfach beschriebenen Problemen bezüglich der qualitativen Planung und Ausführung von Photovoltaikanlagen muss aber auch festgehalten werden, dass die Photovoltaik beherrschbar ist. Das zeigen seit vielen Jahren qualifizierte Fachbetriebe die unzählige Anlagen auf die Dächer gebracht haben, ohne dass es zu gravierenden Problemen gekommen ist. Neben der Tatsache, eine innovative Technik in den Markt bringen zu wollen, spielt dabei auch die Bereitschaft zur permanenten Weiterentwicklung eine Rolle. Ein altes Sprichwort lautet: „Aus Schaden wird man klug“. Wer jeden Fehler nur einmal begeht und seine Lehren daraus zieht, ist auf dem richtigen Pfad.

Hier liegt dann auch die Herausforderung für den Anlagenbetreiber den richtigen Partner für seine Investition zu finden. Wer nur auf den Preis schaut, wird es schwer haben seine Anlage über 20 Jahre nachhaltig zu betreiben. Neben der Komponentenqualität, der fachgerechten Planung und Ausführung, sind auch besondere Qualitätsmerkmale, wie eine Funktionsüberwachung oder Blitz- und Überspannungsschutzmaßnahmen sowie der Service während der Betriebsphase ein wichtiger Faktor für die Auswahl seines Fachbetriebes, ausschlaggebend.

PV heute und in der Zukunft

Rendite war gestern, Energiekosteneinsparung ist heute. Waren die letzten Jahre durch die Maximierung der Modulfläche bei geringsten Investitionskosten das Maß der Dinge, herrschen heute fast paradiesische Zustände, die sich auch auf die Qualität auswirken müssen. PV wird immer mehr zu einem Teil des Autarkiestrebens mittels dezentraler Energieerzeugungsanlagen (z.B. in Kombination mit einer Wärmepumpe). Der Energiebedarf gibt somit den Umfang der Investition vor. Terminarbeiten in den letzten Wintermonaten bei Schnee und Eis und damit gelegte Mängel gehören der Vergangenheit an. Der Errichter kann auf konfektionierte Komplettpakete zurückgreifen und seinem Kunden ein maßgeschneidertes Produkt verkaufen.

Zu den Akten sollte auch die These gelegt werden, dass eine PV-Anlage wartungsfrei ist und nie wieder überprüft werden muss. Die Schadenerfahrung der Mannheimer zeigt ganz deutlich, dass Anlagen, die sich in der Betreuung eines Errichters befinden, besser verlaufen, als die, um die sich nie wieder jemand gekümmert hat. Was bei Heizungsanlagen und anderen technischen Anlage bereits üblich ist, muss auch bei PV-Anlagen für private und gewerbliche Gebäude



Bild 4: Brandschaden

zum Standard werden. Noch fehlen aber entsprechende Vorgaben für den Handwerker, welche Arbeiten zu welchem Zeitpunkt sinnvoll sind. Hier wird es auf kurz oder lang, auch durch Vorgaben der Versicherungswirtschaft, entsprechende Anhaltspunkte geben. Neben ereignisabhängigen Sichtkontrollen, bedarf es auch wiederkehrender Prüfungen der elektrischen Anlage, des Montagesystems inkl. Dachdurchdringungen sowie der Standicherheit bei Flachdachanlagen. Bei Aerosystemen muss eine mögliche Wanderung auf dem Dach beobachtet werden. Gleiches gilt natürlich auch für Flachdachsysteme, die durch Gewichtsbelastung fixiert werden. Hierbei muss es nicht immer um einen Schaden an der Anlage gehen. Durch Bewegungen der Anlage kann es u.U. zu Beschädigungen der Dachhaut kommen, was dann im Nachgang zu Durchfeuchtungsschäden führt.

Zu einer Betreuung der Anlage gehört aber auch eine Funktionsüberwachung. Kommt es zu einer Unterbrechung der Stromerzeugung (z.B. Ausfall eines Strings) wird dieses häufig erst mit der Abrechnung des EVU's erkannt. Anstatt der erwarteten Vergütung müssen dann Rückzahlungen geleistet werden. Eine elektronische Überwachung der Anlage sorgt hier für Abhilfe und erkennt so frühzeitig Betriebsunterbrechungen. Ist die Überwachung auf den Errichter aufgeschaltet, kann dieser im Idealfall, schon bevor der Betreiber einen Schaden feststellt, erste Maßnahmen ergreifen. Kundenservice erster Klasse.

Neben dem Idealfall, dass der Errichter bereits einen entsprechenden Servicevertrag mit dem Betreiber geschlossen hat, oder überhaupt noch am Markt vorhanden ist, gibt es aber noch viele Anlagen, denen kein Errichter mehr zuzuordnen

ist (z.B. Insolvenz). Um diese Anlagen in eine nachhaltige Betreuung zu nehmen, muss ein neues Unternehmen gefunden werden. Das bedeutet, dass die Anlage zunächst einer kompletten Revision unterzogen werden muss. Vorhandene Mängel müssen beseitigt und ggf. eine Dokumentation erstellt werden. Ist die Anlage somit auf ein normenkonformes Level gebracht oder weist sie keine Mängel auf, ist eine Versicherbarkeit hergestellt. Dieses wird zukünftig immer mehr an Bedeutung gewinnen, da die Versicherbarkeit ein entscheidendes Kriterium für das Zeichnungsverhalten der Versicherungswirtschaft sein wird. Der Betreiber, der eine fachgerechte Installation (und hiermit ist nicht nur die elektrotechnische Seite gemeint) mittels Sachverständigen-gutachten nachweisen kann oder dessen Anlage von einem qualifizierten Fachbetrieb regelmäßig betreut wird, dürfte auch zukünftig gute Karten haben.

Fußnote

1) www.pv-brandsicherheit.de

ZUM AUTOR:

► Rainer Kohlenberg

ist Mitglied in der Projektgruppe „Photovoltaik“ beim GDV und seit 15 Jahren im Produktmanagement für die Solarversicherung der Mannheimer Versicherung AG tätig

rainer.kohlenberg@mannheimer.de

NAHWÄRME – NEUE CHANCEN IN DER ENERGIEWENDE

TEIL 3: KENNZAHLEN ZUR BEWERTUNG UND UMSETZUNG

Rechnen mit echten Vollkosten

Eines der größten Hemmnisse bei der Umsetzung der Energiewende bei Wärme (und Mobilität) ist die geringe Mittelbarkeit von Handlung und Wirkung. Beim Kauf eines Gerätes wird selten über die Lebenszykluskosten nachgedacht, die damit verbunden sind. So ist zu erklären, dass sich viele Hausbesitzer einen Ölkessel kaufen und hierbei Geld sparen wollen, dabei aber nicht berücksichtigen, dass die zukünftigen Ölbezugskosten mit bis zu neunzig Prozent den Löwenanteil an den jährlichen Energiekosten ausmachen werden. Ein fairer Vergleich von Wärmekosten erfordert also eine Gesamtkostenbetrachtung, und wer macht das schon bei der Investition – wie ja auch nicht beim Kauf eines neuen Autos. Der Kesselverkäufer hat daran auch kein richtiges Interesse, weil er in der Regel nicht auch Öl verkauft. Mehr Kilowatts bringen für ihn mehr Euros in die Kasse. Und wenn er doch auch Heizöl verkauft, dann ist es sogar besser, einen ineffizienten Kessel zu verkaufen, damit die zukünftigen größeren Heizölerlöse die Kasse viel erfreulicher füllen.

In Gesprächen erfährt man zudem immer wieder, dass mit Wärmekosten immer nur die Ölbezugskosten verstanden wer-

den. Kapitalkosten? Die Investition war ja schon. Jährliche Wartung? Reparaturen? Kaminkehrer? Ja klar, müsste man mit berücksichtigen, aber das macht ja nicht so viel aus, oder? Und meistens verwechselt man auch noch Preise und Kosten. Der Heizölpreis liegt bei unter achtzig Cent pro Liter, und vielleicht weiß man ja noch, dass ein Liter Heizöl zehn Kilowattstunden Energie enthält, also acht Cent pro Kilowattstunde? Ineffizienzen des Kessels tauchen da gar nicht mehr auf. Hier gilt es im Vergleich sehr deutlich und klar zu bleiben und alles auf die spezifischen Kosten der Nutzwärme zu beziehen, um die geht es schließlich.

Da in den meisten Ortschaften zudem vor allem viele ältere Gebäude stehen, macht es auch keinen Sinn, die Vergleichsbetrachtungen auf Neubauten zu konzentrieren, sondern auf Lösungen für Bestandsgebäude. Oftmals gibt es auch kein Gasnetz in kleineren Orten, folglich bleiben nur die Alternativen Heizöl-, Flüssiggas- oder Holzkessel (Pellets, Scheitholzvergaser), um eine sinnvolle neue individuelle Wärmeversorgung zu installieren. Wärmepumpen machen nur bei gut sanierten Gebäuden oder Neubauten Sinn. Ein guter Berater vergleicht die zukünftigen Nutzwärmekosten einer

Nahwärmeversorgung mit den Nutzwärmekosten eines modernen Kessels und nicht mit denen des derzeitigen Bestandskessels. Dieser ist ja oftmals noch aus einer ganz anderen Zeit und gehört in aller Regel möglichst umgehend ausgetauscht. Wie das Rechenbeispiel zeigt (Bild 1), spart ein neuer Ölkessel sogar noch, wenn für den alten Kessel überhaupt keine kapitalgebundenen Kosten mehr angesetzt werden – und ökologischer ist der Neue allemal.

Ein Nahwärmenetz muss mit dem Wärmepreis möglichst zehn Prozent unter dem einer klassischen (neuen) Versorgung bleiben, das erhöht ein wenig die Neigung zu einem Umstieg. Vor allem Ältere gelten ja als resistent gegen Neues. So blieben also niedrige elf bis zwölf Cent pro Kilowattstunde Nutzwärme zu erreichen, maximal vielleicht etwa dreizehn Cent (brutto), wenn die anderen Vorteile der Nahwärme als wichtiger angesehen werden. Die im zweiten Teil der Serie vorgestellten Beispiele schaffen das ungefähr. Und in absoluten Zahlen gerechnet sind 250 Euro Mehrkosten pro Jahr für eine sorgenfreie Wärme, bei der man sich selbst um fast nichts mehr kümmern muss, eigentlich keine Größenordnung, die den meisten schlaflosen Nächte bereiten sollte.

Faire Kennzahlen

Ein Nahwärmenetz hat zwei große „Fragezeichen“: da ist zum einem der zusätzliche Investitionsaufwand in das Netz, der dreißig bis fünfzig Prozent der Gesamtinvestitionskosten betragen kann und positive Skaleneffekte bei der Heizzentrale wieder auffrisst. Und zum anderen gibt es beim Transport der Wärme zu den Hausübergabestationen Verluste, die bei einer dezentralen Versorgung nicht auftreten und einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit und ökologische Beurteilung eines Nahwärmenetzes haben.

Für eine „schnelle“ Bewertung, die beide Effekte im Prinzip gleichermaßen be-

Nutzenenergie Cent/kWh	Kesselsystem				
	Heizöl alt	Heizöl NiederTemp.	Flüssiggas BrennWert	Scheit- holz	Pellets
Energiebezugskosten	11,7	9,5	8,4	7,5	7,1
Kapitalgebundene Kosten	1,7	1,7	2,5	2,8	3,4
Betriebsgebundene Kosten	1,8	1,8	2,3	2,0	2,6
	15,2	13,0	13,1	12,2	13,1

Wärmepreis für Nahwärme

Heizkostenvergleich, Stand 29.08.2014
für ein Haus mit 150 m² und 24.000 kWh/a Wärmebedarf pro Jahr

Quelle: BUND

Bild 1: Vergleich von typischen Vollkosten für unterschiedliche Heizsysteme als zu erreichende Werte für einen Nahwärmepreis

rücksichtigen soll, dient üblicherweise die schon mehrfach angesprochene Wärmebelegungsichte eines Nahwärmenetzes, die meistens für eine erste wirtschaftliche Beurteilung einer Nahwärmeinitiative herangezogen wird.

Betrachten wir zur Erläuterung ein kleines Netz, das neun Gebäude versorgt, jedes mit einem Nutzwärmebedarf von 30.000 kWh/a. Die Haupttrasse ist 450 Meter lang, jedes Gebäude mit einer Leitung der Länge von im Mittel zehn Metern angeschlossen, die Gesamtlänge der Trasse beträgt also 540 Meter. Die Wärmebelegungsichte ergibt sich dann durch die Division der an die Endkunden gelieferten Wärme (270.000 kWh/a) durch die Trassenlänge zu etwa 500 kWh/(m·a). Eine in Deutschland übliche Wirtschaftlichkeitsgrenze liegt bei etwa 800 kWh/(m·a), empfohlen werden sogar minimal 1.500 kWh/(m·a) nach Vollausbau des Netzes.

In die Wirtschaftlichkeit fließen natürlich die Investitionskosten für die Heizzentrale, das Netz und die zusätzlich notwendige Haustechnik, die Brennstoffkosten, die Verluste im Netz und die gelieferte Wärmemenge ein. Hier hängt vieles von dem zugrunde liegenden Versorgungskonzept ab.

Ökologisch gesehen sollten die Verluste nicht mehr als vielleicht fünfzehn bis zwanzig Prozent der eingespeisten Wärme ausmachen, das schaffen nämlich heute schon sehr gute Pelletkessel, die einen Jahresnutzungsgrad von bis zu fünfundachtzig Prozent erreichen können. Ansonsten würde die erste Säule der Energiewende, nämlich die Effizienz, bei Nahwärmeprojekten auf der Strecke bleiben. Das soll niemand wollen.

Bei höheren Verlusten (zusammen mit denen in der Heizzentrale) müsste also für die Nahwärmeversorgung mehr Endenergie aufgebracht werden, als bei alten indi-

viduellen Heizsystemen. Leider erreichen nur die großen Fernwärmenetze Verlustraten von im Mittel elf Prozent (AGFW). Die dort auftretenden Belegungsichten sind in Bild 2 gar nicht mehr eingetragen, weil sie für Nahwärmeprojekte utopisch sind. Bei den Nahwärmenetzen dagegen sind die Verlustwerte nach diversen Auswertungen z.B. in Bayern und Österreich, wenn sie überhaupt gemessen werden, oft über dreißig oder sogar vierzig Prozent. Das kann ein Hinweis darauf sein, dass letztendlich doch die Kosten der Investition optimiert wurden, deren Risiko trägt ja der Betreiber, und die späteren Brennstoffkosten von den Kunden kaum zu reduzieren sind, außer durch Dämmung ihrer Häuser. Und ist man erst mal angeschlossen, wird ein Wechsel zurück zu einem individuellen Heizungssystem dann doch aufwändig. Hohe Verluste zahlen also die Kunden mit.

Natürlich kann man durch gut gedämmte Leitungen und der Verlegung von Duo-Rohren die Verluste senken (Bild 3), aber das kostet Investitionskapital, und weil das Netz mit den Rohrleitungen, der Verlegung und der Wiederherstellung der Bodenoberflächen) rund die Hälfte der aufzubringenden Kapitalkosten ausmacht, wird hier oftmals gespart. Das ist auch umso nachteiliger, weil langfristig durch Wärmedämmmaßnahmen der Wärmeabsatz in vielen Netzen zurückgehen wird, die Verluste absolut aber gleich bleiben und damit relativ zum abnehmenden Absatz schmerzhaft steigen. Auch das ist nicht sehr ökologisch.

In Dollnstein löste man das Problem zu hoher Verluste durch Absenkung der Netztemperatur im Sommer, wozu ein sehr innovatives Konzept notwendig war, das es auch nicht umsonst gab.

Damit sind drei wichtige Kennzahlen für ein wirtschaftliches und ökologisch stimmiges Nahwärmenetz genannt: die

Wärmebelegungsichte, die Verlustrate im Netz und natürlich der Wärmepreis.

Umsetzung

Nahwärme ist zwar politisch gewollt, wird in aller Regel aber nicht von oben herab geplant, sondern von engagierten Bewohnern initiativ vorangetrieben. Jede Revolution braucht ja einen Aufruf, und der Nahwärmeaufruf kann nur erfolgreich von Akteuren aus einem Ort geleistet werden. Dem Nachbarn glaubt man eher, als externen Experten. Viel persönliche Überzeugungsarbeit ist neben der professionellen Rechnerei und Projektierung notwendig.

Nachdem in einem Ort die prinzipielle Idee einer lokalen Nahwärmelösung aufgekommen ist, besteht der erste Schritt natürlich darin, den Wärmebedarf der möglichen Wärmeabnehmer zu ermitteln. Am schönsten ist es dann, wenn möglichst alle Gebäudebesitzer einen kurzen Fragebogen ausfüllen, aber die Erfahrung zeigt, dass gerade zu Beginn einer Nahwärmekonzipierung nur eine Minderheit an Freigabe von Informationen interessiert ist – der vorsichtige Kesselbesitzer wartet erst mal ab.

Folglich muss mit anderen Verfahren versucht werden, eine möglichst genaue Ziellandung zu erreichen. Hier bietet die Gebäudetypenmethode, die vom Institut für Wohnen und Umwelt IWU vor einigen Jahren entwickelt worden ist, einen guten Kompromiss zwischen Aufwand und Ergebnisgenauigkeit. Mittels einer Ortsbegehung wird jedes beheizte Gebäude bewertet bezüglich Gebäudetyp und Errichtungsperiode. Dadurch lassen sich die Gebäude in sogenannte Baualtersklassen einteilen.

Auch kann man Sanierungsmaßnahmen, die von außen sichtbar sein müssen, in ihrer Wirkung aus Erfahrungswerten grob, aber genau genug eruieren. Dies er-

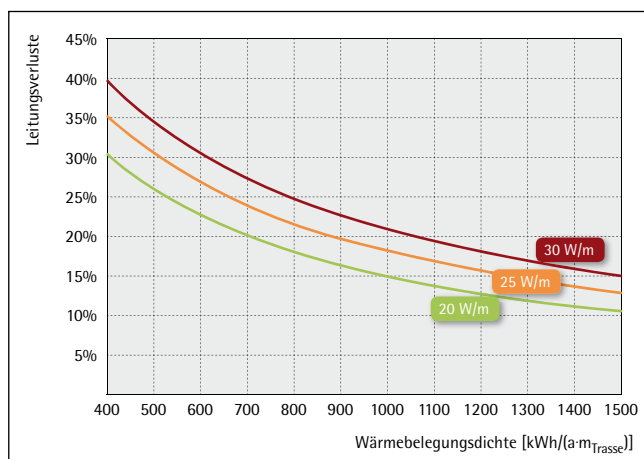


Bild 2: Relative Verluste in einem Nahwärmenetz in Abhängigkeit der Wärmebelegungsichte und der mittleren spezifischen Verlustleistung der Trassen

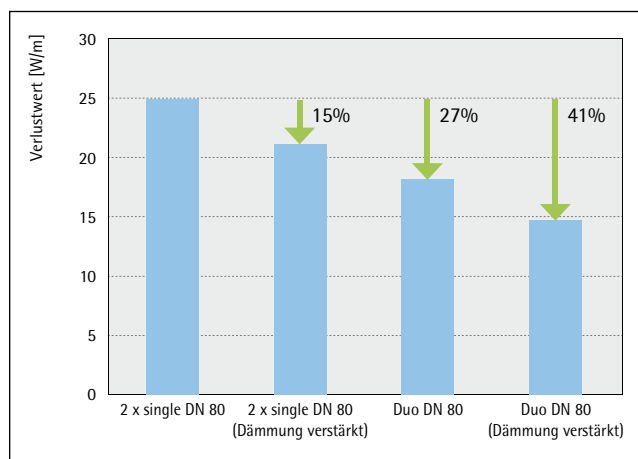


Bild 3: Beispielhafte Verlustwerte von DN 80-Leitungen. Duo-Rohre können helfen, die Verluste signifikant zu reduzieren

laubt im Anschluss an die Begehung mit Hilfe von gebäudetypischen Kennwerten und der abgeschätzten Wohn- oder Gebäudenutzfläche eine Abschätzung des Nutzwärmeverbrauchs. Die Wohn- bzw. Gebäudenutzflächen sind aus Daten eines Geoinformationssystems ableitbar, wenn man die Zahl der bewohnten bzw. beheizten Etagen der Häuser kennt. Von außen ist dieses Zählen zwar zuweilen mühsam, aber möglich. Mit Werten für typische Jahresnutzungsgrade ist auch eine Bewertung des Brennstoffverbrauchs der Gebäude möglich. Leider sind oftmals die lokalen Kaminkehrer, die über genauere Daten zu den eingesetzten Kesselleistungen besitzen sollten nicht sehr kooperativ.

Im zweiten Schritt wird eine grobe Dimensionierung des Leitungsnetzes vorgenommen, also die Rohrdurchmesser und Leitungslängen der Trassen abgeschätzt, damit daraus die voraussichtlichen Netzkosten zu ermitteln sind. Gleichzeitig wird eine Heizzentrale platziert und energetisch konzipiert, hier sind, wie oben gezeigt, verschiedene Alternativen zu berechnen. Bei der Kesselauslegung sollte auch ein Gleichzeitigkeitsfaktor im Wärmeverbrauch Berücksichtigung finden. Nicht jeder wird zur gleichen Zeit die Dusche aufdrehen, wogegen es ja für alle mehr oder weniger gleichzeitig draußen kalt wird. Allerdings gibt es unterschiedliches Heizverhalten, so dass der in der Heizzentrale zu veranschlagende Spitzenlastwert kleiner als die Summe aller Spitzenlastwerte der potenziell anzuschließenden Häuser ist. Niedrigenergiehäuser, die ja wie alle Neubauten keine sehr guten Kunden für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung sind, haben z.B. andere Heizgrenztemperaturen.

Im dritten Schritt der Vorphase wird eine grobe Wirtschaftlichkeitsrechnung erstellt, um letztendlich die Wärmekosten abschätzen zu können. Diese sind dann mit Kosten zu vergleichen, die in individuell versorgten Häusern der betrachteten Ortschaft anzusetzen sind. In diesen ersten drei Phasen gibt es noch Unwägbarkeiten, die auch zu einem ungenauen Ergebnis der Preisberechnung führen. Aber lieber ungefähr richtig, als genau falsch. Und für besorgte Gemüter gibt es auch noch die Sensitivitätsanalyse, mit Hilfe derer der Einfluss ungenauer Annahmen auf das Ergebnis durchgespielt werden muss.

Diese drei Phasen dauern etwa drei Monate, dann sollte ein einigermaßen valides Ergebnis vorliegen, um eine Go-/No Go-Entscheidung für den vierten, wieder Zeit in Anspruch nehmenden Schritt zu treffen. Eine Entscheidung nur



Bild 4: Vorgehen in sechs wichtigen Schritten von der Idee zu einem Nahwärmenetz

auf Basis einer errechneten Wärmebelegungsdichte und dem Vergleich mit geförderten oder empfohlenen Kennwerten reicht unserer Erfahrung nach nicht und ist nicht fundiert.

Ist die Entscheidung positiv, beginnt das Brot- und Buttergeschäft der Projektierungsbüros. Allerdings muss gerade jetzt ein Antreiber oder stark Engagierter vor Ort den Hauptteil der Motivierungsarbeit übernehmen. Zahlen alleine sind nicht überzeugend genug, sondern es bedarf unter Umständen vieler Gespräche und Diskussionen, um die Mitmachbereitschaft zu wecken und eine möglichst hohe Anschlussdichte gleich zu Beginn eines zukünftigen Netzbetriebes zu erreichen. Im Gegensatz zum gesellschaftlichen Konsens in Dänemark kocht in Deutschland nicht nur auf Länderebene jeder gerne sein eigenes Süppchen. Aber Überzeugung kann gelingen, und dann geht es ans Eingemachte einer Feindimensionierung und der weiteren Planung des Netzbaus. Diese letzten beiden Phasen sind dann innerhalb von wenigen Monaten zu bewerkstelligen, je nach Netzzumfang und Anzahl der anzuschließenden Gebäude.

Fazit

Manchem von uns ist es ja egal, wie er sein Haus heizt, Hauptsache die Heizkosten entfernen ihm nicht die Haare vom Kopf. Aber vermutlich ist es den meisten doch wichtig, möglichst zuverlässig und nachhaltig mit Wärme versorgt zu werden. Und wenn unser Geld nicht auf leeren Öltankern zurück in die arabischen Wüsten oder mittels Flugzeugen in die sibirischen Steppen fließen soll, sondern in unseren oder wenigstens den Taschen unser direkten Nachbarn landen kann – Stichwort regionale Wertschöpfung –,

dann gibt das doch ein gutes Gefühl und eine stabile regionale Wirtschaft. Und in den Zeiten, in denen das Verhältnis der Abhängigen zu den Lieferanten der fossilen Drogen im Nahen und Fernen Osten angespannt ist, gewinnt das Denken um diese Abhängigkeiten neues Gewicht. Wir erinnern an den Schock nach den Ölkrisen des letzten Jahrhunderts.

Eine ökologisch sinnvolle Wärmeversorgung geht nur mit Erneuerbaren Energien, und diese lassen sich für viele leichter und schneller und ökonomisch sinnvoller einsetzen, wenn ein leitungsgebundenes Nahwärmenetz aufgebaut wird – gerade in Orten, in denen keine leitungsgebundene Gasversorgung existiert. Vielleicht wirken auch Freiflächen-solarkollektoren nicht so verstörend wie moderne Windmühlen auf weithin sichtbaren Bergkuppen, bayerische Seelen sind da momentan anscheinend besonders kritisch. Sonnenenergie ist zudem die einzige Energieform, von der es auf unserem Planeten genügend für alle und für alle Zeiten gibt. Und große solarthermische Anlagen erlauben heute schon konkurrenzfähige Wärmepreise. Diese Vorteile werden bei wieder steigenden Ölpreisen und verknappten fossilen Ressourcen rasch noch bedeutsamer.

ZUM AUTOR:

► Uwe Dankert

Geschäftsführer von udEEE Consulting GmbH, Haar bei München

uwe.dankert@udeee.de

SCHNELLADUNG VON ELEKTROBUSSEN

CHANCEN FÜR LOKALEN SOLARSTROM UND PV-SPEICHER



Quelle: Stadtwerke Münster

Bild 1: PV-Module auf Dächern des Betriebshofs der Stadtwerke Münster, deren Energie gesteuert entweder lokal zur Ladung von Elektrobusen, oder lokal für den Eigenverbrauch des Busdepots oder für das öffentliche Netz genutzt wird.

In Verbindung mit dem fortschreitenden Ausbau Erneuerbarer Energien, Klimaschutz und begrenzten fossilen Energieressourcen gewinnt die Elektromobilität zunehmend an Bedeutung. Dabei liegt nahe, Elektrofahrzeuge mit lokal erzeugtem Solar- bzw. Windstrom CO₂-neutral zu betreiben.

Von eÖPNV bis ZeEUS

Als im Februar 2012 das Teilprojekt „eÖPNV“ des BMBF-Projekts „SEB Schnellladesysteme für Elektrobusse im ÖPNV“ mit den Stadtwerken Münster begann, gab es Elektrobusse im ÖPNV praktisch nicht. Das Projektziel lag daher seinerzeit erst einmal in der Technologieentwicklung und praktischen Demonstration eines innovativen Elektrobuskonzepts einschließlich Ladeinfrastruktur an 3 Standorten: Den beiden Endhaltestellen einer realen Buslinie in Münster sowie im Busdepot. Die Entwicklungen

wurden Anfang 2015 abgeschlossen. Am 23.04.2015 erfolgte die offizielle Präsentation des Gesamtkonzepts auf einem Launch Event in Münster. Damit waren die technologischen Voraussetzungen einer Schnellladung von Elektrobusen mit bis zu 500 kW an den Endpunkten einer Buslinie entwickelt.

Zwei Bereiche sollten danach in einem Folgeprojekt ebenfalls in Münster näher untersucht werden: Zum einen eine Vergrößerung der Elektrobusanzahl von 1 auf 5 Fahrzeuge zur demonstrierten Elektrifizierung einer kompletten Stadtbuslinie im echten Linienbetrieb mit Fahrgästen. Zum anderen sollten die Potentiale einer Netzentlastung (relevant angesichts der hohen Ladeleistung von bis zu 500 kW) durch Verwendung eines stationären Speichers (siehe unten) untersucht werden. Die anvisierten 5 Elektrobusse in Münster fahren im 20 Minuten-Takt und laden in weniger als 5 Minuten mit bis zu 500 kW. Ein zu untersuchender Speicher könnte sich also in dieser Schnellladedauer entladen und eine Teilmenge des Ladestroms für die Elektrobusse liefern, um das Stromnetz zu unterstützen. In den verbleibenden 15 min kann der Speicher mit Energie aus dem Netz und/oder einer PV-Anlage aufgeladen werden.

Dieses Folgeprojekt konnte schließlich im Rahmen eines neuen EU-Projekts ermöglicht werden: „Zero Emission Urban Bus System“ (ZeEUS, 13,5 Mio. € Förder volumen der EU). In 10 Städten Europas – darunter auch in Münster – werden bis April 2017 elektrische Buslinien verschiedener Technologien demonstriert, dortige Erfahrungen und Daten gesammelt und die erhaltenen Ergebnisse ausgewertet. Initiiert und konzipiert wurden beide Projekte in Münster vom Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (ISEA) der RWTH Aachen, welches auch die Rolle des Projektleiters übernahm.

Der stationäre Speicher

Der stationäre Speicher (Lieferant: Firma Qinous) befindet sich an einer Schnellladestation für Elektrobusse am

Busdepot der Stadtwerke Münster, auf dessen Dächern eine PV-Anlage betrieben wird. Der Speicher kann dort neben dem Peak Shaving der Busladeleistung auch die Verbrauchsspitze des Busdepots abschwächen und den Überschuss erzeugter Energie aus den PV-Anlagen z.T. zwischenspeichern.

Der Speicher besteht aus einem Container mit Modulen von Lithiumionenbatteriezellen (Hersteller: Samsung SDI), einem bidirektionalen Umrichter, diversen passiven und aktiven Sicherheitsmechanismen sowie der Systemsteuerung, die das Gesamtsystem überwacht: Von der Erzeugung der PV-Anlagen, dem Verbrauch des Busdepots und der Schnellladestation für Elektrobusse bis hin zur Zellspannung und -temperatur im Speicher. Mit den Daten kann die Systemsteuerung entsprechend der eingestellten Betriebsstrategie des Speichersystems reagieren: Ein Wert wird vorgegeben, ab dem ein Erzeugungsüberschuss aus den PV-Anlagen gespeichert wird. Analog steuert eine Leistungsvorgabe, ab wann Speicherleistung zum Verbraucher abgegeben wird, um das Netz zu entlasten. So kann beispielsweise eine Verbrauchsspitze mit einem gespeicherten Erzeugungsüberschuss zeitverschoben versorgt werden. Die Vielzahl an Daten, die während des Betriebs entstehen, wird erfasst und lokal wie auch zentral abgelegt. Eine Überwachung und Steuerung des Speichers aus der Ferne ist möglich und erlaubt eine komfortable Anpassung der Steuerungswerte an veränderte Anforderungen, wie z.B. bei starken Unterschieden in der Erzeugung je Jahreszeit oder Verbrauchskurvendifferenz zwischen Wochentag und Wochenende.

Rechnet sich das?

Für den finanziellen Machbarkeitscheck derartiger Stromspeicher an Schnellladestationen für Elektrobusse sind viele Parameter zu berücksichtigen. Als Vergleichsmaßstab dient dabei immer der klassische Stromnetzausbau ohne Speicher mit Erdkabelverlegungsaufwand, Transformator und Elektronik. Bei den Speichern sind die Randbedin-



Quelle: Stadtwerke Münster

Bild 2: Batteriespeichercontainer an einer Schnellladestation für Elektrobusse bei den Stadtwerken Münster (schwarz im Vordergrund die Lithiumionen-Batterie mit Zellen der Firma Samsung SDI, nicht sichtbar direkt dahinter darin ein bidirektionaler Umrichter und die Systemsteuerung)

gungen des jeweiligen Einsatzes sehr bestimmend für das Systemdesign und damit die Kosten. Die Speichergröße wird u.a. aus der Höhe der Leistung ermittelt, mit der das Netz unterstützt werden soll sowie der erwarteten Lebensdauer. Letzteres ist wichtig, weil die Lebensdauer der klassischen Stromversorgung eher in Jahrzehnten zu messen ist, die der Speicher eher nur in Jahren.

Ein Beispiel eines kompletten Speichersystems für Schnellladestationen mit einem Speicherkapazitätsbedarf von ca. 100 kWh (bestehend aus Container, Umrichter, Batterie, Klimaanlage, Batteriemanagementsystem, Steuerung, Monitoring und Datenbereitstellung) wird hier zu einem Preis netto von 800 bis 1.000 €/kWh angenommen. Bei 100 kWh Energieinhalt ergibt sich ein Preis von 80 bis 100.000 €. Im Vergleich mit einem klassischen Netzausbau (Mittelspannungsanschluss, 170 m Erdkabel inkl. Verlegungsaufwand, inkl. Trafo) mit Kosten von etwa 40.000 € ergibt sich zum jetzigen Zeitpunkt kein Kostenvorteil beim Speicher – nicht zuletzt wegen der stark unterschiedlichen Lebensdauern. Daran ändert auch die Berücksichtigung des Leistungspreises an der 500 kW-Schnellladestation nichts, der durch eine Speichernutzung abgesenkt wird relativ zum unmittelbaren Leistungsbezug aus dem Stromnetz. Allerdings greift dieser simple Kostenvergleich zu kurz, weil er wichtige Entwicklungen ignoriert sowie Chancen einer integrierten Planung von Mobilität und Stromnetzen außer Acht lässt.

Entwicklungen im Speichermarkt lassen angesichts zukünftig steigender Stückzahlen Preissenkungen erwarten, bei gleichzeitiger Verbesserung der Lebensdauer durch technische Optimie-

rungen. Ein Speichercontainer an einer Schnellladestation bietet zudem den Vorteil, dass er sich relativ leicht neu positionieren lässt, sollte sich beispielsweise die Busroute ändern – das Erdkabel beim klassischen Netzausbau ist dem gegenüber nicht mobil und müsste ganz neu verlegt werden.

Integrierte Planung von Elektromobilität und Netzen

Ganz neue Chancen könnten durch eine integrierte Planung von Elektromobilität und Netzen entstehen: Wenn nämlich in einer Kommune derartige Speicher an Schnellladestationen von Elektrobusen im ÖPNV zusätzlich auch zugunsten der Stromnetze genutzt werden.

Das Marktpotential ist dabei durchaus beträchtlich: Bei einer mittelgroßen Stadt mit etwa 300.000 Einwohnern könnten mittelfristig z.B. 20 Buslinien sich für eine Elektrifizierung mit Elektrobusen eignen, was sekundär einen Bedarf von etwas über 40 stationären Speichern (ähnlich dem hier beschriebenen) auslösen könnte. Aggregiert ergeben sich unter Nutzung derartiger Speicher Leistungspotentiale von etwa 2,2 MW und Energieinhalte von etwa 4,5 MWh für eine solche Stadt.

Dieses Speicherpotential bietet Chancen für die ökonomisch relevante Direktvermarktung von Systemdienstleistungen für Netze am Regelenergiemarkt. Durch die Aggregation der Speicherkapazität von verteilten stationären „ÖPNV-Speichern“ einer Stadt könnten hinreichend große „virtuelle“ Speicher entstehen. Die angestrebte weitere Öffnung des Regelenergiemarktes für neue Anbieter (siehe BMWi-Weißbuch zum Strommarktdesign) dürfte hier neue Geschäftsmodelle unter Beachtung regulatorischer Rahmenbedingungen ermöglichen.

Wichtig ist im Einzelfall eine vorherige Machbarkeitsstudie sowie Simulation und Optimierung bei dem komplexen Zusammenspiel der Anforderungen durch den E-ÖPNV und die gewünschte Netz-

dienstleistung. Es sind Anpassungen der Rahmenbedingungen notwendig, um die unterschiedlichen Anforderungen von Speicherbetreiber und Netzbetreiber an den Speicher zusammenzuführen.

Ausblick

Die beiden Projekte SEB e-ÖPNV und ZeEUS haben inzwischen gezeigt, dass ein schnellladefähiges Elektrobussystem auch bei kurzen Wendezeiten technisch realisierbar ist. Bei Schnellladesystemen werden in Zukunft Fragestellungen des Netzanschlusses, des Umgangs mit Lastspitzen (stationärer Speicher), der Nutzung lokaler Erzeuger von nachhaltiger Stromenergie und der Finanzierung eine immer größere Rolle spielen. Die Technologie ist bereits schon heute verfügbar.

Bei der Auslegung eines Elektrobussystems muss im Hinblick auf den Total-Cost-of-Ownership (TCO) darauf geachtet werden, dass die kostenintensiven Komponenten, wie Batterie und Ladeinfrastruktur, gut aufeinander abgestimmt sind, und dass das Gesamtsystem für eine fortschreitende Elektrifizierung der Flotte gerüstet ist. Das ISEA der RWTH Aachen wird sich mit dem neu gegründeten Spin-Off-Unternehmen ebusplan GmbH weiterhin damit befassen und so grundsätzlich allen Verkehrsbetrieben die Möglichkeit geben, von den Erfahrungen und Ergebnissen aus zahlreichen Forschungsprojekten zu profitieren.

ZU DEN AUTOREN:

► *Werner Rohlfis und Michaela Winter*
Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (ISEA) der RWTH Aachen

wro@isea.rwth-aachen.de
mwi@isea.rwth-aachen.de

Nom. Leistung	55 kW
Nom. Kapazität bei 100 % DoD in kWh	112 kWh
Zell-Technologie	Lithium Mangan Oxid (LMO)
Nom. Strom	84 A
Max. Strom	150 % für 3 sek.
Wirkungsgrad AC-AC / DC-DC	> 88 % / > 95 %
DC Spannung	768V bis 1055V
Zyklen Lebenserwartung	4000 bei 80 % DoD und 80 % EoL-Kapazität
Gewicht/Breite/Höhe/Tiefe	3t / 2,53 x 2,10 x 1,35 m
(DoD: Depth-of-Discharge, EoL: End-of-Life)	

Tabelle 1: Technischen Daten des stationären Speichers in Münster

DOMINIKANISCHE ENERGIEVERSORGUNG

GUTE VORAUSSETZUNGEN UND BRACHLIEGENDES POTENTIAL



Bild 1: Photovoltaikanlage als Bestandteil des Ökologischen Zentrums Cibao auf der Bio-Bananen-Finca von BioTropic in Mao. Gefördert von Biotropic und der Deutschen Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG) als PPP-Projekt (Public Privat Partnership)

In der Dominikanischen Republik werden aktuell ca. 85% der Energieversorgung über fossile Ressourcen gedeckt. Diese müssen zu annähernd 100% importiert werden, was neben einer negativen Umweltbilanz eine Abhängigkeit von Geberländern und eine hohe wirtschaftliche Belastung des Landes zur Folge hat. Die Regierung gibt die Kostensteigerung der Stromerzeugung, bedingt durch Währungsverfall und Preisanstieg auf Rohölmärkten, nicht an die Endverbraucher weiter, sondern subventioniert die Stromversorgung. Die Gelder werden allerdings nicht immer vollständig oder nicht termingerecht gezahlt, was schließlich zu einer Unterfinanzierung führt, die Stromversorgung gefährdet, und Stromrationierungen auslöst.

Kraftwerksbestand und wachsender Energiebedarf

Es gibt zwei bedeutende und große Kraftwerke: AES Andres bei Boca Chica und das Kraftwerk in Puerto Plata. AES

Andres ist bedingt durch Wartungsarbeiten Januar 2015 vom Netz gegangen. Die Folge: Weitere Stromsperrungen auch in Regionen, die nicht vom Kraftwerk AES versorgt werden. Auch müssen vermehrt kleinere Kraftwerke in das zentrale Stromnetzwerk einspeisen. Weitere Energieausfälle entstehen durch den hohen Energieverlust, bei Übertragung und Verteilung im zentralen Netzsystem sowie durch „Stromdiebstahl“ und technischer Mängel.

Durch den starken Bevölkerungsanstieg der letzten Jahre auf über zehn Millionen Einwohner und den rasanten wirtschaftlichen Aufschwung des Landes hat sich der Energiebedarf drastisch erhöht. Problematisch ist, dass schätzungsweise 350.000 Haushalte, vorwiegend in ländlichen Regionen, nicht an das zentrale Elektrizitätsversorgungsnetz angeschlossen sind. Das hat entsprechend negative Auswirkungen auf die Lebensqualität, Wirtschafts- und Beschäftigungsmöglichkeiten, auf die Gesundheitsversor-

gung und den Zugang zu Information und Kommunikation.

Die Dezentralisierung der Energieproduktion mittels Erneuerbarer Energien wäre für den ländlichen Raum besonders attraktiv. Bislang behilft man sich damit, die stundenlangen Stromausfälle mittels Batterien oder Dieselgeneratoren zu kompensieren. Für diese Haushalte wären erneuerbare Energietechnologien eine umweltfreundliche und oftmals auch kostengünstigere Option. Allerdings ist die Beschaffungskriminalität in der Dominikanischen Republik ein sehr großes Problem und somit Hinderungsgrund für private Investitionen im Bereich Solartechnik. In den Ortschaften und Städten sind Grundstücke, Fenster und Türen von Häusern durch Gitter vor Einbrüchen geschützt. Geschäftsleute und wohlhabende Privatleute schützen sich zusätzlich durch Wachpersonal. Mobile Anlagen, wie z.B. Inversoren, Dieselgeneratoren, Solaranlagen u.a., die nicht ausreichend vor Diebstahl geschützt werden können, werden oftmals abmontiert und gestohlen.

In ländlichen Regionen herrschen oftmals noch althergebrachte gesellschaftliche Strukturen. Alteingesessene Patriarchen bestimmen über Recht und Unrecht. Steht man in der Gunst dieser Patriarchen, ist man vor kriminellen Übergriffen geschützt. Somit gibt es bislang nur eine geringe Zahl an Privathaushalten und Kleinfirmen, die Solarenergie nutzen können.

Potentiale und Veränderungen

2013 wurde eine Zielmarktanalyse im Bereich Erneuerbarer Energien, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie erstellt. Aus ihr ging hervor, dass der Anteil regenerativer Energien aus Sonne, Wind und Wasserkraft, 2012 zusammengekommen gerade mal 13,2 % in der Energieerzeugung des Landes ausgemacht hat. Das Worldwatch Institute hat im Jahr 2012 eine Machbarkeits-Studie veröffentlicht, die das Potential der Dominikanischen Republik für Projekte im Solar- und Windbereich darstellt. Sowohl Santo Domingo, als auch Santiago de los Caballeros haben beste

Voraussetzung zur Nutzung der Solarenergie. Zudem herrschen in sechs Zonen des Landes hervorragende Bedingungen für die Einrichtung von Windparks.

- Es existiert ein großes Potential an Sonnenstrahlung im ganzen Land, mit einer durchschnittlichen Global Horizontal Irradiance (GHI) von 210 bis 250 W/m².
- Sowohl Santo Domingo, als auch Santiago besitzen die höchsten Werte an GHI. Durch die sehr gute Infrastruktur – Anschluss an das Netzwerk und Vorhandensein von Firmen im Bereich Energietechnik, wäre die Solartechnologie in beiden Städten eine sehr gute Alternative.
- Als geeignete Standorte für Windenergieanlagen wurden 78 Orte identifiziert, die ein hohes Potential für die Nutzung dieses Energieträgers aufweisen. Begünstigt ist vor allem der Südwesten, einschließlich Pedernales und Bani sowie im Nordwesten Monte Cristi.

Zur Förderung der Anwendung Erneuerbarer Energien hat die Dominikanische Regierung Ende 2000, neben den bereits im Elektrizitätsgesetz festgelegten Präferenzregelungen, ein Gesetz zur Besteuerung des Verbrauchs von fossilen Energieträgern und Erdölderivaten beschlossen. Aus dem Steueraufkommen wird seit 2002 ein Sonderfonds zur Förderung von Alternativenergien und Programmen zur Energieeinsparung gespeist, in den 5% dieser Einnahmen fließen.

Neben Erneuerbaren Energien wurden in den vergangenen zwei Jahren mehrere Produktionskapazitäten auf Gas umgestellt. Im März 2013 unterschrieb die CDEEE (Dominikanische Korporation der staatlichen Elektrizitätswerke, Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales mit der AES Dominicana ein Memorandum, das die Entwicklung zweier Kohlekraftwerke initiiert. Die CDEEE ist eine Holdinggesellschaft welche sich dazu verpflichtet hat, der Nation ein Energiesystem zur Verfügung zu stellen, das die Produktion, Transmission, Verteilung und Kommerzialisierung der elektrischen Energie ausreichender Menge, Qualität und zu einem vernünftigen Preis garantiert. Die zwei Kraftwerke werden am Punto Catalina errichtet und jeweils 300 Megawatt produzieren. Mit diesen Energieanlagen erhöht sich die Energieproduktion in der Dominikanischen Republik um 7,6%.

Ende Juli 2013 ging das erste Solarkraftwerk ans Netz. Entwickelt und gebaut wurde die Anlage von Trace Solar SRL (DomRep). Es gelten die Erneuerbare-Energien-Gesetze des Landes, das heißt Steuererleichterungen und Net Metering (Verrechnung von Stromerzeugung und -bezug). Das Photovoltaikkraftwerk erzeugt pro Monat 193.000 kWh Solarstrom. Es besteht aus 5.880 Modulen und spart nach Schätzungen der Regierung monatlich rund 1.240 Barrel (knapp 200.000 l) Öl ein.

Weitere Potentiale bestehen in der Nutzung von Wasserkraft. Die in einigen Regionen vorhandenen Ressourcen könnten zur Elektrifizierung ländlicher

Zonen durch den Bau von Kleinwasserkraftwerken genutzt werden. Im seit 2007 bestehenden Gesetz für Erneuerbare Energien Nr. 57-07 sind solche Kleinwasserkraftanlagen bis zu einer Leistung von 5 MW förderfähig. Es ist geplant, die Produktionskapazitäten bis zum Jahr 2015 um 328 MW auf insgesamt 851 MW zu erweitern.

Nicht nur Sonne und Wind

Da die Dominikanische Republik sehr stark landwirtschaftlich geprägt ist, bestehen in der Biomasse/Bioenergienutzung ebenfalls große Entwicklungsmöglichkeiten. Wichtige Kulturen mit hoher Flächenbelegung sind neben Zuckerrohr und Reis z.B. Bananen, Ananas und Mango. In der Tierhaltung haben neben Schweinemastbetrieben vor allem Hähnchenmast, Legehennenhaltung und Milchviehbetriebe größere Bedeutung. Aktuell gibt es sechs registrierte Projekte mit einer Produktionskapazität von 283 kW. Derzeit wird in San Pedro de Macoris eine Biogasanlage errichtet, deren installierte Kapazität 30 MW betragen soll und mit Zuckerrohrabfällen als Rohstoff „gefüttert“ werden wird. Andere Anlagen bedienen sich der z.B. der Rohstoffe Schweinekot, Abfälle von Bambus, Kokospalmen oder Reis.

Große Ziele

Die Dominikanische Regierung hat ein Maßnahmenpaket für die Förderung alternativer Energien beschlossen. Geplant ist, dass bis zum Jahr 2020 20% des landeseigenen Energiebedarfs über regenerative Energien gedeckt werden sollen. Das Programm bietet insbesondere ausländischen Investoren interessante Investitionsanreize:

- 100%-ige Befreiung von Einfuhrzöllen auf zu importierende Anlagen und Maschinen zur Gewinnung alternativer Energien.
- Befreiung von Einkommen- bzw. Körperschaftsteuer in den ersten 10 Jahren (bis spätestens 2020).

ZU DEN AUTOREN:

► Günther Semmler

Berater für ökologischen Gemüsebau am Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen in Kassel, Ende der 80'er Jahre Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Solartechnik Kassel (ASK)

► Iris Striesow

Freiberufliche Dipl. Geografin



Foto: Günther Semmler

Bild 2: Abwasseraufbereitung durch eine Pflanzenkläranlage und damit ein Teilbereich der Wissensvermittlung von Umweltaspekten im Ökologischen Zentrum Cibao.

PROJEKT „WINDKRAFTKUNST IM KORNFELD“

Teilprojekt des Kraftfeldes Künstlerdorf in Schöppingen



Bild 1: Schülerinnen und Schüler der Höheren Berufsfachschule und vom Berufsgrundschuljahr Bau- und Holztechnik zeigen stolz die von ihnen produzierten Einzelteile des Koffers, die nun zusammengefügt werden müssen

Im Rahmen der Regionale 2016 und als Teilprojekt des „Kraftfeld Künstlerdorf“ initiieren Schülerinnen und Schüler des Pictorius-Berufskollegs gemeinsam mit ihren Fachlehrern auf einer Fläche von 30.000 m² in Schöppingen eine Windkraft-Landart-Installation. Zur aktiven Teilnahme an der künstlerischen Arbeit lädt das Pictorius-Berufskolleg in Coesfeld möglichst viele Schülerinnen und Schüler aus der Region ein.

Das Projekt hat das Ziel, junge Menschen dafür zu begeistern, sich mit regenerativen Energien, hier im Speziellen mit Windkraft, aktiv auseinander zu setzen. In diesem Zusammenhang ist es alle Beteiligten des Pictorius-Berufskollegs sehr wichtig, nachfolgende Generationen dafür zu sensibilisieren, wie stark unsere Energiepolitik unser Landschaftsbild prägt.

Aus diesem Grund ist das Projekt sowohl technologisch als auch künstlerisch-gestalterisch ausgelegt: Die geplante Landart-Installation soll aus möglichst vielen Mikro-Windanlagen bestehen. Hierfür

wird ein Wettbewerb ausgeschrieben, zu dem alle Schülerinnen und Schüler aus allen Schulen in der Region eingeladen werden.

Experimentierkoffer in Miniserie

Seit Oktober 2013 arbeiten Schülerinnen und Schüler am Pictorius-Berufskolleg aller Fachrichtungen und fast aller Bildungsgänge gemeinsam mit ihren Fachlehrern am Windkraft-Projekt: Für die intensive Auseinandersetzung mit der Windkraft haben Schülerinnen und Schüler des Coesfelder Berufskollegs einen Experimentierkoffer entwickelt, anhand dessen die physikalischen Grundphänomene der Windenergie nachvollzogen werden können.

Dieser soll in einer Serie von 10 Stück in den schuleigenen Werkstätten im Rahmen des fachpraktischen Unterrichts des Berufsgrundschuljahres mit den Fachrichtungen Bau- und Holztechnik, Elektrotechnik und Metalltechnik hergestellt werden. Nach Fertigstellung werden die Experimentierkoffer den am Wettbewerb und am Gemeinschaftskunstwerk beteiligten Schulklassen zur Verfügung gestellt.

Damit kann der Experimentierkoffer als Instrument für die Entwicklung neuer Rotorformen dienen. Die auszubildenden Gestaltungstechnischen Assistenten haben das Layout für eine Projektdokumentation und Bedienungsanleitungen für den Experimentierkoffer entworfen.

Windkanal und Webcam

In einem von einer Schülergruppe aus dem Fachbereich Maschinenbau geplanten und selbst hergestellten Windkanal sollen dann die eingereichten Arbeiten hinsichtlich ihrer Funktion und Witterungsbeständigkeit getestet werden. Einen ersten erfolgreichen Testlauf hat der Windkanal bereits am Klimaschutztag am Gymnasium Paulinum in Münster am 24.06.2015 absolviert.

Eine Projektgruppe der Fachschule für Elektrotechnik plant und programmiert eine von einer Kleinwindanlage betriebene Webcam, welche die Landart-Installation energieautark in die Galerieräume des Künstlerdorfs Schöppingen als auch ins Internet übertragen soll.

Für die Dauer der Ausstellung im Sommer 2016 wird bereits jetzt von Schülerinnen und Schülern der Informationstechnik eine Internet-Plattform für ein Zuschauer-Voting vorbereitet, mithilfe dessen ein Publikumspreis für das effektivste und das originellste Windrad ermittelt werden soll.

Crowdfunding Ziel wurde übertroffen

Um die Finanzierung für das raumgreifende und umfangreiche Projekt zu ermöglichen, haben die Initiatoren das Projekt auf der Crowdfunding-Plattform Ecocrowd veröffentlicht. Ecocrowd ist eine vom Umwelt Bundesamt und vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit geförderte Internet-Plattform, auf der ökologisch nachhaltige Projekte präsentiert werden dürfen. Menschen, denen die dort vorgestellten Projekte gefallen, haben die Möglichkeit, sich an der Finanzierung zu beteiligen. Bis zum 21. Juni war es Interessenten möglich, das Projekt auf der Crowdfunding-Plattform zu unter-

Ausbildung zur Energiewende



Bild 2: Die Gestaltungstechnischen Assistenten hier bei der Entwicklung und Gestaltung neuer Rotorformen

stützen. Das anvisierte Finanzierungsziel von 3.000 € wurde sogar um 500 € überschritten. Das Projekt ist noch auf der Crowdfunding-Plattform präsent¹⁾.

Mittlerweile sind viele Lehrerkollegen am Pictorius-Berufskolleg begeisterte Mitarbeiter im Windkraft-Projekt und entwickeln immer mehr Ideen für die Einbindung ihres Unterrichts in die Projektarbeit.

So hat eine Klasse im Rahmen des Englisch-Unterrichts eine englische Untertitelung des Videos erarbeitet, dass die Projektarbeit auf der Crowdfunding-

Plattform präsentiert. Im Rahmen des Deutschunterrichts hatte im vergangenen Jahr eine Klasse der höheren Berufsfachschule aus dem Fachbereich Metall, die auch im fachpraktischen Unterricht in das Projekt eingebunden war, einen Presse-Artikel über das Projekt formuliert (siehe Kasten).

Projekt wird fortgesetzt

Der Fortschritt in der Projektarbeit wird übrigens auch fortlaufend auf der eigens dafür angelegten Facebook-Seite „Pictorius Windkraft“ dokumentiert.

Zum Schuljahresbeginn 2015/16 geht das Projekt in eine entscheidende neue Runde: Der Entwurf und die Erstellung möglichst vieler kleiner Windanlagen, die im Mai 2016 Teil der geplanten Landart-Installation „Windkraftkunst im Kornfeld“ sein können. Die Projektinitiatoren hoffen, dass sich möglichst viele Lehrerinnen und Lehrer unterschiedlicher Schulen aller Schulformen begeistern lassen, gemeinsam mit ihren Schülerinnen und Schülern am raumgreifenden Gemeinschaftskunstwerk teilzunehmen.

Lehrer aller Schulformen, die sich für eine Teilnahme an der Landart-Installation mit ihren Schülern interessieren können für weitere Informationen mit folgenden Projektpartnern Kontakt aufnehmen:

Bildungsnetzwerk Kreis Coesfeld
Frau Andrea Hahn
Schützenwall 18, 48653 Coesfeld
Tel: 02541 / 18 90 24

Regionale 2016

Dipl.-Ing. Daniela Glimm-Lükewille
REGIONALE 2016 Agentur GmbH
Schlossplatz 4, 46342 Velen
Tel: 02863 / 38 398-15
daniela.glimm@regionale2016.de

Projektkoordinatoren am Pictorius-Berufskolleg, Coesfeld

Pictorius-Berufskolleg Coesfeld,
Borkener Str. 23, 48653 Coesfeld
Tel.: 02541 / 95 48 33 - 0
www.pictorius.de

Fußnote

- ¹⁾ <https://www.ecocrowd.de/en/projects/16578-Windkraftkunst-im-Kornfeld>

ZU DEN AUTOREN:

► Markus Wengrzik

we@pictorius.de

► Herbert Thesing

th@pictorius.de

Starke Böen aus Richtung Pictorius: Das Berufskolleg baut sein Windkraft-Projekt erfolgreich aus

Vor ca. einem Jahr regte die Energieagentur NRW das Pictorius Berufskolleg dazu an, an dem Wettbewerb „Schulen machen Wind“ teilzunehmen. Das Pictorius gewann dabei den ersten Preis, ein Windrad für das Dach des Schulgebäudes. Jetzt geht das Projekt „Windkraft“ in die nächste Runde. „Viele Schüler und Schülerinnen waren von Anfang an mit besonderem Engagement dabei. Andere ließen sich während des Projekts motivieren“, sagt Werkstattlehrer Herbert Thesing, einer der Initiatoren. Das Projekt wird von verschiedenen Berufsgruppen bearbeitet, so dass eine fächerübergreifende Zusammenarbeit entsteht. So entwickelten Schüler aus sechs unterschiedlichen Bildungsgängen einen Windkoffer und eine Broschüre, die den Verlauf des Projekts dokumentiert. Der Koffer besteht aus mehreren unterschied-

lichen Modellen von Windrädern, so dass man selbst experimentieren kann, welche Rotorform am effektivsten Strom liefert. Dieser Prototyp eines Lernkoffers soll in Serie gehen und an Schulen der Sekundarstufe I verteilt werden. Die Schüler und auch die Lehrer hoffen, dass sich für die Produktion der Koffer noch Investoren finden lassen.

Doch damit nicht genug: Die Schüler des Pictorius arbeiten außerdem daran, einen Windkanal anzufertigen, der für weitere Versuche mit Mikrowindanlagen in Schulen der Sekundarstufe II dienen soll. Des Weiteren soll im nächsten Schuljahr ein Wettbewerb ins Leben gerufen werden, bei dem sich interessierte Schüler mit innovativen Rotorformen für Windräder beschäftigen, die dann als Kunstinstallation auf einem Hof in Schöppingen der Öffentlichkeit präsentiert werden.

Das Pictorius hat schon viel bewegt und kann mit seinem Projekt nicht nur Schüler, Eltern und Lehrer begeistern. Auch

das Künstlerdorf Schöppingen ist auf das Berufskolleg aufmerksam geworden und arbeitet eng mit ihm zusammen. So präsentierte das Pictorius sein Projekt kürzlich anlässlich des 20-jährigen Jubiläums des Künstlerdorfes gemeinsam mit der regionalen Stiftung für Künstler.

Geplant ist das Projekt bis 2016. Dann sollen die Ergebnisse abschließend auf der Regionale 2016 ausgestellt werden. Bis dahin hoffen die beiden Initiatoren Herbert Thesing und Markus Wengrzik, dass das Projekt noch viele Schüler anregt, sich mit dem Thema regenerative Energien im Rahmen der Energiewende und des Klimaschutzes auseinander zu setzen – vielleicht lässt sich ja der eine oder andere motivieren, seine berufliche Zukunft im Bereich Umwelttechnik zu suchen.

Artikel entstand im Deutschunterricht der HBM1-14

KL / 24.09.2014

ENERGIE WENN MAN SIE BRAUCHT

Der Wärmespeicher SINUS

Die Preise für den Kauf von Energie steigen unaufhaltsam

Vorrat schaffen für schlechte Zeiten, das haben unsere Vorfahren seit Jahrtausenden so gehalten. Wenn es Kosten spart, ist das natürlich auch im Zeitalter von „just-in-time“ äußerst sinnvoll: Energie einsammeln, wenn sie nichts oder wenig kostet und nutzen, wenn sie gebraucht wird, lohnt sich besonders beim Beheizen von Gebäuden und Erwärmen von Wasser. Das gilt im Eigenheim genauso wie in einem Industrie- oder Wohnungsunternehmen. Immerhin werden bei uns mehr als 50% des gesamten Energiebedarfes für die Erzeugung von Wärme benötigt, nur 20% für elektrischen Strom. Im Eigenheim sind es gar bis zu 85% Wärmeenergie.

Das Dilemma: Trotz der Wahlmöglichkeit von Anbietern ist der Energiekunde letztlich vom Preisdiktat weniger Lieferanten und Energieversorger abhängig. Weltweit knapper werdende Ressourcen und politische Konflikte in den Erzeugerländern verschärfen Preisentwicklung und Versorgungssicherheit.

Es geht nur mit guter Wärmespeicherung

Ob für Eigenheime, Mehrfamilienhäuser oder Gewerbe im kleinen und im großen Maßstab – die Selbstversorgung mit Wärme senkt die Kosten deutlich und dauerhaft. Entscheidend für die Lösung des konkreten Problems ist der „Energiemanager“, d.h. der Wärme-Speicher als Zentrale der Energieflüsse für die Erzeugung und den Verbrauch der Wärmeenergie, unabhängig von der dafür jeweils verwendeten Anlagentechnik. In Verbindung mit einer intelligenten Regelung ist er in der Lage, Energie über lange Zeiträume zu verwalten oder kurzfristig in der gewünschten Qualität und Quantität bereit zu stellen.

Klingt einfach, doch in der Praxis zeigen sich regelmäßig folgende Probleme:



Bild 1: Labor-Anschluss an Be-/Entladung

1. Dem Investor werden „Pakete“ angeboten: Die Industrie stellt Systemtechnik zu Verfügung, die alle Komponenten von der Wärmeerzeugung, Speicherung bis zur Wärmeverteilung beinhaltet. Der Paketpreis ist zunächst lukrativ, die Funktionstüchtigkeit garantiert, aber wie steht es um Effizienz und Nachhaltigkeit?
2. Im Gebäudebestand müssen die technischen Komponenten in der Regel durch die vorhandenen baulichen Öffnungen eingebracht oder diese mit entsprechendem Aufwand auf ein erforderliches Maß vergrößert werden. Das trifft insbesondere immer wieder auf die Wärmespeicher zu. Im Ergebnis werden generell zu kleine Speicher realisiert oder es werden mehrere kleine Speicher zu Kaskaden hydraulisch verbunden. Zu kleine Speicher sind generell problematisch, die Errichtung von Kaskaden ist kompliziert, aufwändig und vergrößert die Speicheroberfläche unverhältnismäßig im Vergleich zum Volumen, was zusätzliche Wärmeverluste bedingt.

3. Falsche Konfiguration und Komponenten führen während des Betriebes permanent zu hohen Energieverlusten und geringer Effizienz. Was an der Investition gespart wurde, wird in den Folgejahren vielfach nachgezahlt. Und wir sprechen hier über einen Zeitraum von 20 bis 30 Jahren und mehr nach einer wärmetechnischen Sanierung.

Was muss ein Speicher können?

1. Er muss groß genug sein.
2. Er muss durch normale Türen passen oder außerhalb des Gebäudes platziert werden können.
3. Er muss flexibel und auf das konkrete Problem anpassbar sein.
4. Er muss höchst effizient sein.
5. Er muss lange Zeit sicher funktionieren.

Sinus: Die neue Generation Wärmespeicher

Sinus ist das Ergebnis jahrelanger Grundlagen-Forschung einer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus der TU Ilmenau, Herrn Prof. Dr.-Ing. Berthold Knauer vom Institut für Luftfahrttechnik und Leichtbau sowie der ed energie.depot GmbH aus Radeberg. Dabei wurde im ersten Schritt die grundlegende Eignung von Faserverbunden als Werkstoff für die Herstellung von Wärmespeichern umfassend untersucht und nachgewiesen. Faserverbunde oder „Composites“ finden heute überall dort Anwendung, wo an die Materialeigenschaften besonders hohe Anforderungen bei geringem Gewicht gestellt werden: im Flugzeug- und Fahrzeugbau, bei Windkraftanlagen, in der Formel 1 und bei vielem mehr. Für die Anwendung der Composites im Wärmespeicherbau bringen sie neben dem geringen Gewicht von Haus aus besondere Eigenschaften mit: Keinerlei Korrosion, höchste Alterungsbeständigkeit, sehr geringe Wärmeleitfähigkeit ($\lambda_{GFK} = \text{ca. } 0,3 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ im Vergleich zu Stahl: $\lambda_{St} = \text{ca. } 48 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$).

Im zweiten Schritt wurde, basierend auf diesen Erkenntnissen, ein modular aufgebauter Laborspeicher hergestellt und an der TU Ilmenau intensiv getestet und vermessen (s. Bild 1). Beide Themen wurden mit Mitteln vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.



Bild 2: Rotorblattherstellung bei SINOI, Nordhausen

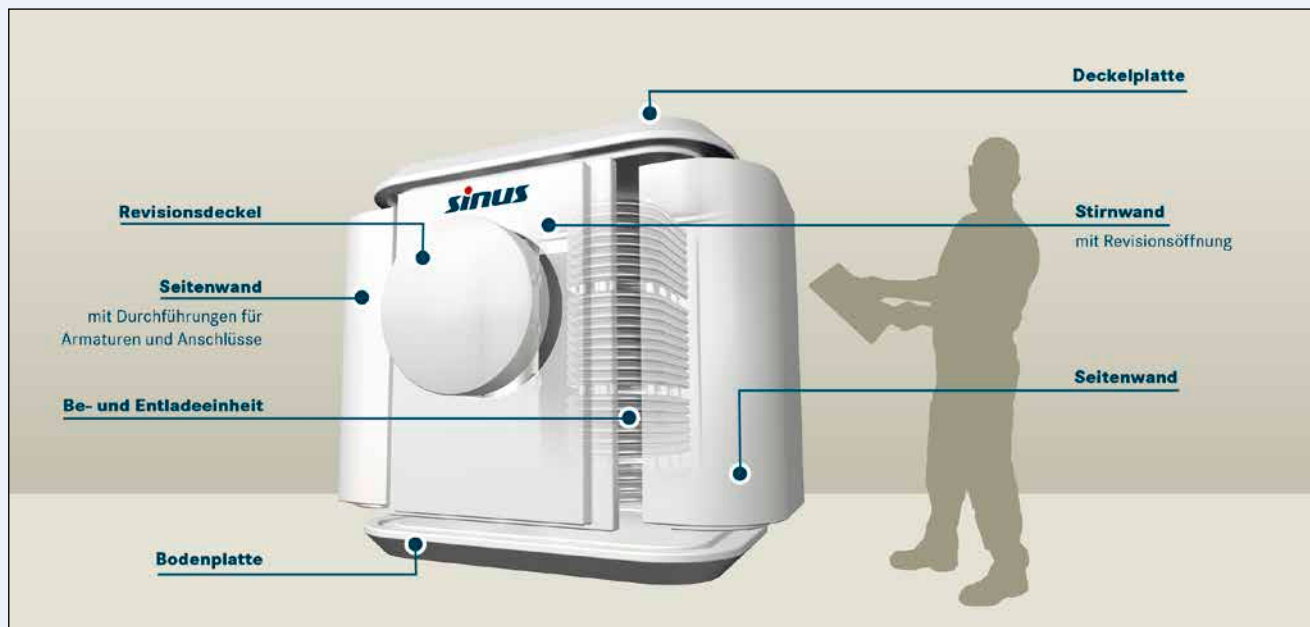


Bild 3: SINUS von SINOI

SINOI

Die Erkenntnisse aus diesen Forschungsvorhaben fanden nunmehr Eingang in die Produktentwicklung bei SINOI, dem künftigen Serienhersteller aus Nordhausen in Thüringen (Bild 2). Das Unternehmen wird in die Wärmespeicherbranche einsteigen. Seit Jahrzehnten nimmt man als Entwickler und Hersteller von großen und komplexen Composite-Bauteilen, insbesondere von Rotorblättern für Windkraftanlagen, einen führenden Platz im Weltmarkt ein. Die dort im großen Rotorblatt-Maßstab erfolgreich angewandte Fertigungstechnologie in Verbindung mit einem hohen Qualitätsstandard ermöglicht die industrielle Produktion des SINUS mit einer

Reihe außergewöhnlicher Eigenschaften, die ihm in der Summe eine Alleinstellung im Vergleich zu allen bekannten Wärmespeicherlösungen verleiht (s. Bild 3).

Gegenwärtig laufen die Vorbereitungen zur Serienfertigung des künftigen Sinus-Baukastens. Dabei wird der Speicher Systemanbietern als OEM-Produkt ebenso wie Fachunternehmen als Fertigprodukt zur Verfügung stehen. Die hierfür notwendigen Gespräche haben im Rahmen der Intersolar München im Juni 2015 bereits begonnen. Großes Interesse zeigen Experten aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien, die mit der Flexibilität des SINUS ihre spezielle Lösung erhalten können. Denn der Speicher eignet sich quasi für alle gegenwärtig

denkbaren Beladetechnologien, sei es Solarthermie, Photothermie, Photovoltaik oder Wärmepumpe, Biomasse oder Kraft-Wärme-Kopplung, Wärmerückgewinnung oder die Kombination von mehreren. Aufgrund der erreichbaren erstklassigen Dämmwerte ist der Speicher für Sonnen- und andere Niedrigenergiehäuser geradezu prädestiniert.

Das Entwicklungsteam von SINOI wird in Zusammenarbeit der initialen Arbeitsgemeinschaft unter der Leitung von SINOI-Geschäftsführer, Carsten Zarembo, den neuen Wärmespeicher Sinus zur Serienreife und Anfang 2016 zur Auslieferung bringen. Fragen dazu beantworten wir Ihnen schon heute gerne.

Volumen	■ 2,5 bis 50,0 m ³ , deckt flexibel sehr viele Einsatzfälle ab
Kubische Geometrie	■ optimale Raumausnutzung
Lieferung als Bausatz in Segmenten, Verkleben mit 2-K-Kartuschen-Technologie vor Ort	■ einfacher Transport und Einbringung in vorhandene Gebäude ■ einfache Montage durch Installateure
Revisionsöffnung	■ Wartung/Nachrüstung möglich
Doppelte Composite-Deckschicht mit Isolationskern	■ maximale Dauertemperatur 95°C ■ Einbau im Gebäude, im Freien und unterirdisch möglich
Dämmung	■ Lebensdauer bei fachgerechtem Betrieb mindestens 30 Jahre ■ speziell entwickelter, je nach Einsatzfall (Tages-/Wochen-/Langzeitspeicher) variierbarer Isolationskern ■ Energielabel A+ für Wärmespeicher erreichbar
Be-/Entladung des drucklosen Speichers	■ mit Schichtlademodul, in- oder externen Wärmetauschern ■ Kombination, Dimensionierung und Anordnung projektbezogen ■ Nachrüstung möglich
Design	■ Farbanpassungen auf Kundenwunsch ■ Aufstellung nicht nur „im Keller“ möglich

ZU DEN AUTOREN:

► Rolf Förster

Geschäftsführer ed energie.depot GmbH, Radeberg

► Carsten Zarembo

Geschäftsführer Sinoi GmbH, Nordhausen

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

Teil 2: Solare Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Familie Faber: Marianne, Hans, Tochter Veronika
 Heizungsbauer: Herr Grube
 Gebäudeenergieberaterin: Frau Pätzold

Am nächsten Morgen ist die solarthermische Anlage Thema am Frühstückstisch. „Frau Pätzold hat doch auch etwas von solarer Heizungsunterstützung gesagt, was ist eigentlich damit?“, fragt Veronika. „Heizen mit Sonnenwärme? Wie soll das funktionieren, im Winter lässt sich die Sonne doch kaum blicken“, gibt Hans zu bedenken. „Humm, das stimmt“, meldet sich jetzt Marianne, „aber es geht dabei ja in erster Linie um die Monate im Frühjahr und Herbst und Frau Pätzold meint, wir könnten mit einer solchen Kombianlage doppelt soviel einsparen.“ Die Familie beschließt, sich vom Herrn Grube noch ein Angebot für eine Kombianlage einzuholen.

Damit ergibt sich für die Fabers eine Kollektorfläche von 12 m² bei der Wahl von Flachkollektoren und ein 700 Liter Kombispeicher (Pufferspeicher für Trink-

warmwasser und Heizungsunterstützung). „Das wird mit dem Platz aber auf dem Dach und im Heizungskeller knapp“, fürchtet der Hausherr und diskutiert diesen Punkt mit Herrn Grube. Dieser misst genau aus, wie breit die schmalste Tür auf dem Weg zum Heizkessel ist, neben den der Speicher aufgestellt werden soll. „Da wir die Wärmedämmung für den Speichertransport abnehmen, geht's gut“, meint er.

Skeptischer ist er, was die Montagefläche der Kollektoren betrifft. „Durch das

Dachfenster und die Gaube ist das Dach ganz schön zerstückelt. Entweder wir teilen die Flachkollektoren auf zwei Felder auf oder wir nehmen Vakuumröhrenkollektoren, die brauchen etwa 1/3 weniger Fläche und passen eventuell in einem Stück oberhalb der Gaube rechts vom Dachfenster.“

Marianne hat noch ein ganz anderes Problem: „Wohin mit der vielen Wärme im Sommer?“ „Gute Frage“, sagt der Fachmann, „neben Waschmaschine und Geschirrspüler-Anschluss ans Warmwasser,

Auslegung Kollektor	z.B. zur Verdopplung der Einsparung im Vergleich zur solaren TWW: 2 m ² Vakuumkollektor/Person oder 3 m ² Flachkollektor/Person
Auslegung Speicher	60 Liter/m ² Kollektorfläche bei Flach-, 80 Liter/m ² bei Vakuumröhrenkollektoren
Kosten	Das fertige System kostet 800 bis 1.000 €, bezogen auf den Quadratmeter Kollektorfläche

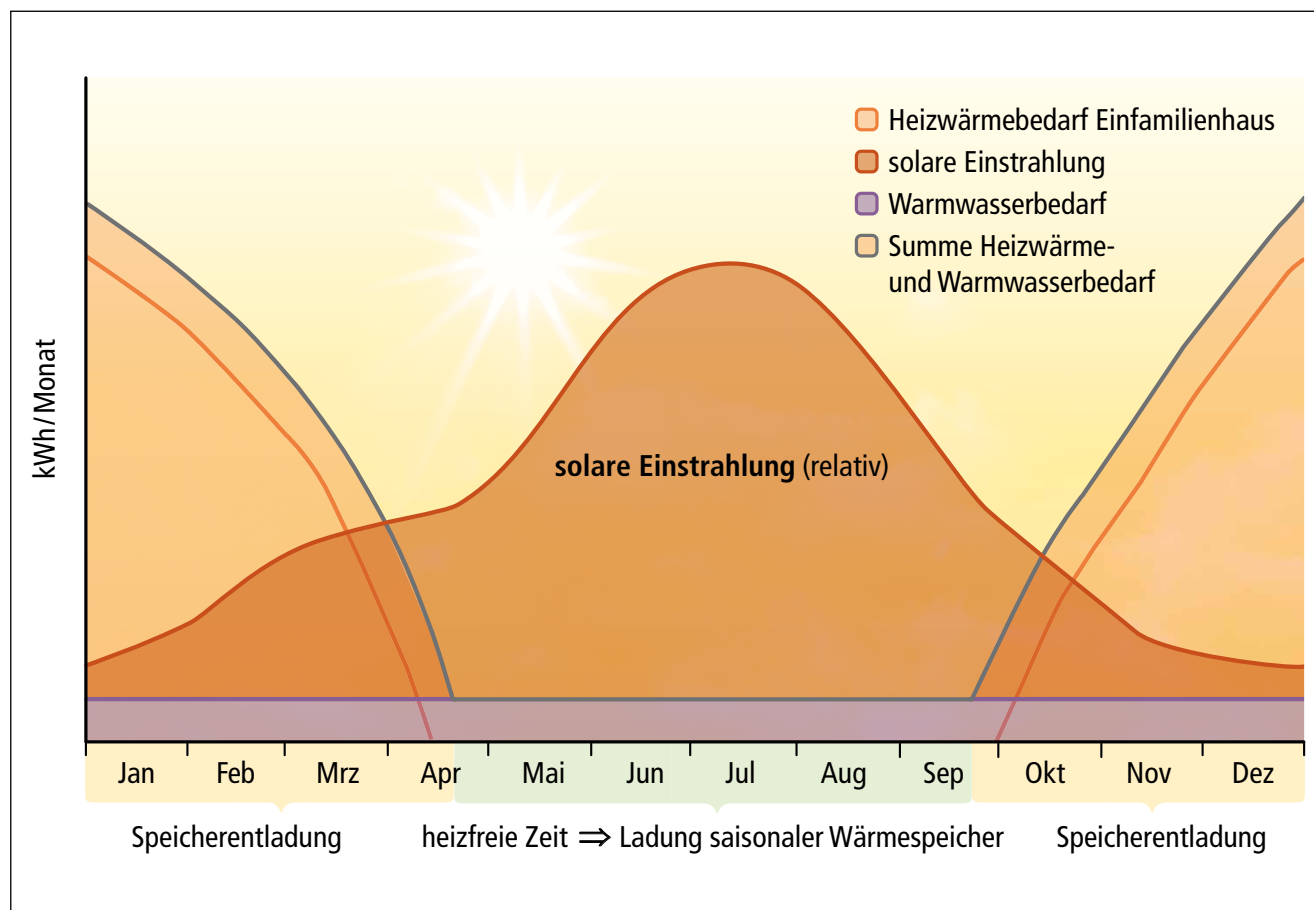


Bild 1: Die Auslegung des Speichers in Kombination mit der Kollektorfläche ist entscheidend für die Dauer der Heizperiode

das haben Sie ja in jedem Fall vor, können Sie mit der überschüssigen Wärme Ihren Keller beheizen, der wird dann schön trocken.“ „Prima, gute Idee. Bleibt noch die Frage Einsparung und Kosten“. „Sie können mit rund der doppelten Einsparung und etwas mehr als den doppelten Kosten im Vergleich zur Trinkwarmwasseranlage rechnen. Sie haben mein Angebot nächste Woche in der Post“, verspricht Herr Grube. „Ich kann Ihnen jedoch jetzt schon sagen, dass Sie für diese Anlage einen erhöhten Zuschuss von der BAFA bekommen, der Antrag wird hinterher gestellt“.

Ein paar Tage später erhält Familie Faber das Angebot und kann jetzt vergleichen. Die 5.000 € für die Kesselmodernisierung bleiben bestehen, wie auch die Speichergutschrift in Höhe von 800 €, also insgesamt 4.200 € für den neuen Heizkessel. Hinzu kommen jetzt noch 10.000 € für die Solaranlage mit Heizungsunterstützung. Das macht insgesamt 14.200 €. „Auch für die Kesselmodernisierung bekommen Sie vom Bund Zuschüsse“, informiert Herr Grube. „Mit insgesamt 2.500 € fördert das BAFA Ihre Solaranlage einschließlich Kesseltausch“. „Das heißt, wir zahlen mit insgesamt 11.700 € etwa 35 % mehr für eine Anlage, die doppelt soviel einspart. Das hört sich gut an“, stellt Tochter Veronika fest. Marianne rechnet wieder.

Die Amortisationszeit hat sich etwas erhöht, aber der Kapitalwert der Investition, also der Gewinn hat sich etwa verdoppelt. Hans hat sich im Freundes- und Bekanntenkreis umgehört. Einige besitzen eine solarthermische Anlage und äußerten sich sehr zufrieden. „Das ist finanziell ein ganz schöner Brocken, aber wir können dafür ja unsere Finanzreserve anzapfen und sie mit den Einsparungen allmählich wieder auffüllen.“ Familie Faber entscheidet sich für die Kombianlage. Es ist ihnen nicht leicht gefallen. Schließlich bedeutet diese Investitionssumme eine finanzielle Einschränkung, denn die Ausgabe erfolgt sofort, die Einsparungen kommen aber in Raten über einen ziemlich langen Zeitraum.

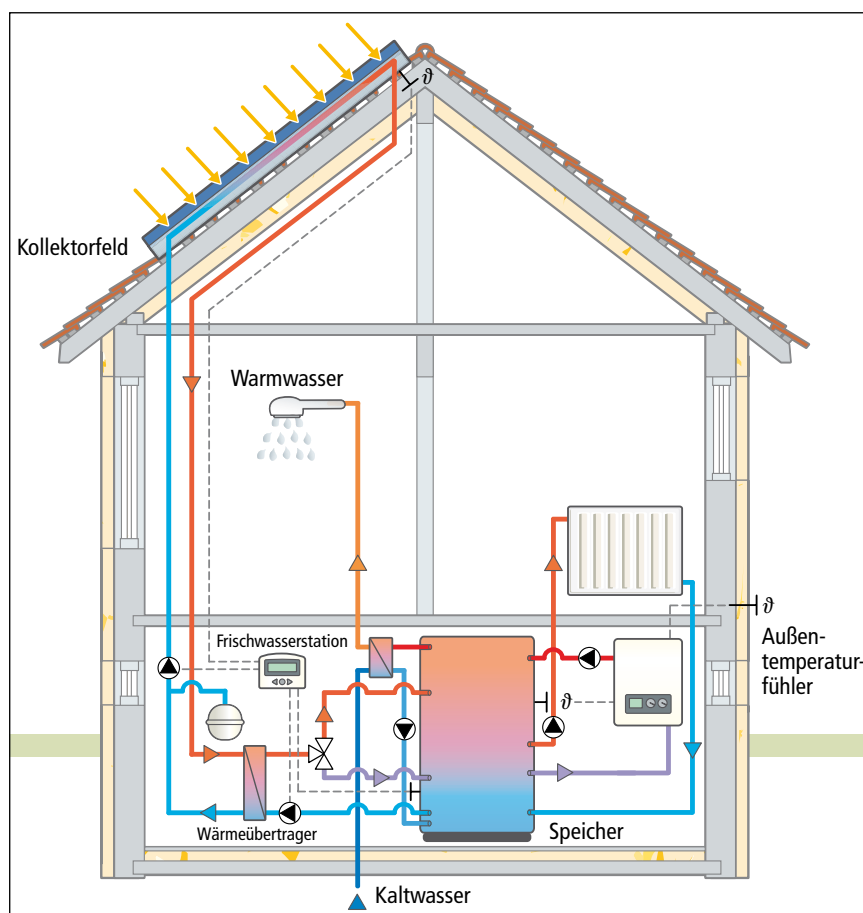
Dennoch fühlen sie sich gut. Sie haben etwas zum Ressourcen- und Klimaschutz getan, für ein gutes Lebensgefühl, ihre Abhängigkeit von Energielieferungen wird sich verringern und auch finanziell zahlt es sich langfristig aus.

Die Inhalte der DGS-Nutzerinformationen erscheinen in loser Reihenfolge. Sie sind als Download unter www.dgs.de/nutzerinformationen.html frei verfügbar.



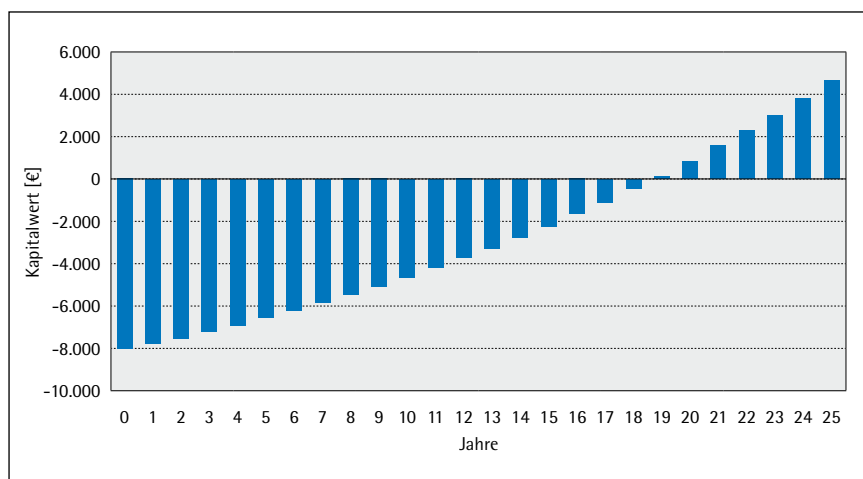
Quelle: DGS

Bild 2: Flachkollektoren auf einem Einfamilienhaus



Quelle: DGS

Bild 3: Solarthermische Anlage mit bivalentem Kombispeicher



Quelle: Umweltinstitut München e.V (solarwarme.xls)

Bild 4: Entwicklung eines Investitionskontos für die Solaranlage über die Lebensdauer

PLZ 0

SachsenSolar AG

Großenhainer Straße 28, D 01097 Dresden
Tel. (0351) 79 52 74-0, Fax. (0351) 79 52 74-982
info@sachsensolar.de, www.SachsenSolar.de

Elektro + Solar GbR

Veteranenstr. 3, D 01139 Dresden

Firma Garten, Wasser-Waerme-Solar

Mittelbacher Str. 1, D 01896 Lichtenberg
Tel. (035955) 4 38 48, Fax. (035955) 4 38 49
info@wasser-waerme-solar.de
www.wasser-waerme-solar.de

Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH

Postfach 2 40, D 02754 Zittau

Borngräber GmbH

Kieckbuscher Str. 30, D 03042 Cottbus
Tel. (0355) 72 26 75, Fax. (0355) 72 77 71
info@borngraeber.com, www.borngraeber.com

Maslaton RA GmbH

Hinrichsenstraße 16, D 04105 Leipzig
Tel. (0341) 1 49 50-0, Fax. (0341) 1 49 50-14
martin@maslaton.de

SMP Solartechnik GmbH

Schomburgkstr. 2, D 04179 Leipzig
Tel. (0341) 9 10 21 90, Fax. (0341) 9 10 71 93
info@smp-solar.de, www.smp-leipzig.de

WAVELABS Solar Metrology Systems GmbH

Markranstädter Str. 1, D 04229 Leipzig
t.brammer@wavelabs.de, www.wavelabs.de

AQUILA Ingenieurgesellschaft mbH

Baumeisterallee 32 – 36, D 04442 Zwenkau
Tel. (034203) 44 72 30
aquila.ub@t-online.de

ESR GmbH energieschmiede – Rauch

Brückenstraße 15, D 04668 Grimma
Tel. (03437) 9 48 95 81
Fax. (0381) 2 07 40 39 99
harry.rauch@gmx.net
www.solargruppenord.com

Merseburger Innovations- und Technologiezentrum GmbH

Fritz-Haber-Str. 9, D 06217 Merseburg
Tel. (03461) 2 59 91 00, Fax. (03461) 2 59 99 09
sekretariat@mitz-merseburg.de
www.mitz-merseburg.de

Elektro Würkner GmbH

Eislebener Str. 1 A, D 06279 Farnstädt
Tel. (034776) 3 05 01
t.zanke@elektro-wuerkner.de

Energiekonzepte-AL

Kuhtor 101, D 06493 Harzgerode
Tel. (039484) 79 98 11
ludwig@energiekonzepte-al.de
www.energiekonzepte-al.de

Ingenieurbüro Bach

Roßbacher Straße 5, D 06667 Weißenfels
Tel. (03443) 20 04 90

GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH

Wiesenring 2, D 07554 Korbußen
Tel. (036602) 90 49-0, Fax. (036602) 90 49-49
accounting@zre-ot.de
www.gss-solarsysteme.de

Solar-und Energiesparsysteme Matthias Boden

Otto-Boessneck-Str. 2, D 08132 Mülsen
Tel. (037601) 28 80, Fax. (037601) 28 82
info@solar-energie-boden.de
www.solar-energie-boden.de

Bildungsinst. Pscherer GmbH

Reichenbacher Str. 39, D 08485 Lengenfeld

Envia – Mitteldt. Energie-AG

Chemnitztalstraße 13, D 09114 Chemnitz
kundenservice@toptarif.de

Universal Energy Engineering GmbH

Neefestraße 82, D 09119 Chemnitz
Tel. (0371) 90 98 59-0, Fax. (0371) 90 98 59-19
info@universal-energy.de,
www.universal-energy.de

IT-Beratung

Münchner Str. 55, D 09130 Chemnitz
info@pvtek.de

Heliotec Betriebs- und Verwaltungsgesellschaft mbH

Am Steinberg 7, D 09603 Großschirma
Tel. (037328) 89 80
info@heliotec.de, www.heliotec.de

PLZ 1

Syrius IngenieurInnengemeinschaft GmbH

Palisadenstraße 49, D 10243 Berlin
Tel. (030) 61 39 51-0
Fax. (030) 61 39 51-51
j.kroeger@syrius-planung.de
www.syrius-planung.de

Solandeo GmbH

Melanchthonstraße 23, D 10557 Berlin
Tel. (030) 5 77 03 57 40
Fax. (030) 5 77 06 57 49
rojahn@solandeo.com

Technische Universität Berlin

Fasanenstr. 88, D 10623 Berlin
Tel. (030) 31 47 62 19
Fax. (030) 31 47 62 18
zeitschriftenstelle@ub.tu-berlin.de

Solar Asset Management GmbH

Cicerostr. 37, D 10709 Berlin
Tel. (030) 89 40 86-0
Fax. (030) 89 40 86-11
germany@sol-asset.com, www.geosol.com

Umweltfinanz AG

Berliner Str. 36, D 10715 Berlin
Tel. (030) 88 92 07-0, Fax. (030) 88 92 07-10
info@umweltfinanz.de, www.umweltfinanz.de

Innowatt24 GmbH & Co. KG

Kurfürstendamm 21, D 10719 Berlin
Tel. (030) 8 87 06 20 63, Fax. (0331) 23 54 91 94
info@innowatt24.com, www.innowatt24.com

AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik

Hohenfriedbergstr. 27, D 10829 Berlin
Tel. (030) 78 77 46-0, Fax. (030) 78 77 46-99
a.heinrichs@azimut.de, www.azimut.de

FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH

Yorckstr. 60, D 10965 Berlin

LIFE Bildung-Umwelt-Chancengleichheit e.V.

Rheinstraße 45/46, D 12161 Berlin
Tel. (030) 3 08 79 80
geier@life-online.de

3E – Ingenieurbüro für effiziente, erneuerbare Energien

Ahornstraße 27, D 12163 Berlin
Tel. (030) 60 93 08-71
Fax. (030) 60 93 08-79
j.jaeger@3e-berlin.de, www.3e-berlin.de

Solarwerkstatt Berlin GmbH

Rohrbachstr. 13a, D 12307 Berlin
Tel. (030) 62 40 93 94, Fax. (030) 62 40 93 95
info@richtung-sonne.de
www.richtung-sonne.de

GNEISE Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH

Kiefholzstr. 176, D 12437 Berlin
Tel. (030) 5 36 01-0, Fax. (030) 5 36 01-333
info@gneise.de, www.gneise.de

Phönix SonnenWärme AG

Ostendstraße 1, D 12459 Berlin
Tel. (030) 53 00 07-0, Fax. (030) 53 00 07-17
info@sonnenwaermeag.de
www.sonnenwaermeag.de

skytron energy® GmbH

Ernst-Augustin-Str. 12, D 12489 Berlin
Tel. (030) 6 88 31 59-0, Fax. (030) 6 88 31 59-99
info@skytron-energy.com
www.skytron-energy.com

TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH

Am Studio 6, D 12489 Berlin
Tel. (030) 6 78 17 99-0
Fax. (030) 6 78 17 99-11
info@technosolar.de

dachdoc

Rue Dominique Larrey 3, D 13405 Berlin
Tel. (030) 27 57 16 61, Fax. (030) 27 57 16 63
info@dachdoc-berlin.de

Parabel GmbH

Holländerstraße 34, D 13407 Berlin
Tel. (030) 48 16 01 10, Fax. (030) 48 16 01 12
j.will@parabel-energie.de, www.parabel-solar.de

bähr ingenieure GmbH

Wallenroder Straße 1, D 13435 Berlin
Tel. (030) 43 55 71-0
Fax. (030) 43 55 71-19
mail@baehr-ingenieure.eu
www.baehr-ingenieure.eu

Sol. id. ar

Rodensteinstraße 6, D 13593 Berlin
Tel. (030) 36 28 53 60, Fax. (030) 36 28 53 65
dialog@solidar-architekten.de

Huth Solar Performance

Vorwerk 2, D 15518 Steinhöfel, OT Heinersdorf
Tel. (0176) 92 17 94 47
Christof.Huth@web.de,
www.huth-solar-performance.de

MP-TEC GmbH & Co. KG

Wilhelm-C.-Röntgen-Str. 10-12, D 16225 Eberswalde
Tel. (03334) 59 44 40, Fax. (03334) 59 44 55
info@mp-tec.de, www.mp-tec.de

SBU Photovoltaik GmbH

Kaufweg 3, D 16303 Schwedt
Tel. (03332) 58 10 44, Fax. (03332) 58 10 45
info@sbu-pv.de, www.sbu-pv.de

Lauchawind GbR

Birkenallee 16, D 16359 Biesenthal
lauchawind@gmx.de

Sachverständigenbüro Stefan Nowotsch

Bornbarg 26, D 18059 Papendorf
Fax. (0381) 4 03 47 51
info@dwat-gutachter.de
www.dwat-gutachter.de

PLZ 2

SunEnergy Europe GmbH

Fuhrentwiete 10, D 20355 Hamburg
Tel. (040) 52 01 43-0
Fax. (040) 52 01 43-200
info@sunenergy.eu, www.sunenergy.eu

Suntrace GmbH

Brandtwiete 46, D 20457 Hamburg
Tel. (040) 7 67 96 38-0
Fax. (040) 7 67 96 38-20
richard.meyer@suntrace.de, www.suntrace.de

Tyforop Chemie GmbH

Anton-Rée-Weg 7, D 20537 Hamburg
Tel. (040) 20 94 97-23
Fax. (040) 20 94 97-20
meyer@tyfo.de, www.tyfo.de

Dunkel Haustechnik

Julius-Ludowieg-Straße 33, D 21073 Hamburg
Tel. (040) 77 21 57
Fax. (040) 77 34 26
jens.dunkel@dunkel-haustechnik.de

VEH Solar- u. Energiesysteme GmbH + Co. KG

Heidweg 16, D 21255 Tostedt
Tel. (04182) 29 31 69
info@veh-solar.de

Ökoplan Büro für zeitgemäße Energieanwendung

Hummelsbütteler Weg 36, D 22339 Hamburg
Tel. (040) 5 39 41 43
Fax. (040) 5 39 41 44
oekoplan@oekoenergie.de
www.solarenergie-hamburg.de

addisol components GmbH

Borselstraße 22, D 22765 Hamburg
Tel. (040) 4 13 58 26-0
Fax. (040) 4 13 58 26-29
a.sprenger@addisol.eu, www.addisol.eu

Ufe GmbH

Kanalstraße 70, D 23552 Lübeck

Solmotion GmbH

Schmiedekoppel 23, D 24242 Felde
Tel. (04340) 4 99 07 20
Fax. (04340) 4 99 07 22
tv@solmotion.de

Paulsen und Koslowski Bad und Wärme GmbH

Nordstraße 22, D 24395 Gelting
Tel. (04643) 18 33-0
Fax. (04643) 18 33-15
s.clausen@badundwaerme.de
www.badundwaerme.de

AhrThom

Am Sportplatz 4, D 24791 Alt Duvenstedt
Tel. (04338) 10 80
Fax. (04338) 99 98 84
reinhard.ahrendt@ahrthom.de
www.ahrthom.de

MBT Solar GmbH & Co. KG

Ringstraße 8, D 24806 Hohn b Rendsburg
Tel. (04335) 9 22 50-0
Fax. (04335) 9 22 50-29
info@mbt-solar.de
www.mbt-solar.de

EWS GmbH & Co. KG

Am Bahnhof 20, D 24983 Handewitt
Tel. (04608) 67 81, Fax. (04608) 16 63
sebert@ews.sh, www.ews.sh

WISONA

Birkstraße 55, D 25917 Leck
Tel. (04662) 8 81 30-0
Fax. (04662) 8 81 30-29
Joachim.Haer@wisona.com

Oldenburger Energiekontor

Dragonerstr. 36, D 26135 Oldenburg
Tel. (0441) 9 25 00 75
Fax. (0441) 9 25 00 74
info@oldenburger-energiekontor.de
www.oldenburger-energiekontor.de

WERNER ENGINEERING

Rotenbrände 3, D 27318 Hoyerhagen
Fax. (03212) 1 13 48 33
heinz.werner@werner-engineering.de
www.werner-engineering.de

ad fontes Elbe-Weser GmbH

Drangstedter Str. 37, D 27624 Bad Bederkesa
Tel. (04745) 51 62, Fax. (0421) 51 64
elbe-weser@adfontes.de
www.adfontes.de

Broszio Engineering

Aumunder Feldstr. 47, D 28757 Bremen
Tel. (0421) 6 90 06 22
office@broszio.eu

Reinhard Solartechnik GmbH

Brückenstr. 2, D 28857 Syke
Tel. (04242) 8 01 06, Fax. (04242) 8 00 79
www.reinhard-solartechnik.de

Solarstrom Celle, Inh. Frank Helms e.Kfm.

Witzlebenstraße 4 A, D 29223 Celle
Tel. (05141) 95 01 96, Fax. (05141) 95 01 97
info@solarstromcelle.de

sonne vier

Im Moor 19, D 29456 Hitzacker
Tel. (05862) 98 77 83
info@sonne-vier.de

PLZ 3

Target GmbH

Walderseest. 7, D 30163 Hannover
Tel. (0511) 90 96 88-30, Fax. (0511) 90 96 88-40
office@targetgmbh.de, www.targetgmbh.de

Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG

Hanomaghof 1, D 30449 Hannover
Tel. (0511) 12 35 73-330, Fax. (0511) 12 35 73-19
info@windwaerts.de, www.windwaerts.de

Dipl. Ing. agr. Gerhard Schäfer Steuerberater, vereidigter Buchprüfer

Limmerstraße 51, D 30451 Hannover
Tel. (0511) 27 90 05-0, Fax. (0511) 27 90 05-15
buero@GS-Steuerberater.de,
www.gs-steuerberater.de

Sonnentaler GmbH

Im Kampe 23, D 31008 Elze
Tel. (05068) 92 20, Fax. (05068) 92 92 50
werra@sonntaler.eu

cbe SOLAR

Bierstr. 50, D 31246 Lahstedt
Tel. (05174) 92 23 45, Fax. (05174) 92 23 47
info@cbesolar.de

TDZ Technische Dienstleistungen

Zimmermann
Friedhofsstraße 10, D 31249 Hohenhameln
Tel. (05128) 40 04 92, Fax. (05128) 40 04 24
info@tdz-online.de, www.tdz-online.de

EE service GmbH

Eilveser Hauptstraße 56, D 31535 Neustadt
Tel. (05034) 87 94-0, Fax. (05034) 87 94-199
Marcus.biermann@eewatt.com
www.EEWatt.com

elektroma GmbH

Reimerdeskamp 51, D 31787 Hameln
Tel. (05151) 40 14-12, Fax. (0515) 40 14-912
b.reinink@elektroma.de, www.elektroma.de

E-tec Guido Altmann

Herforder Str. 120, D 32257 Bünde
Tel. (05223) 87 85 01, Fax. (05223) 87 85 02
info@etec-owl.de, www.etec-owl.de

Hilker Solar GmbH

Steinmasch 4, D 32369 Rahden, Westf
Tel. (05771) 9 14 99-0, Fax. (05771) 9 14 99-29
info@hilker-solar.de, www.hilker-solar.de

Stork- Solar GmbH

Brokmeierweg 2, D 32760 Detmold

PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH

Flachmarktstraße 8, D 32825 Blomberg
Tel. (052353) 3 07 48
joerg.hildebrand@phoenixcontact.de
www.phoenixcontact.com

oak media GmbH / energieportal24.de

Meinwerkstr.13, D 33178 Borcheln
Tel. (05251) 1 48 96 12, Fax. (05251) 1 48 54 85
kastein@oak-media.de
www.energieportal24.de

Epping Green Energy GmbH

Am Bahnhof 20, D 33397 Rietberg
Tel. (05244) 92 86 56, Fax. (05244) 92 86 57
a.urbanski@nova-solar.de

Nova Solartechnik GmbH

Am Bahnhof 20, D 33397 Rietberg
Tel. (05244) 92 86 56, Fax. (05244) 92 86 57
a.urbanski@nova-solar.de

BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG

Niederwall 53, D 33602 Bielefeld

Fraunhofer IWES

Königstor 59, D 34119 Kassel
Tel. (0561) 7 29 43 53, Fax. (0561) 7 29 41 00
pwiebusch@iset.uni-kassel.de
www.iset.uni-kassel.de

Solar Sky GmbH

Ludwig-Erhard-Str. 8, D 34131 Kassel
Tel. (0561) 73 98-505, Fax. (0561) 73 98-506
info@solarsky-gmbh.de
www.solarsky-gmbh.de

Das ändern wir schnell!

Auch Sie möchten auf den Seiten der DGS-Firmenmitglieder einen Eintrag buchen und sind noch kein DGS-Mitglied?
Treten Sie der DGS jetzt bei und wir ziehen Ihren ersten Jahresbeitrag i. H. v. 250,- EUR von den Kosten für Ihre Anzeigenbuchung ab.



DGS e.V.

Wrangelstraße 100

D-10997 Berlin

Telefon: +49 (0)30 29 38 12 60

Telefax: +49 (0)30 29 38 12 61

sonnenenergie@dgs.de

www.dgs.de

IKS Photovoltaik GmbH

An der Kurhessenhalle 16b, D 34134 Kassel
Tel. (0561) 9 53 80 50, Fax. (0561) 9 53 80 51
info@iks-photovoltaik.de
www.iks-photovoltaik.de

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1, D 34266 Niestetal
Tel. (0561) 95 22-0, Fax. (0561) 95 22-100
info@sma.de

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG

Sälzerstr. 3a, D 34587 Felsberg
Tel. (05662) 61 91, Fax. (05662) 65 90
info@oekotronik.de, www.oekotronik.de

NEL New Energy Ltd.

Birkenstr. 4, D 34637 Schrecksbach
Tel. (06698) 91 91 99, Fax. (0669) 9 11 01 88
nel@teleson-mail.de, www.solar-nel.de

Wagner & Co GmbH

Zimmermannstr. 12, D 35091 Cölbe
Tel. (06421) 80 07-0
Fax. (06421) 80 07-22
andreas.wagner@wagner-solartechnik.de
www.wagner-solar.com

Sunalytics Solar Service GmbH

Lahnstr. 16, D 35091 Cölbe
Tel. (06421) 80 07-606, Fax. (06421) 80 07-506
michael.beer@sunalytics.eu
www.sunalytics-solar-service.eu

ENERGIEART

Wettenbergring 6, D 35396 Gießen
Tel. (0641) 97 05 90
info@energieart.de

DEG Energie Ost

Industriestraße 7, D 35614 Ablar
Tel. (06441) 98 22 69 12
Fax. (0621) 8 08 08 44 91 12
uwartini@deg-dach.de

Staatliche Technikakademie Weilburg

Frankfurter Str. 26, D 35781 Weilburg
Tel. (06471) 9 26 10
herr@ta-weilburg.de, www.ta-weilburg.de

Fronius Deutschland GmbH

Am Stockgraben 3, D 36119 Neuohf
Tel. (06655) 9 16 94-55
Fax. (06655) 9 16 94-606
kreditoren-germany-support@fronius.com
www.fronius.com

Lorenz Joekel GmbH & Co. KG

Gartenstraße 44, D 36381 Schlüchtern
Tel. (06661) 84-490, Fax. (06661) 84-459
berthold@joekel.de

Sachverständigenbüro Bürger

Biegenstr. 20, D 37235 Hessisch Lichtenau
Tel. (05602) 91 51 00
Fax. (05602) 91 51 01
info@solar-gutachten.com
www.solar-gutachten.com

MUTING GmbH

Rothenseer Str. 24, D 39124 Magdeburg
Tel. (0391) 25 61-100
Fax. (0391) 25 61-122
goeppel@muting.de, www.muting.de

PLZ 4

SPIROTECH

Bürgerstr. 17, D 40219 Düsseldorf
Tel. (0211) 3 84 28-28
info@spirotech.de

Steimann Solar- und Heiztechnik GmbH

Auf der Krone 16, D 40489 Düsseldorf
Tel. (0203) 73 85 28-1
Fax. (0203) 73 85 28-2
info@steimann-solar.de
www.steimann-solar.de

Photon Solar Photovoltaik Handel GmbH

Klinkerweg 10, D 40699 Erkrath
Tel. (02104) 8 17 84-0
Fax. (02104) 8 17 84-29
kliesch@photon-solar.de
www.photon-solar.de

econ SolarWind GmbH

Gewerbestraße Süd 63, D 41812 Erkelenz
Tel. (02431) 97 23 91 31
g.zirbes@econsolarwind.de
www.econsolarwind.de

Solarwerkstatt

Friedrich-Ebert-Str. 143 d, D 42117 Wuppertal
Tel. (0202) 8 29 64, Fax. (0202) 8 29 09
info@solarwerkstatt-wuppertal.de

Bek.Solar

Zaunkönigweg 7, D 44225 Dortmund
Tel. (0231) 9 76 11 50, Fax. (0231) 9 76 11 51
bek.solar@solarplus-dortmund.de
www.solarplus-dortmund.de

FOKUS Energie-Systeme GmbH

Rensingstr. 11, D 44807 Bochum
Tel. (0234) 5 40 92 10, Fax. (0234) 5 40 92 12
thiemann@fokus-energie-systeme.de
www.fokus-energie-systeme.de

Resol Elektronische Regelungen GmbH

Postfach 80 06 51, D 45506 Hattingen
Tel. (02324) 96 48-0, Fax. (02324) 96 48-55
info@resol.de, www.resol.de

SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH

Karl-Hermann-Straße 14, D 45701 Herten
Tel. (02366) 4 14 28
post@swb-herten.de

abakus solar AG

Leithestr. 39, D 45886 Gelsenkirchen
Tel. (0209) 73 08 01 99
info@abakus-solar.de, www.abakus-solar.de

Elektro Herbst Gebäudetechnik GmbH

An der Knippenburg 66, D 46238 Bottrop
Tel. (02041) 6 31 95, Fax. (02041) 69 84 92
info@elektro-herbst.de, www.elektro-herbst.de

ECOSOLAR e.K.

Am Handwerkhof 17, D 47269 Duisburg
Tel. (0203) 71 35 33-0
Fax. (0203) 80 7 31 86
ulrich.stukemeier@ecosolar.de
www.ecosolar.de

SolarfuxX GmbH

Ahornweg 5c, D 48653 Coesfeld
Tel. (02541) 9 68 97 88
Fax. (02541) 8 88 12 16
dirkferchland@gmx.de, www.solarfuxx.de

ME Solar GmbH

Zur Rote 8, D 49377 Vechta
Tel. (04447) 8 55 69 80
info@me-solar.de, www.me-solar.de

Plump Ingenieurbüro GmbH

Knappenstraße 4, D 49479 Ibbenbüren
Tel. (05451) 74 54 76, Fax. (05451) 74 55 13
plump@plump-ib.de, www.plump-ib.de

Elektrotechnik Grüter GmbH & Co. KG

Uhlenbrock 15, D 49586 Neuenkirchen b
Bramsche, Hase
Tel. (05465) 31 22-50, Fax. (05465) 31 22-511
www.ElektrotechnikGruter.de

Rudolf Wiegmann Industriemontagen GmbH

Werner-von-Siemens-Straße 1, D 49593
Bersenbrück
Tel. (05439) 95 03 33, Fax. (05439) 95 03 00
fw@wiegmann-gruppe.de

PLZ 5

Pirig Solarenergie

Otto-Hahn-Allee 13, D 50374 Erftstadt
Tel. (02235) 4 65 56-33
Fax. (02235) 4 65 56-11
info@Pirig-solar.de, www.Pirig-Solar.de

Paulus Straub GmbH & Co. KG

Deutz-Mülheimer-Straße 227, D 51063 Köln
info@straub-partner.eu

Versicherungsmakler Rosanowske GmbH & Co. KG

Annastraße 35, D 51149 Köln
Tel. (02203) 9 88 87 01
info@rosa-photovoltaik.de
www.rosa-photovoltaik.de

RWTH Aachen ISEA / Institut für Stromrichtertechnik

Jägerstr. 17/19, D 52066 Aachen
Tel. (02401) 8 09 22 03
post@isea.rwth-aachen.de

heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm

In der Held 6, D 52372 Kreuzau
Tel. (02422) 90 10 02, Fax. (02422) 15 17
info@heizen3.de, www.heizen3.de

Murphy & Spitz Green Energy AG

Riesstraße 2, D 53113 Bonn
Tel. (0228) 2 43 91 10
info@murphyandspitz.de

Europäische Energie Genossenschaft e.G.

Hausdorffstraße 63, D 53129 Bonn
Tel. (0228) 38 76 50 01
Fax. (07805) 00 37 02 37
neuschuetz@euro-energie-eg.de
www.eeg-eg.eu

SolarWorld AG

Martin-Luther-King-Straße 24, D 53175 Bonn
Tel. (0228) 5 59 20-0
Fax. (0228) 5 59 20-99
service@solarworld.de, www.solarworld.de

Elektro Witsch GmbH & Co. KG

Carl-Bosch-Straße 10,
D 53501 Graftschaff-Ringen
Tel. (02641) 2 67 33
wg@elektro-witsch.de, www.elektro-witsch.de

Karutz Ingenieur-GmbH

Mühlengasse 2, D 53505 Altenahr
Tel. (02643) 90 29 77, Fax. (02643) 90 33 50
karutz-ingenieur-gmbh@t-online.de

Bedachungen Arnolds GmbH

Zur Hofstatt 3, D 53819 Neunkirchen-Seelscheid
Tel. (02247) 24 62
arnolds@bedachungen-arnolds.de

F & S solar concept GmbH

Otto-Lilienthal-Straße 34, D 53879 Euskirchen
Tel. (02251) 14 82-0, Fax. (02251) 14 82-111
gobbers@fs-sun.de, www.fs-sun.de

Elektrotechnik Sa & Söhne GmbH

Kommerner Straße 80, D 53879 Euskirchen
Tel. (02251) 5 75 85, Fax. (02251) 81 08 55
gil.lima@elektro-sa.de, www.elektro-sa.de

Bürgerservice GmbH

Monaiser Str. 7, D 54294 Trier
Tel. (0651) 82 50-0, Fax. (0651) 82 50-110
info@bues-trier.de, www.bues-trier.de

Schwaab

Brückenstr. 24, D 54538 Kinheim-Kindel
Tel. (06532) 9 32 46
info@schwaab-elektrik.de

GEDEA-Ingelheim GmbH

Bahnhofstr. 21, D 55218 Ingelheim
Tel. (06132) 7 10 01-20
Fax. (06132) 7 10 01-29
w.haas@gedea-ingelheim.de

Ecofriends GmbH

Am Kümmerling 21 – 25, D 55294 Bodenheim
Tel. (06135) 7 02 89-0
Fax. (06135) 7 02 89-09
g.roell@ecofriends.de

Paul Albrecht GmbH

Breitler Straße 78, D 55566 Bad Sobernheim
Tel. (06751) 8 55 29-0, Fax. (06751) 8 55 29-29
marcusmetzler@paul-albrecht.de
www.paul-albrecht.de

EOS Neue Energien GmbH

Hauptstraße 14, D 55743 Hintertiefenbach
Tel. (06789) 8 06 59
Fax. (06950) 95 28 11 02
markidis@eos-neue-energien.de
www.eos-neue-energien.de

VIVA Solar Energietechnik GmbH

Otto-Wolf-Str. 12, D 56626 Andernach
info@vivasolar.de

Sybac on power GmbH

Robert-Koch-Str. 1 – 9, D 56751 Polch
Tel. (02654) 881 92 0, Fax. (02654) 881 92 10
info@sybac-solar.de, www.sybac-solar.de

G-TEC Ingenieure GbR

Kölner Str. 7, D 57482 Wenden-Rothemühle

NORDWEST Handel AG

Berliner Str. 26-36, D 58135 Hagen
w.mueller@nordwest.com

PV-Engineering GmbH

Hugo-Schultz-Straße 14, D 58640 Iserlohn
Tel. (02371) 4 36 64 80
Fax. (02371) 4 36 64 89
info@pv-e.de, www.pv-e.de

ADIC Group

Sümburgstr. 22, D 58730 Fröndenberg
Tel. (02373) 3 96 41-0
Fax. (02373) 3 96 41-79
ebbing@adic.eu, www.adic.eu

PLZ 6

addisol GmbH

Meisengasse 11, D 60313 Frankfurt
Tel. (069) 1 30 14 86-0
Fax. (069) 1 30 14 86-10
s.getachew@addisolag.com
www.addisolag.com

META Communication Int. GmbH

Solmsstraße 4, D 60486 Frankfurt
Tel. (069) 7 43 03 90
medien.frankfurt@metacommunication.com
www.metacommunication.com

Monier Braas GmbH

Frankfurter Landstr. 2-4, D 61440 Oberursel
Tel. (06171) 61 24 09, Fax. (06171) 61 23 30
alexander.flebbe@monier.com, www.braas.de

REPMC Ltd.

Goethestraße 18, D 63225 Langen (Hessen)
Tel. (0178) 1 97 42 11
Fax. (0795) 0 87 28 40
info@re-pmc.com
www.re-pmc.com

HSL Laibacher GmbH

Im Gewerbegebiet 12, D 63831 Wiesen, Unterfr.
Tel. (06096) 9 70 07 00
Fax. (06096) 9 70 07 29
info@hsl-laibacher.de, www.hsl-laibacher.de

Men @ Work GmbH & Co. KG

Ostendstraße 20, D 64319 Pfungstadt
Tel. (06151) 6 69 04 00, Fax. (06151) 6 69 04 01
men@work-crew.de

Solare Energiesysteme

Büttelgasse 5 A, D 64319 Pfungstadt
Tel. (06157) 95 54 81, Fax. (06157) 9 55 89 39
pv.energie@web.de

Energiegenossenschaft Odenwald eG

Frankfurter Straße 1, D 64720 Michelstadt
Tel. (06061) 70 14-610, Fax. (06061) 70 14-8151
info@energiegenossenschaft-odenwald.de
www.energiegenossenschaft-odenwald.de

enotech energy GmbH

Dieselstraße 14, D 64807 Dieburg
Tel. (06071) 4 99 31-28, Fax. (06071) 4 99 31-61
karola.wachenbrunner@enotech.de
www.enotech.de

Ingo Rödnert – Wärme Strom Leben

Außerhalb Beßheimer Hof 14, D 65468 Trebur
Tel. (06147) 9 31 32
ingo@roedner.de, www.roedner.de

**Kleiner Aufwand,
große Wirkung!**

So könnte auch Ihr
Firmeneintrag in der kommenden
Ausgabe aussehen.

Über alle Formate und Preise
informieren wir Sie gern.

Sprechen Sie uns an!

bigbenreklamebureau

An der Surheide 29
D-28870 Fischerhude
T +49 (0)4293 890 890
F +49 (0)4293 890 8929
info@bb-rb.de · www.bb-rb.de

VOLTPool

Hauptstraße 105, D 65817 Eppstein, Taunus
Tel. (06198) 59 41 688, Fax. (06198) 59 41 686
jean.tiewa@voltpool.de, www.voltpool.de

IZES gGmbH

Altenkesseler Str. 17 Geb. A1,
D 66115 Saarbrücken
Tel. (0681) 5 89 18 31, Fax. (0681) 97 62-850
theis@izes.de, www.izes.de/tzsb

SE-System GmbH & Co. KG

Haardter Weg 1 – 3, D 66663 Merzig
Tel. (06861) 7 76 92
info@se-system.de

Elektro Klein

Georg-Fleischer-Str. 8, D 66914 Waldmohr
Tel. (06373) 50 65 11, Fax. (06373) 50 65 12
Info@meister-klein.de, www.meister-klein.de

Willer Sanitär + Heizung GmbH

Oppauer Str. 81, D 67069 Ludwigshafen
Tel. (0621) 66 88 90, Fax. (0621) 66 14 76
rw@oeco-consult.com, www.willergmbH.de

Trauth & Jacobs Ingenieurgesellschaft mbH

Freinsheimer Str. 69A, D 67169 Kallstadt
Tel. (06322) 65 02 76, Fax. (06322) 65 02 78
hermann-josef.jacobs@trauth-jacobs.de
www.trauth-jacobs.de

SOLTECH Solartechn. Anlagen/Rieser GmbH

Tullastr. 6, D 67346 Speyer

solarisPlus GmbH & Co. KG

August-Bebel-Straße 17, D 67454 Haßloch
Tel. (06324) 9 82 98 25 10, Fax. (06324) 9 82 98 29 00
info@solarisplus.de, www.solarisPlus.de

Mannheimer Versicherung AG

Augustaanlage 66, D 68165 Mannheim
Tel. (0180) 2 20 24, Fax. (0180) 2 99 89 92
Rainer.Kohlenberg@mannheimer.de
www.Lumit.info

Schwab GmbH

Wilhelm-Filchner-Str. 1-3, D 68219 Mannheim
Tel. (0621) 89 68 26, Fax. (0621) 89 68 21
info@schwabsolar.de

SUN PEAK Vertrieb

Auf den Besenäckern 17, D 69502 Hemsbach
Tel. (06201) 60 20 70, Fax. (06201) 60 20 70
info@sunpeak-vertrieb.de, www.sunpeak.eu

PLZ 7

Engcotec GmbH

Kronprinzstr. 12, D 70173 Stuttgart

Solarennergie Zentrum

Krefelder Str. 12, D 70376 Stuttgart
info@sez-stuttgart.de

Elektro Gühring GmbH

Freihofstr. 25, D 70439 Stuttgart
Tel. (0711) 80 22 18, Fax. (0711) 80 22 29
mail@elektro-guehring.de
www.elektro-guehring.de

Sika Deutschland GmbH

Kornwestheimer Straße 103 – 107,
D 70439 Stuttgart
Tel. (0041) 5 84 36 54 04
Fax. (0041) 5 84 36 54 07
kappellhoff.bjoern@de.sika.com
www.sika.com

Bickele und Bühler

St. Pöltenerstr. 70, D 70469 Stuttgart

TRANSOLAR Energietechnik GmbH

Curierstr. 2, D 70563 Stuttgart
Tel. (0711) 67 97 60
buchhaltung@transsolar.com

Unmüßig GbR, Markus und Peter

Katzenbachstraße 68, D 70563 Stuttgart
Tel. (0711) 7 35 57 10
Fax. (0711) 7 35 57 40
solar@unmuessig.info

Fa.Frieder Epple Solaranlagen – Heizungsbau

Kirchstr. 47, D 70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel. (07151) 9 81 29 81
epple@solarespresso.de
www.keinewebsite.de

Papendorf Software Engineering GmbH

Robert-Bosch-Str. 10, D 71116 Gärtringen
Tel. (07034) 2 79 10-0
Fax. (07034) 2 79 10-11
patricia.gries@papendorf-se.de
www.papendorf-se.de

Raible GmbH & Co. KG

Mollenbachstraße 19, D 71229 Leonberg
Tel. (07152) 3 19 99 57
Fax. (07152) 3 19 99 58
s.raible@prinzip-plus.de, www.prinzip-plus.de

Energie & Umwelttechnik

Birkenweg 16, D 72280 Dornstetten
Tel. (07443) 17 15 50
Fax. (07443) 17 15 51
rothmund@rochusrothmund.de
www.rochusrothmund.de

Sonnergie GmbH

Fuhrmannstraße 7, D 72351 Geislingen-Binsdorf
Tel. (07428) 9 41 84 50
Fax. (07428) 9 41 84 80
u.bartholomae@sonnergie.de
www.sonnergie.de

Thomas-Preuhs-Holding GmbH

Fuhrmannstraße 9, D 72351 Geislingen
Tel. (07428) 9 41 87 20
k.jakob@solara.de, www.preuhs-holding.de

Helmut Zink GmbH

Kelterstraße 45, D 72669 Unterensingen
Tel. (07022) 6 30 11, Fax. (07022) 6 30 14
info@zink-heizung.de, www.zink-heizung.de

Rieger GmbH + Co. KG

Friedrichstr. 16, D 72805 Lichtenstein
Tel. (07129) 92 51-0, Fax. (07129) 92 51-20
tpreusch@ewr-reger.de, www.ewr-rieger.de

BASTIZI Photovoltaik und Energieeffizienz

Breitwiesenweg 14, D 73269 Hochdorf
Tel. (07153) 95 85 48
mail@bastizi.de, www.bastizi.de

Solarzentrum Ostalb GmbH

Heerstrasse 15/1, D 73453 Abtsgmünd
Tel. (07366) 9 23 06 22
Fax. (07366) 9 23 06 21
tobias@so-nne.de, www.so-nne.de

Solar plus GmbH

Königsberger Str. 38, D 73460 Hüttlingen
Tel. (07361) 97 04 37
Fax. (07361) 97 04 36
info@solarplus.de, www.solarplus.de

Walter Konzept – Inhaber Mario Walter

St. Martinus-Straße 3, D 73479 Ellwangen (Jagst)
Tel. (07965) 90 09 60
Fax. (07965) 90 09 69
f.krueger@walter-konzept.de

Mangold Photovoltaik GmbH

Marie-Curie Str. 19, D 73529 Schwäbisch Gmünd
Tel. (07171) 18 65 66, Fax. (07171) 18 92 12
michael_storch@mangold-photovoltaik.de
www.mangold-photovoltaik.de

Wolf GmbH

Böbinger Str. 52, D 73540 Heubach
Tel. (07173) 9 10 60
claudia.saur@wolf-gmbh.de

BEG BürgelInnen Remstal eG

Karlstraße 8, D 73650 Winterbach
Tel. (07181) 4 82 33 54, Fax. (07181) 4 82 33 57
www.beg-remstal.de

Elektrotechnik Beck

Wasserfallstraße 7, D 74211 Leingarten
Tel. (07131) 20 32 93
matth.beck@t-online.de

Chalupa Solartechnik GmbH & Co. KG

Poststraße 11, D 74214 Schöntal, Jagst
Tel. (07943) 9 44 98 0, Fax. (07943) 9 44 98 10
info@chalupa-solartechnik.de
www.chalupa-solartechnik.de

Blank Projektentwicklung GmbH

Ringstraße 28, D 74214 Schöntal, Jagst
Tel. (07943) 94 38 09, Fax. (07943) 94 38 10
info@blankenergie.de
www.blankenergie.de

Ingenieurbüro Leidig

Ginsterweg 2, D 74579 Fichtenau
Tel. (07962) 13 24, Fax. (07962) 13 36
info@ingenieurbuero-leidig.de
www.ingenieurbuero-leidig.de

Müller Solartechnik

Ludwigstr. 35, D 74906 Bad Rappenau
Tel. (07268) 91 95 57
mueller.oeko@t-online.de
www.mueller-solar-technik.de

Solar Promotion GmbH

Postfach 170, D 75101 Pforzheim

Energio GmbH

Postfach 100 550, D 75105 Pforzheim
Tel. (07231) 56 87 74, Fax. (07231) 56 87 76
sutter@energio-solar.de, www.energio-solar.de

PV-Planung – Projektierung Anlagenbetrieb und Beratung Gutachten – Messungen Repowering – Anlagenumzug



Energio GmbH
Kiehnlestraße 16
75172 Pforzheim

Tel. 07231 568774
info@energio-check.de
www.energio-check.de

Wiernsheim

Postfach 40, D 75444 Wiernsheim

Ritter XL Solar GmbH

Ettlinger Straße 30, D 76307 Karlsbad
Tel. (07202) 922-254, Fax. (07202) 922-125
m.willige@ritter-xl-solar.com
www.ritter-xl-solar.com

W-Quadrat Westermann & Wörner GmbH, Gernsbach

Baccarat-Straße 37-39, D 76593 Gernsbach
Tel. (07224) 99 19-00, Fax. (07224) 99 19-20
info@w-quadrat.de, www.w-quadrat.de

SHK Einkaufs- und Vertriebs AG

Zeiloch 13, D 76646 Bruchsal
Tel. (07251) 9 32 45-0, Fax. (07251) 9 32 45-99
g-lauinger@shknet.de

Staudt GmbH

Unterdorfstr. 50a, D 76698 Ubstadt-Weiher
Tel. (07253) 9 41 20

Bau-Solar Süd-west GmbH

Kandeler Straße 6, D 76768 Berg
Tel. (07240) 94 47 01, Fax. (07240) 94 47 02
helmut.rieger@bau-solar.de
www.bau-solar.de

Oldorff Technologie

Am Gäxwald 8, D 76863 Herxheim
Tel. (07276) 50 23 30, Fax. (07276) 50 23 31
Olaf@Oldorff.de, www.Oldorff.de

Handwerk zum Festpreis

Metzgerstraße 13, D 77652 Offenburg
Tel. (07821) 95 45 11, Fax. (07821) 95 45 12
kopp@derdienstleister.com

Kiefermedia

In der Spöck 1, D 77656 Offenburg
Tel. (0781) 9 69 16 33
km@kiefmedia.de, www.kiefmedia.de

Krämer Haustechnik GmbH

Einbacher Str. 43, D 77756 Hausach
Tel. (07831) 76 76, Fax. (07831) 76 66
kraemer-hat-inr-bad@t-online.de

DANUBIUS Energy GmbH

Hauptstraße 101, D 78176 Blumberg, Baden
Tel. (07702) 47 96 80
info@danubius-energy.com
www.danubius-energy.com

Taconova GmbH

Rudolf-Diesel-Str. 8, D 78224 Singen
Tel. (07731) 98 28 80, Fax. (07731) 98 28 88
daniel.blasel@taconova.de
www.taconova.de

Sanitär Schwarz GmbH

Zeppelinstraße 5, D 78239 Rielasingen-Worblingen
Tel. (07731) 9 32 80, Fax. (07731) 2 85 24
info@sanitaer-schwarz.de
www.sanitaer-schwarz.de

badenova AG & Co. KG

Tullastr. 61, D 79108 Freiburg
Fax. (0761) 2 79 25 57
info@badenova.de

Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme

Heidenhofstr. 2, D 79110 Freiburg
Tel. (0761) 45 88-0
Fax. (0761) 45 88-9000
info@ise.fraunhofer.de

Ökobuch Verlag & Versand GmbH

Postfach 11 26, D 79216 Staufen
Tel. (07633) 5 06 13, Fax. (07633) 5 08 70
oekobuch@t-online.de

Delta Energy Systems GmbH

Tscheulinstr. 21, D 79331 Teningen
Tel. (07641) 455-0, Fax. (07641) 455-318
dominique.lang@delta-es.com
www.solar-inverter.com

Graf GmbH

Furtweg 10, D 79400 Kandern
Tel. (07626) 72 27, Fax. (07626) 72 41
linda.gempp@graf-haustechnik.de
www.graf-haustechnik.de

Consolar Solare Energiesysteme GmbH

Gewerbestraße 7, 79539 Lörrach
Tel. (069) 61 99 11 28
anfragen@consolar.de, www.consolar.com

Issler GmbH

Bäumleweg 1, D 79639 Grenzach-Wyhlen
Tel. (07624) 50 50-0
Fax. (07624) 50 50-25
info@issler.de, www.issler.de

Schäuble Regenerative Energiesysteme

Murgtalstr. 28, D 79736 Rickenbach
Tel. (07765) 91 97 02
Fax. (07765) 91 97 06
info@manfred-schaeuble.de
www.manfred-schaeuble.de

Ingenieurbüro Pritzel

Giersbach 28, D 79737 Herrischried
Tel. (07764) 67 17, Fax. (07764) 67 71
info@pritzel.de

Binkert GmbH

Am Riedbach 3, D 79774 Albrück / Birndorf
Tel. (07753) 92 10-0
mail@binkert.de

KJV erneuerbare Energien

Pappelweg 3, D 79790 Küssaberg
Tel. (07741) 67 10 26
Fax. (07741) 67 15 41
mail@kjb-online.de, www.kjb-online.de

Solarenergiezentrum Hochrhein

Küssnacher Straße 13, D 79801 Hohentengen
Tel. (07742) 53 24
Fax. (07742) 25 95
solarenergiezentrum-hochrhein@t-online.de
www.solarenergiezentrum-hochrhein.de

PLZ 8

ZENKO Handelsvertretung Alois Zimmerer e.K.

Höhenkircherstraße 11, D 81247 München
Tel. (089) 1 58 81 45-0
Fax. (089) 1 58 81 45-19
zenko@zenko-solar.de, www.zenko-solar.de

Sungrow Deutschland GmbH

Balanstraße 59, D 81541 München
Tel. (089) 62 83 88 64
krauth@sungrow.cn
www.sungrowpower.com/de

Memminger

Balanstraße 378, D 81549 München

EURA.Ingenieure Schmid

Schwarzenbacher Straße 28, D 81549 München
eura@eura-ingenieure.de

Speicherkraft Energiesysteme GmbH

Stefan-George-Ring 23, D 81929 München
Tel. (089) 54 80 94 75
info@speicherkraft.de, www.speicherkraft.de

Waldhauser GmbH & Co

Hirtenweg 2, D 82031 Grünwald
info@waldhauser.com

SWS-SOLAR GmbH

Carl-Benz-Str. 10, D 82205 Gilching
Tel. (08105) 77 26 80, Fax. (08105) 77 26 82
sws-solar@t-online.de

Landkreis Starnberg

Strandbadstr. 2, D 82319 Starnberg
Tel. (08151) 148-442, Fax. (08151) 148-524
umweltberatung@lra-starnberg.de
www.landkreis-starnberg.de/energiewende

Kupper GmbH

Nikolausstraße 14, D 82335 Berg
Tel. (08151) 18 91 61
Fax. (09151) 1 89 51 20
ulrich.kupper@kupper-gmbh.de
www.kupper-energiekonzepte.de

Ikarus Solartechnik

Zugspitzstr. 9, D 82399 Raisting
Tel. (08807) 89 40

Dachbau Vogel

Kräuterstraße 46, D 82515 Wolfratshausen
Tel. (08171) 48 00 75
Fax. (08171) 48 00 76
info@dachbau-vogel.de
www.dachbau-vogel.de

UTEQ Ingenieurservice GmbH

Hechtseest. 16, D 83022 Rosenheim
Tel. (08031) 2 22 77 31
info@uteq.de

Walter-Energie-Systeme

Kirnsteinstr. 1, D 83026 Rosenheim
Tel. (08031) 40 02 46, Fax. (08031) 40 02 45
linus.walter@arcor.de
www.walter-energie-systeme.de

Solarreinigung Höhentinger

Grünthalstraße 21, D 83064 Raubling
Tel. (08035) 9 68 42 90, Fax. (08035) 9 68 42 92
anfrage@solar-reinigung.info
www.solar-reinigung.info

Verband der Solar-Partner e.V.

Holzhauser Feld 9, D 83361 Kienberg
Tel. (08628) 9 87 97-0
info@zukunft-sonne.de

Schletter GmbH

Alustraße 1, D 83527 Kirchdorf
Tel. (08072) 91 91-0, Fax. (08072) 91 91-9100
hans.urban@schletter.de, www.schletter.de

EST Energie System Technik GmbH
Schlachthofstraße 1, D 83714 Miesbach
Tel. (08025) 49 94, Fax. (08025) 87 71
info@energiesystemtechnik.de
www.energiesystemtechnik.de

IFF Kollmannsberger KG
Neustadt 449, D 84028 Landshut
Tel. (0871) 9 65 70 09-0
Fax. (0871) 9 65 70 09-22
info@thermosolar.de

Solamobil
Tietstadt 11, D 84307 Eggenfelden
Tel. (08721) 50 86 27
oskar@hiendlmayer.eu

Solklima e.K.
Leo-Fall-Str. 9, D 84478 Waldkraiburg
Tel. (08638) 9 84 72 70
info@solarklima.com
www.solarklima.com

Manghofer GmbH
Mühldorfer Str. 10, D 84539 Ampfing
Tel. (08636) 98 71-0
info@manghofer.de

S-Tech-Energie GmbH
Gewerbestraße 7, D 85453 Winhöring
Tel. (08671) 88 63 20
k.gaensrich@s-tech-energie.de,
www.s-tech-energie.de

B & S Wärmetechnik und Wohnen
Theresienstraße 1, D 85399 Hallbergmoos
Tel. (0811) 99 67 94 07, Fax. (0811) 9 42 06
mail@waerme-wohnen.info
www.waerme-wohnen.info

SolarEdge Technologies Inc.
Bretonischer Ring 18, D 85630 Grasbrunn
Tel. (089) 4 16 17 03-20
Fax. (089) 4 16 17 03-19
boris.h@solaredge.com, www.solaredge.de

Evios Energy Systems GmbH
Ernst-Heinkel-Ring 8, D 85662 Hohenbrunn
Tel. (08102) 80 53 00
pk@evios-energy.de, www.evios-energy.de

Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH
Max-Planck-Str. 5, D 85716 Unterschleißheim
Tel. (089) 3 21 70-0
Fax. (089) 3 21 70-250
info@ib-bauer.de, www.ib-bauer.de

SUN GARANT Muc GmbH
Gutenbergstraße 10, D 85737 Ismaning
Tel. (089) 1 39 57 80-0
Fax. (089) 1 39 57 80-22
muc@sungarant.de, www.sungarant.de

Strobel Energiesysteme
Klinkertorplatz 1, D 86152 Augsburg
Tel. (0821) 45 23 12
michaela.russ@ib-strobel.de

Carpe Solem GmbH
Am Mittleren Maas 48, D 86167 Augsburg, Bay
Tel. (0821) 45 51 50-0
Fax. (0821) 45 51 50-99
info@carpe-solem.de

Markus Makosch
Peter-Henlein-Str. 8, D 86399 Bobingen
Tel. (08234) 14 35
Fax. (08234) 17 71
info@shk-makosch.de, www.shk-makosch.de

Pluszynski
Hohenstaufenstraße 10, D 86830
Schwabmünchen
Tel. (08232) 95 75 00
heinz.pluszynski@t-online.de

R. Häring Solar Vertriebs GmbH
Elias-Holl-Str. 22, D 86836 Obermeitingen
Tel. (08232) 7 92 41
Fax. (08232) 7 92 42
solarhaering@solarhaering.de
www.solarhaering.de

Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG
Gewerbepark 13, D 87640 Biessenhofen
Tel. (08342) 8 96 90
Fax. (08342) 83 42 89 69 28
bihler@solarzentrum-allgaeu.de

Phaesun GmbH
Brühlweg 9, D 87700 Memmingen
Tel. (08331) 99 04 20
info@phaesun.com, www.phaesun.com

Öko-Haus GmbH
Pfarrer-Singer-Str. 5, D 87745 Eppishausen
Tel. (08266) 86 22 00
info@oeko-haus.com

pro solar Solarstrom GmbH
Schubertstr. 17, D 88214 Ravensburg
Tel. (0751) 3 61 58-0, Fax. (0751) 3 61 58-990
solarstrom@pro-solar.com
www.pro-solar.com

MAGE Solar GmbH
An der Bleicherei 15, D 88214 Ravensburg
Tel. (0751) 5 60 17-212
Fax. (0751) 5 60 17-210
n.jauch@magesolar.de, www.magesolar.de

Montagebau Hartmann UG
Bachstraße 8/3, D 88361 Altshausen
Tel. (07584) 92 31 13, Fax. (07584) 92 31 53
solarhartmann@t-online.de
www.hartmannmontagebau.de

Dingler
Fliederstr. 5, D 88371 Ebersbach-Musbach
Tel. (07584) 20 68

SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH
Karlstraße 1, D 89073 Ulm
Tel. (0731) 1 66 10 71, Fax. (0731) 1 66 10 79
ingrid.heinrich@swu.de, www.swu.de

Julius Gaiser GmbH & Co. KG
Blaubeurer Str. 86, D 89077 Ulm
info@gaiser-online.de

AEROLINE TUBE SYSTEMS
Im Lehrer Feld 30, D 89081 Ulm, Donau
Tel. (0731) 9 32 92-50
Fax. (0731) 9 32 92-64
info@tubesystems.com
www.tubesystems.com

Galaxy Energy GmbH
Sonnenstraße 2, D 89180 Berghülen
Tel. (07389) 12 90, Fax. (07389) 12 93
dieter@galaxy-energy.com
www.galaxy-energy.com

S + H Solare Energiesysteme GmbH
Mühlweg 44, D 89584 Echingen
Tel. (07391) 77 75 57
Fax. (07391) 77 75 58
info@sh-solar.de, www.sh-solar.de

System Sonne GmbH
Grundlerstr. 14, D 89616 Rottenacker
Tel. (07393) 9 54 94-0
Fax. (07393) 9 54 94-30
info@system-sonne.de, www.system-sonne.de

PLZ 9

Greenovative GmbH
Bahnhofstraße 11b, D 90402 Nürnberg
Tel. (0911) 13 13 74 70, Fax. (0911) 13 13 74 71
brandstaetter@greenovative.de
www.greenovative.de

Frankensolar Handelsvertretungen
Edisonstraße 45, D 90431 Nürnberg
Tel. (0911) 2 17 07 60, Fax. (0911) 2 17 07 69
info@frankensolar-hv.de
www.frankensolar-hv.de

Solare Dienstleistungen GbR
Fürther Straße 246c, D 90429 Nürnberg
Tel. (0911) 37 65 16 30
Fax. (0911) 37 65 16 31
info@solar-dienstleistungen.de

inspectis GbR Harald King & Thomas König
Neuseser Straße 19, D 90455 Nürnberg
Tel. (0911) 50 71 68-101
Fax. (0911) 50 71 68-199
thomas.koenig@inspectis.de
www.inspectis.de

Draka Service GmbH
Wohlauer Straße 15, D 90475 Nürnberg
Tel. (0911) 83 37-275, Fax. (0911) 83 37-268
i.koch@draka-service.de, www.draka.com

Elektro Schulze GmbH
Martin-Luther-Str. 5-7, D 90542 Eckental
Tel. (09126) 2 93 49-02
Fax. (09126) 2 93 49-10
info@schulze-solar.de, www.schulze-solar.de

Schuhmann



www.ee-gutachter.de

Solare Dienstleistungen GbR
SACHVERSTÄNDIGENBÜRO
Photovoltaikanlagen und
Regenerative Energiesysteme

Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Tel. (09 11) 37 65 16-30, E-Mail info@ee-gutachter.de

Lindenweg 10, D 90587 Obermichelbach
Tel. (0911) 7 67 02-15
hsm@schuhmann-umweltplanung.de

solid GmbH
Benno-Strauß-Straße 7, D 90763 Fürth
Tel. (0911) 8 10 27-0, Fax. (0911) 8 10 27-11
soehnl@solid.de, www.solid.de

Sunworx GmbH
Am Winkelsteig 1 A, D 91207 Lauf
Tel. (09123) 9 62 62-0
Fax. (09123) 9 62 62-29
w.wohlart@sunworx-solar.de

sol aid GmbH
Leonie 5, D 91275 Auerbach
Tel. (09643) 30 07 95
Fax. (09643) 20 56 95
s.findeiss@solaid.de, www.solaid.de

Sunset Energietechnik GmbH
Industriestraße 8-22, D 91325 Adelsdorf
Tel. (09195) 94 94-0
Fax. (09195) 94 94-290
info@sunset-solar.com
www.sunset-solar.com

PROZEDA GmbH
In der Bög 5, D 91330 Eggolsheim
Tel. (0191) 61 66-0, Fax. (0191) 61 66-22
rechnung@prozeda.de, www.prozeda.de

iKratos Solar- und Energietechnik
Bahnhofstr. 1, D 91367 Weißenhof
Tel. (09192) 9 92 80-0
Fax. (09192) 9 92 80-28
kontakt@ikratos.de, www.ikratos.de

Stang Heizung + Bad GmbH & Co. KG
Windshofen 36, D 91589 Aurach
Tel. (09804) 9 21 21, Fax. (09804) 9 21 22
heizung@stang-heizung-bad.de
www.stang-heizungstechnik.de

GRAMMER Solar GmbH
Oskar-von-Miller-Str. 8, D 92224 Amberg
Tel. (09621) 3 08 57-0
Fax. (09621) 3 08 57-10
d.dorschner@grammer-solar.de
www.grammer-solar.de

J.v.G. Thoma GmbH
Möningerberg 1a, D 92342 Freystadt, Oberpf
Tel. (09179) 9 46 06 80
Fax. (09179) 9 05 22
e.thoma@jvgthoma.de

GSE-GreenSunEnergy GbR
Brunnleite 4, D 92421 Schwandorf
Tel. (09431) 34 89, Fax. (09431) 2 09 70
konrad.kauzner@green-sun-energy.de

Sonnenkraft Deutschland GmbH
Clermont-Ferrand-Allee 34, D 93049
Regensburg
Tel. (0941) 4 64 63-0, Fax. (0941) 4 64 63-33
rainer.hoefer@sonnenkraft.com
www.sonnenkraft.de

Sonnenstrom Bauer GmbH & Co. KG
Am Kastlacker 11, D 93309 Kelheim
Tel. (09441) 1 74 97 70, Fax. (09441) 1 74 97 71
info@sonnenstrom-bauer.de
www.sonnenstrom-bauer.de

Elektro Technik Tiedemann
Hauptstraße 5, D 93455 Sattelpfeilstein
Tel. (09974) 90 36 73, Fax. (09974) 90 36 76
www.elektro-technik-tiedemann.de

PRAML Energiekonzepte GmbH
Passauer Straße 36, D 94161 Ruderting
Tel. (08509) 9 00 66 12
Fax. (08509) 9 00 66 13
sandy.schwarz@praml.de, www.praml.de

Krinner Schraubfundamente GmbH
Passauer Str. 55, D 94342 Straßkirchen
johann.dirschal@krinner.com

Energent AG
Oberkonnorsreuther Str. 6c, D 95448 Bayreuth
Tel. (0921) 50 70 84-50, F
ax. (0921) 50 70 84-51
michael.schmitt@energent.de
www.energent.de

Solwerk GmbH & Co. KG
Kronacher Str. 41, D 96052 Bamberg
Tel. (0951) 9 64 91 70, Fax. (0951) 9 64 91 72
info@solwerk.net, www.solwerk.net

EBITSCHenergietechnik GmbH
Bamberger Straße 50, D 96199 Zapfendorf
Tel. (09547) 87 05-0, Fax. (09547) 87 05-20
info@ebitsch-energietechnik.de
www.ebitsch-energietechnik.de

IBC Solar AG
Am Hochgericht 10, D 96231 Bad Staffelstein
Tel. (09573) 92 24-0, Fax. (09573) 92 24-111
info@ibc-solar.de, www.ibc-solar.com

r.con GmbH
Am Klausberg 1, D 96450 Coburg
Tel. (09561) 6 75 16 22
mr@rcon-gmbh.com, www.rcon-gmbh.com

ZAE Bayern
Am Galgenberg 87, D 97074 Würzburg
Tel. (0931) 7 05 64-352
Fax. (0931) 7 05 64-600
anja.matern-rang@zae-bayern.de
www.zae-bayern.de

Elektro Engelhardt GmbH+Co.KG

Rothenburger Straße 35, D 97285 Röttingen
Tel. (09338) 17 28, Fax. (09338) 99 33 44
b.engelhardt@engelhardttelektro.de
www.engelhardttelektro.de

NE-Solartechnik GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 17, D 97440 Werneck
Tel. (09722) 94 46 10
stefan.goeb@ne-solartechnik.de

energypoint GmbH

Heckenweg 9, D 97456 Dittelbrunn
Tel. (09725) 70 91 18, Fax. (09725) 70 91 17
m.windsauer@energypoint.de
www.energypoint.de

VOLTUM GmbH

Brückenstraße 6, D 97483 Eltmann
Tel. (09522) 70 81 46, Fax. (09522) 70 81 47
info@voltum.de

Innotech Solar GmbH

Oberwerner Weg 34, D 97502 Euerbach
Tel. (09726) 9 05 50 0, Fax. (09726) 9 05 50 19
info@innotech-solar.de, www.innotech-solar.de

BSH GmbH & Co. KG

Bamberger Straße 44,
D 97631 Bad Königshofen
Tel. (09761) 3 95 67-0
Fax. (09761) 3 95 67-11
gruenberg@bsh-energie.de

ALTECH GmbH

Am Mutterberg 4-6, D 97833 Frammersbach
Tel. (09355) 998-34, Fax. (09355) 998-36
rudi.freitag@altech.de, www.altech.de

SolarArt GmbH & Co. KG

Würzburger Straße 99, D 97922 Lauda-
Königshofen
Tel. (09343) 6 27 69-15
Fax. (09343) 6 27 69-20
Hambrecht.Armin@solarart.de
www.solarart.de

ibu GmbH

Untere Torstr. 21, D 97941 Tauberbischofsheim
Tel. (09341) 89 09 81
t.schmiedel@ibu-gmbh.com

Kensys GmbH & Co. KG

Neulehen 8, D 98673 Eisfeld
Tel. (03686) 39 15-0
Fax. (03686) 39 15-50
r.klett@k-ensys.de, www.k-ensys.de

Ingenieurbüro Dr. Bergmann

In den Folgen 23 a, D 98704 Langewiesen
Tel. (03677) 4 66 98 90
Fax. (03677) 46 34 35
scheibe-kessler@ibb-ilmenau.de

Ingenieurbüro Andreas Gerlach

Leesestraße 12, D 99867 Gotha
Tel. (03621) 8 82 03 59
a.gerlach@tunsolar.com
www.tunsolar.com

maxx-solar & energie GmbH & Co. KG

Eisenacher Landstraße 26, D 99880
Waltershausen
Tel. (03622) 4 01 03-0
Fax. (03622) 4 01 03-222
d.ortmann@maxx-garden.de
www.maxx-garden.de

international

Logotherm Regelsysteme GmbH

Lehmhäusl 4, A 3261 Steinakirchen
Tel. (0043) 7 48 87 20 72
Fax. (0043) 7 48 87 20 72-4
klaus.mandl@logotherm.at
www.logotherm.at

SOLARFOCUS GmbH

Werkstr. 1, A 4451 St. Ulrich bei Steyr
Tel. (0043) 7 25 25 00 02-0
Fax. (0043) 7 25 25 00 02-10
s.krumbein@solarfocus.at
www.solarfocus.at

Eco-Haus Beat Ackermann

EnergieXpert
Metzgergasse 8B, CH 5034 Suhr
Tel. (0041) 6 28 42 70 91
news@eco-haus.ch, www.eco-haus.ch

ABZ-SUISSE GmbH

Wiggermatte 16, CH 6260 Reiden
Tel. (0041) 6 27 58 48 00
Fax. (0041) 6 27 58 48 01
kaspar.bolzern@abz-suisse.ch
www.abz-suisse.ch

ECRE France

58, Rue des Fayssannes, F 83136 Rocbaron
Tel. (0033) 4 94 72 44 15
leon.hamus@wanadoo.fr, www.ecreag.com

Jung Air Technics Co Ltd

Rm 831, Hyundai Etrebeau Bldg.,
852 Janghang-dong, Ilsandong-Ku, Goyang-City,
Korea (Nord) 410-837 Kyungki-Do
Tel. (0082) 3 19 03 30 71
Fax. (0082) 3 19 03 30 72
jat@nuri.net

Agence de l'Energie S.A.

60A, rue d'Ivoix, L 1817 Luxembourg
Tel. (0035) 2 40 65 64

Wattwerk Energiekonzepte S.A.

55, route du Vin, L 5440 Remerschen
Tel. (00352) 27 35 44
Fax. (00352) 27 35 44 44
s.sommerlade@wattwerk.eu
www.wattwerk.eu

**inter
solar**
connecting solar business | EUROPE

Dies ist der Platz für Ihre Visitenkarte

Als Mitgliedsunternehmen der DGS können Sie Ihren Listeneintrag auf den Mitgliederseiten in eine werbewirksame Visitenkarte verwandeln.



Formate und Preise pro Ausgabe

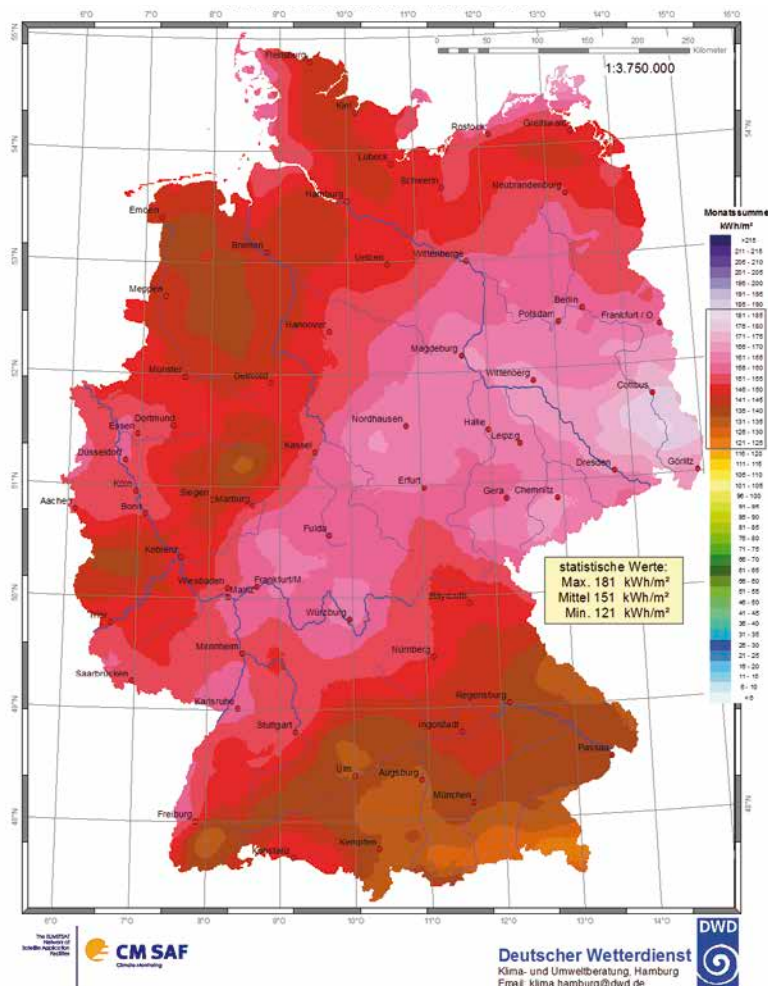
■ 1/24 Seite 45 x 40	90,— EUR	■ 1/6 Seite 45 x 160	360,— EUR
■ 1/12 Seite 45 x 80	180,— EUR	■ 1/4 Seite 45 x 240	440,— EUR
■ 1/8 Seite 45 x 120	270,— EUR		

Gerne steht Ihnen das Team vom bigbenreklamebureau für eventuelle Fragen oder ein konkretes Angebot zur Verfügung!

Kontakt:

Antje Baraccani,
bigbenreklamebureau gmbh
An der Surheide 29 · 28870 Fischerhude

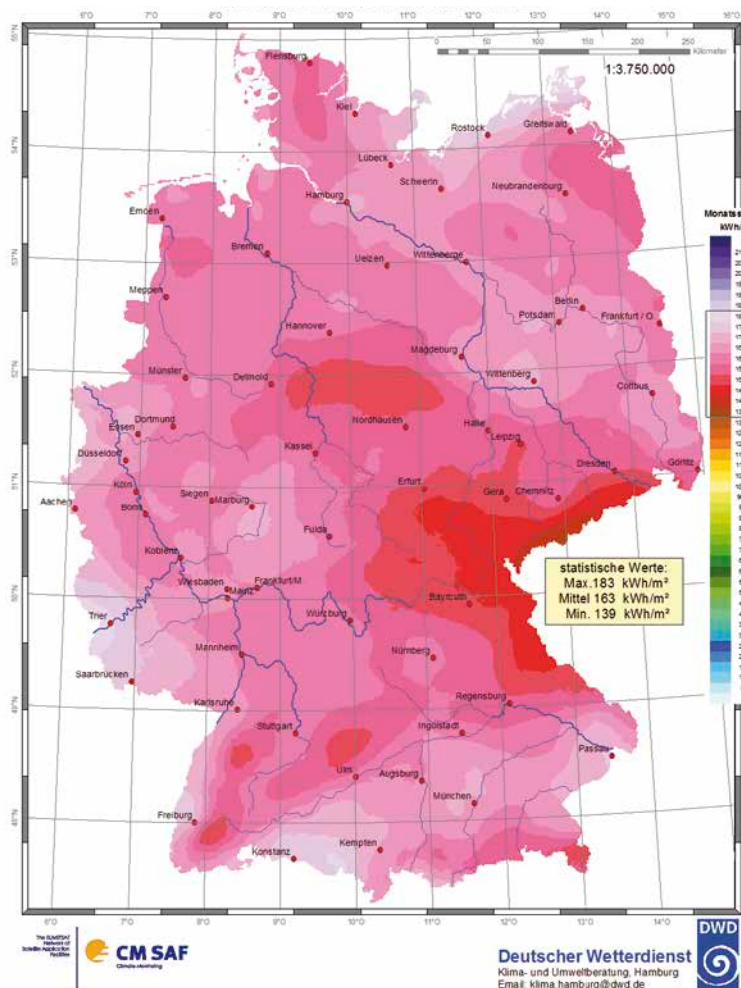
T +49 (0)42 93-890 890
F +49 (0)42 93-890 8929
ab@bb-rb.de · www.bb-rb.de



Globalstrahlung – Mai 2015

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	152	Lübeck	147
Augsburg	135	Magdeburg	165
Berlin	161	Mainz	156
Bonn	151	Mannheim	153
Braunschweig	156	München	137
Bremen	143	Münster	146
Chemnitz	168	Nürnberg	151
Cottbus	174	Oldenburg	141
Dortmund	151	Osnabrück	141
Dresden	170	Regensburg	139
Düsseldorf	157	Rostock	157
Eisenach	161	Saarbrücken	154
Erfurt	161	Siegen	143
Essen	153	Stralsund	156
Flensburg	143	Stuttgart	154
Frankfurt a.M.	158	Trier	151
Freiburg	156	Ulm	136
Giessen	161	Wilhelmshaven	144
Göttingen	161	Würzburg	162
Hamburg	146	Lüdenscheid	145
Hannover	151	Bocholt	150
Heidelberg	153	List auf Sylt	156
Hof	156	Schleswig	141
Kaiserslautern	152	Lippspringe, Bad	148
Karlsruhe	159	Braunlage	161
Kassel	154	Coburg	151
Kiel	145	Weissenburg	143
Koblenz	148	Weihenstephan	141
Köln	154	Harzgerode	163
Konstanz	149	Weimar	160
Leipzig	161	Bochum	153



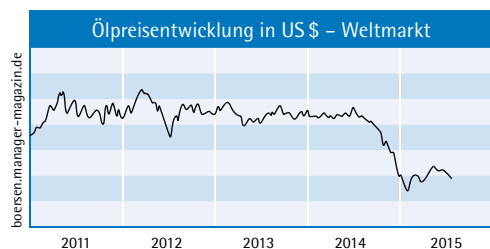
Globalstrahlung – Juni 2015

Monatssummen in kWh/m²

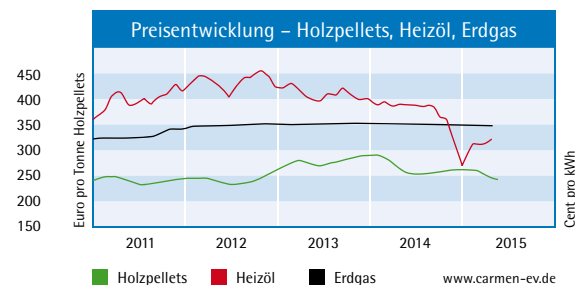
Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	170	Lübeck	169
Augsburg	165	Magdeburg	167
Berlin	168	Mainz	166
Bonn	164	Mannheim	161
Braunschweig	157	München	169
Bremen	163	Münster	164
Chemnitz	157	Nürnberg	162
Cottbus	166	Oldenburg	162
Dortmund	163	Osnabrück	164
Dresden	157	Regensburg	156
Düsseldorf	170	Rostock	178
Eisenach	159	Saarbrücken	175
Erfurt	154	Siegen	164
Essen	168	Stralsund	173
Flensburg	159	Stuttgart	163
Frankfurt a.M.	165	Trier	181
Freiburg	176	Ulm	162
Giessen	172	Wilhelmshaven	164
Göttingen	158	Würzburg	161
Hamburg	169	Lüdenscheid	162
Hannover	162	Bocholt	169
Heidelberg	162	List auf Sylt	167
Hof	147	Schleswig	159
Kaiserslautern	170	Lippspringe, Bad	158
Karlsruhe	169	Braunlage	153
Kassel	160	Coburg	150
Kiel	168	Weissenburg	159
Koblenz	165	Weihenstephan	170
Köln	164	Harzgerode	156
Konstanz	177	Weimar	152
Leipzig	153	Bochum	163

Preisentwicklung

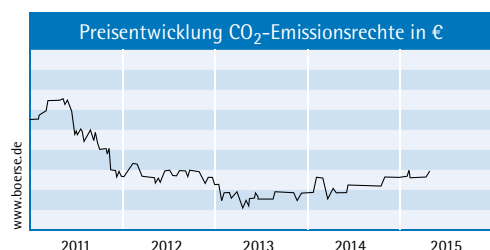
Stand: 17.07.2015



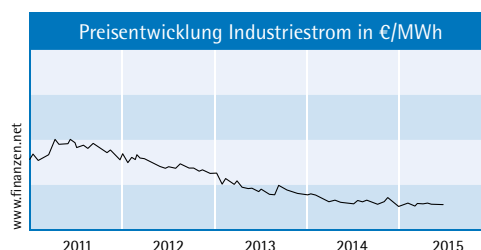
140
120
100
80
60
40
20



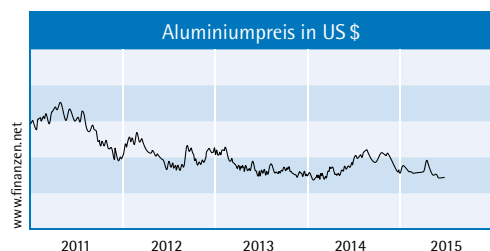
9
8
7
6
5
4
3



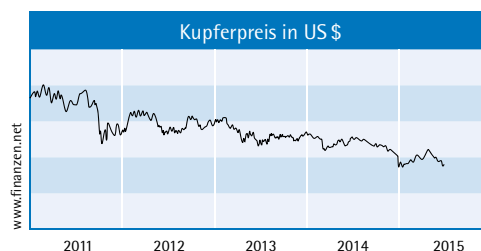
20
15
10
5
0



80
60
40
20



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

Energiekosten der privaten Haushalte Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	26.089	32.327	28.970	30.713	31.235	34.340	39.200	31.558	42.825	37.487	41.500	38.656	43.533	47.007
– Prozesswärme (Kochen)	3.679	3.956	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	8.240	8.585	8.794	9.724	10.166	11.369
– Licht/Sonstige	9.599	9.804	10.602	11.392	11.689	12.614	13.241	14.601	14.447	14.992	15.368	17.470	18.036	20.183
Energiekosten ohne Kraftstoffe	39.366	46.087	43.778	46.729	47.721	52.112	57.985	52.055	65.512	61.064	65.662	65.851	71.735	78.558
– Kraftstoffe	37.610	36.750	36.610	36.480	38.142	39.753	40.746	42.418	44.679	39.444	43.644	49.030	49.868	48.795
Gesamte Energiekosten	76.976	82.837	80.388	83.209	85.863	91.865	98.731	94.473	110.191	100.508	110.726	114.881	121.603	127.353
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	684	840	748	788	798	876	985	794	1.068	931	1.030	956	1.071	1.156
– Prozesswärme (Kochen)	96	103	109	119	123	132	139	148	206	216	218	240	250	280
– Licht/Sonstige	242	248	257	268	299	322	333	368	360	371	381	432	444	496
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	1.023	1.191	1.113	1.175	1.219	1.330	1.458	1.310	1.634	1.518	1.629	1.628	1.764	1.932
– Kraftstoffe	987	956	946	937	975	1.015	1.042	1.068	1.115	981	1.083	1.212	1.227	1.200
Ausgaben für Energie insgesamt	2.009	2.147	2.059	2.112	2.194	2.344	2.500	2.378	2.749	2.500	2.712	2.841	2.991	3.132
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	8,03	9,85	8,75	9,19	9,26	10,11	11,45	9,16	12,36	10,76	11,87	10,99	12,88	13,81
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	6,72	6,39	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,22	7,64	6,76	7,43	8,23	8,36	8,18
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	57	70	62	66	66	73	82	66	89	78	86	80	89	96
– Prozesswärme (Kochen)	8	9	9	10	10	11	12	12	17	18	18	20	21	23
– Licht/Sonstige	20	21	21	22	25	27	28	31	30	31	32	36	37	41
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	85	99	93	98	102	111	121	109	136	127	136	136	147	161
– Kraftstoffe	82	80	79	78	81	85	87	89	93	82	90	101	102	100
Ausgaben für Energie insgesamt	167	179	172	176	183	195	208	198	229	208	226	237	249	261
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro	1.195	1.233	1.241	1.265	1.284	1.307	1.340	1.357	1.390	1.392	1.433	1.488	1.539	1.572
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %	6,4	6,7	6,4	6,5	6,7	7,0	7,4	7,0	7,9	7,2	7,6	7,7	7,9	8,1

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 09.10.2014)

Förderübersicht Solar (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme		Basisförderung	Innovationsförderung		Zusatzförderung												
Errichtung einer Solarkollektoranlage zur ...		Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Kombinationsbonus			Gebäudeeffizienz- bonus	Optimierungs- maßnahme								
					Biomasseanlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Kesseltausch										
... ausschließlichen Warmwasserbereitung	3 bis 10 m ² Bruttokollektorfläche	500 €	-	-	500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	mit Errichtung: 10 % der Netto- investitionskosten								
	11 bis 40 m ² Bruttokollektorfläche	50 €/m ² Bruttokollektorfläche															
	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	-								100 €/m ² Bruttokollektorfläche	75 €/m ² Bruttokollektorfläche						
... kombinierten Warmwasser- bereitung und Heizungsunter- stützung, solare Kälteerzeugung oder Wärmenetzzuführen	bis 14 m ² Bruttokollektorfläche	2.000 €	-	-					500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	-----				
	15 bis 40 m ² Bruttokollektorfläche	140 €/m ² Bruttokollektorfläche															
	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	-												200 €/m ² Bruttokollektorfläche	150 €/m ² Bruttokollektorfläche		
... Wärme- oder Kälteerzeugung (Alternative) - ertragsabhängige Förderung -	20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche	-	0,45 € x jährlicher Kollektorsertrag x Anzahl Kollektoren										500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	nachträglich (nach 3-7 Jahren): 100 bis max. 200 €
Erweiterung einer bestehenden Solarkollektoranlage		50 €/m ² zusätzlicher Bruttokollektorfläche	-	-													

Förderübersicht Biomasse (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme	Basisförderung	Innovationsförderung				Nachrüstung	Zusatzförderung		
		Brennwertnutzung	Partikelabscheidung	Neubau	Neubau		Kombinationsbonus		Gebäudeeffizienz- bonus
Anlagen von 5 bis max. 100,0 kW Nennwärmeleistung	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau		Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	
5 kW bis 25,0 kW	2.000 €	–	–	3.000 €	2.000 €	750 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 × Basis- oder Innovations- förderung
Pelletofen mit Wassertasche	80 €/kW	–	–	3.000 €	2.000 €				
25,1 kW bis max. 100 kW	3.000 €	4.500 €	3.000 €	4.500 €	3.000 €				
Pelletkessel	80 €/kW	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €				
37,6 kW bis max. 100 kW	3.500 €	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €				
5 kW bis 43,7 kW	80 €/kW	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €				
Pelletkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	43,8 kW bis max. 100 kW	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €				
Hackschnitzelkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	pauschal 3.500 € je Anlage	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €				
Scheitholzvergaserkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW	pauschal 2.000 € je Anlage	5.250 €	3.500 €	3.000 €	2.000 €				

Förderübersicht Wärmepumpe (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme		Basisförderung	Innovationsförderung		Zusatzförderung					
Wärmepumpen (WP) bis 100 kW Nennwärmeleistung		Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Lastmanagement- bonus	Kombinationsbonus			Gebäudeeffizienz- bonus	Optimierungs- maßnahme
						Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT- Kollektoren	Wärmenetz		
Elektrisch betriebene Luft/ Wasser-WP	→ Mindestförderbetrag bei leistungsgeregelten und/ oder monovalenten WP	40 €/kW 1.500 € (bis 37,5 kW)	zusätzlich 0,5 x Basisförderung	entspricht der Basisförderung im Gebäudebestand	500 €	500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	mit Errichtung: 10 % der Netto- investitionskosten
JAZ ≥ 3,5	Mindestförderbetrag bei anderen WP	1.300 € (bis 32,5 kW)								-----
Elektrisch betriebene Wasser/ Wasser- oder Sole/Wasser-WP, Sorptions-WP und alle Arten von gasbetriebenen WP	→ Mindestförderbetrag bei Sorptions- und gasbetriebenen WP	100 €/kW 4.500 € (bis 45,0 kW)								nachträglich (nach 3–7 Jahren): 100 bis max. 200 €
JAZ Wohngebäude: gasbetrieben ≥ 1,25 elektrisch ≥ 3,8	Mindestförderbetrag bei elektr. Sole-WP mit Erdsondenbohrungen	4.500 € (bis 45,0 kW)								
JAZ Nichtwohngebäude (Raumheizung): gasbetrieben ≥ 1,3 elektrisch ≥ 4,0	Mindestförderbetrag bei anderen elektrisch betriebenen WP	4.000 € (bis 40,0 kW)								nachträglich (nach 1 Jahren): bis 250 €

Förderübersicht Prozesswärme

Maßnahme	Förderung von Prozesswärme im Neubau und Gebäudebestand
Thermische Solaranlage zur Prozesswärmebereitstellung Förderfähige Solarkollektoranlage ab 20 m ² Bruttokollektorfläche	bis zu 50 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten
Anlage zur Verbrennung von Biomasse zur Prozesswärmebereitstellung Förderfähige Biomasseanlage von 5 bis 100 kW Nennwärmeleistung	bis zu 30 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten, max. 12.000 €
Effiziente Wärmepumpenanlage zur Prozesswärmebereitstellung Förderfähige Wärmepumpenanlage bis 100 kW Nennwärmeleistung	bis zu 30 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten, max. 18.000 €

Förderübersicht Visualisierung

Maßnahme	Förderung von Visualisierungsmaßnahmen
Maßnahmen zur Visualisierung des Ertrages von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien oder zur Veranschaulichung dieser Technologie auf öffentlichen Gebäuden	nachgewiesene Nettoinvestitionskosten, max. 1.200 €

Förderprogramme

Stand: 01.08.2015

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freiflächenanlage, Aufdachanlage, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer Photovoltaikanlage und Erwerb eines Anteils an einer Photovoltaikanlage im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100% der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- Euro, Kreditlaufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
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% 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

KfW ENERGIEEFFIZIENZPROGRAMM (Nr. 242,243,244)

Investitionskredite für Energieeinsparmaßnahmen in Unternehmen

- energieeffiziente Sanierungsmaßnahmen (wie z.B. Dämmung, Heizungserneuerung, Fensteraustausch, Lüftungseinbau, Anlagentechnik, Beleuchtung, Motoren, Klimatisierung)
- TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,21% effektiv pro Jahr
- bis zu 25 Mio. Euro Kreditbetrag
- besonders günstiger Zinssatz für kleine Unternehmen (KU)
- 3 Jahre tilgungsfreie Anlaufzeit

KfW ENERGIEEFFIZIENT BAUEN (Nr. 153)

Was wird gefördert?

- Die Errichtung, Herstellung oder der Ersterwerb von KfW-Effizienzhäusern. Als Herstellung gilt auch die Erweiterung bestehender Gebäude durch abgeschlossene Wohneinheiten sowie die Umwidmung bisher nicht wohnwirtschaftlich genutzter Gebäude zu Wohngebäuden.

Antragsberechtigt

- Alle Träger von Investitionsmaßnahmen an neuen selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden sowie Eigentumswohnungen
- Ersterwerber von neu errichteten Wohngebäuden oder Eigentumswohnungen

Förderung

- Zinsverbilligte Kredite (mit Tilgungszuschuss)
- Finanzierungsanteil: 100 % der Bauwerkskosten (Baukosten ohne Grundstück), max. € 50.000,- pro Wohneinheit

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser Tilgungszuschuss

- KfW-Effizienzhäuser 70 -
- KfW-Effizienzhäuser 55 5%
- KfW-Effizienzhäuser 55 (Passivhaus) 5%
- KfW-Effizienzhäuser 40 10%
- KfW-Effizienzhäuser 40 (Passivhaus) 10%

Antragsstellung, Durchführung und Nachweis einer energetischen Fachplanung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen erforderlich

KfW ENERGIEEFFIZIENT SANIEREN (Nr. 430, 151, 152, 167, 431)

Was wird gefördert?

Gefördert wird die energetische Sanierung zum

- KfW-Effizienzhaus
- Einzelmaßnahmen

Förderfähige Gebäude

- Für das zu sanierende Gebäude wurde vor dem 01.01.2002 der Bauantrag gestellt oder die Bauanzeige erstattet.

Antragsberechtigt

bei Kreditvariante mit Tilgungszuschuss (Nr. 151, 152)

- Alle Träger von Investitionsmaßnahmen an selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden sowie Eigentumswohnungen
- Ersterwerber von sanierten Wohngebäuden oder Eigentumswohnungen

bei Zuschussvariante (Nr. 430)

- Eigentümer (natürliche Personen) von
 - selbst genutzten oder vermieteten Ein- und Zweifamilienhäusern mit maximal zwei Wohneinheiten
 - selbst genutzten oder vermieteten Eigentumswohnungen in Wohneigentümergeinschaften
- Ersterwerber (natürliche Personen) von neu sanierten Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Eigentumswohnungen in Wohneigentümergeinschaften mit natürlichen Personen als Wohneigentümer

Förderung

- Neu: Zinsverbilligtes Darlehen mit Tilgungszuschuss (7,5 % bei Einzelmaßnahmen)
- Basis: 100 % der förderfähigen Investitionskosten
- max. € 100.000,- pro Wohneinheit bei Sanierung zum KfWEffizienzhaus
- max. € 50.000,- pro Wohneinheit bei Einzelmaßnahmen

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser

- Einzelmaßnahmen 7,5 %
- KfW-Effizienzhaus 115 12,5 % (max. € 12.500,- pro WE)
- KfW-Effizienzhaus Denkmal 12,5 % (max. € 12.500,- pro WE)
- KfW-Effizienzhaus 100 15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)
- KfW-Effizienzhaus 85 17,5 % (max. € 17.500,- pro WE)
- KfW-Effizienzhaus 70 22,5 % (max. € 22.500,- pro WE)
- KfW-Effizienzhaus 55 27,5 % (max. € 27.500,- pro WE)

Tilgungszuschuss bei Kreditvarianten

- 10,0 % (max. € 5.000,- pro WE)
- 15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)
- 15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)
- 17,5 % (max. € 17.500,- pro WE)
- 20,0 % (max. € 20.000,- pro WE)
- 25,0 % (max. € 25.000,- pro WE)
- 30,0 % (max. € 30.000,- pro WE)

Antragsstellung, Durchführung und Nachweis einer energetischen Fachplanung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen erforderlich

Antragstellung vor Vorhabensbeginn

- Kredit und Tilgungszuschüsse: über eine Hausbank Ihrer Wahl
- Zuschuss: direkt bei der KfW

Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung (Nr. 431)

In diesem Rahmen wird folgende Maßnahme gefördert:

- die energetische Fachplanung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen mit einem Zuschuss in Höhe von 50 % der förderfähigen Kosten, aber max. € 4.000,- je Antragsteller und Investitionsvorhaben

Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit (Nr. 167)

- Das Förderprogramm dient der Finanzierung von Heizungsanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien und kann in Ergänzung zu Zuschüssen aus dem Marktanreizprogramm zur „Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“ des BAFA genutzt werden

Kombination mit anderen Förderprogrammen

Maßnahme	KfW-Förderung	BAFA Förderung
Energieeffizient Bauen (Nr. 153) Errichtung/Herstellung eines KfW-Effizienzhauses	ja	ja ¹⁾
EnergieEffizient Sanieren (Nr. 430, 151) Sanierung zum KfW-Effizienzhaus	ja ²⁾	ja ²⁾
EnergieEffizient Sanieren (Nr. 430, 152) Heizungserneuerung als Einzelmaßnahme konventioneller Energieträger in Kombination mit erneuerbarer Energie	ja ²⁾	ja ²⁾
EnergieEffizient Sanieren (Nr. 430, 152) Heizungserneuerung als Einzelmaßnahme erneuerbarer Energien	nein	ja
EnergieEffizient Sanieren (Nr. 167) Ergänzungskredit für Heizungserneuerung als Einzelmaßnahme mit erneuerbaren Energien	ja	ja

¹⁾ nur Innovationsförderung, ²⁾ gleichzeitige Förderung über KfW und BAFA ist nicht möglich



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	Wrangelstraße 100	030/29381260	info@dgs.de
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.	10997 Berlin	030/29381261	www.dgs.de
Präsidium (Bundesvorstand)	Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Matthias Hüttmann, Antje Klauß-Vorreiter, Bernd-Rainer Kasper		
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V.	Wrangelstraße 100	030/29381260	dgs@dgs-berlin.de
Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Ralf Haselhuhn	10997 Berlin	030/29381261	www.dgs-berlin.de
LV Franken e.V.	Fürther Straße 246c	0911/37651630	vogtmann@dgs-franken.de
Michael Vogtmann	90429 Nürnberg		www.dgs-franken.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V.	Zum Handwerkszentrum 1	040/35905820	weyres-borchert@dgs.de
Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	21079 Hamburg	040/35905825	www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V.	Breiter Weg 2	03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	06231 Bad Dürrenberg	03462/80009	
LV Mitteldeutschland e.V.	Fritz-Haber-Straße 9	03461/2599326	sachsen-anhalt@dgs.de
Geschäftsstelle im mitz	06217 Merseburg	03461/2599361	
Landesverband NRW e.V.	48149 Münster	0251/136027	nrv@dgs.de
Dr. Peter Deininger	Nordplatz 2		www.dgs-nrv.de
LV Oberbayern	Hildachstr. 7B	0162/4735898	sansolar@mnnet-online.de
Cigdem Sanalmis	81245 München		
LV Rheinlandpfalz e.V.	Im Braumenstück 31	0631/2053993	hheinric@rhrk.uni-kl.de
Prof. Dr. Hermann Heinrich	67659 Kaiserslautern	0631/2054131	
LV Thüringen e.V.	Rießnerstraße 12b	03643/211026	thueringen@dgs.de
Antje Klauß-Vorreiter	99427 Weimar	03643/519170	www.dgs-thueringen.de
Sektionen			
Arnsberg	Auf der Haar 38	02935/966348	westerhoff@dgs.de
Joachim Westerhoff	59821 Arnsberg	02935/966349	Mobil: 0163/9036681
Augsburg/Schwaben	Triebweg 8b	08232/957500	heinz.pluszynski@t-online.de
Heinz Pluszynski	86830 Schwabmünchen	08232/957700	
Berlin-Brandenburg	Wrangelstraße 100	030/29381260	rew@dgs-berlin.de
Rainer Wüst	10997 Berlin		www.dgs-berlin.de
Braunschweig	Lohenstr. 7,	05333/947644	matthias-schenke@t-online.de
Matthias Schenke	38173 Sickinge		Mobil: 0170/34 44 070
Bremen-Ems	La Maison du Soleil, Im Talgarten 14	0172/ 4011442	tsigmund@gmx.net
Torsten Sigmund	66459 Kirdel/Saar	0421/371877	
Cottbus	Saspower Waldrand 8	0355/30849	cottbus@dgs.de
Dr. Christian Fünfgeld	03044 Cottbus		Mobil: 0175/4043453
Frankfurt/Südhessen	Hasselstr. 25	06196/5259664	laemmel@fb2.fra-uas.de
Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	65812 Bad Soden		
Freiburg/Südbaden	Schauinslandstraße 2d	0761/45885410	nitz@ise.fhg.de
Dr. Peter Nitz	79194 Gundelfingen	0761/45889000	
Göttingen	Weender Landstraße 3-5	0551/4965211	jdeppe@prager-schule.de
Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	37073 Göttingen	0551/4965291	Mobil: 0151/14001430
Hamburg	Achtern Sand 17 b	Fon/Fax: +49 (0)40813698	kontakt@warnke-verlag.de
Dr. Götz Warnke	22559 Hamburg		
Hanau/Osthessen	Theodor-Heuss-Straße 8	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de
Norbert Iffland	63579 Freigericht		
Karlsruhe/Nordbaden	Gustav-Hofmann-Straße 23	0721/465407	boettger@sesolutions.de
Gunnar Böttger	76229 Karlsruhe	0721/3841882	
Kassel/AG Solartechnik	Wilhelmsstraße 2	0561/4503577	as.mahmoudi@solarsky.eu
Assghar Mahmoudi c/o Umwelthaus Kassel	34109 Kassel	0561/8046602	
Lüneburg	Borgwardstr. 9b	04131/70 74 90 0	lueneburg@dgs.de
Robert Juckschat	21365 Adendorf		
Mittelfranken	Fürther Straße 246c	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	90429 Nürnberg		
München	Emmy-Noether-Str. 2	089/524071	will@dgs.de
Hartmut Will c/o DGS	80992 München	089/521668	
Münster	Nordplatz 2	0251/136027	deininger@nuectec.de
Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	48149 Münster		
Niederbayern	Haberskirchner Straße 16	09954/90240	w.danner@t-online.de
Walter Danner	94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90241	
Nord-Württemberg	Rübengasse 9/2	07191/23683	eberhard.ederer@t-online.de
Eberhard Ederer	71546 Aspach		
Rheinhausen/Pfalz	Im Küchengarten 11	06302/983281	r.franzmann@don-net.de
Rudolf Franzmann	67722 Winnweiler	06302/983282	www.dgs.don-net.de
Rheinland	Am Ecker 81	02196/1553	witzki@dgs.de
Andrea Witzki	42929 Wermelskirchen	02196/1398	Mobil: 0177/6680507
Saarland	Alten-Kesseler Str. 17/B5		
Dr. Alexander Dörr c/o ARGE SOLAR	66115 Saarbrücken		
Sachsen-Anhalt	Poststraße 4	03461/213466	isumer@web.de
Jürgen Umlauf	06217 Merseburg	03461/352765	
Süd-Württemberg	Pfarrgasse 4	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GMBH	88348 Bad Saulgau		
Thüringen	Rießnerstraße 12b	03643 /211026	thueringen@dgs.de
Antje Klauß-Vorreiter	99427 Weimar	03643 /519170	www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung	Kaiser-Wilhelm-Ring 23	09621/4823340	f.spaete@oth-aw.de
Prof. Frank Späte c/o OTH Amberg-Weiden - FB Maschinenbau / Umwelttechnik	92224 Amberg		
Biomasse	Marie-Curie-Straße 6	0178/7740000	dobelmann@dgs.de
Dr. Jan Kai Dobelmann	76139 Karlsruhe	0721/3841882	
Biogas	Marktplatz 23	08734/939770	w.danner@strohvergaerung.de
Walter Danner c/o Snow Leopard Projects	94419 Reisbach	08734/9397720	
Energieberatung	Triebweg 8b	08232/957500	heinz.pluszynski@t-online.de
Heinz Pluszynski	86830 Schwabmünchen	08232/957700	
Energieeffizienz	Käthe-Kolwitz-Straße 21a	0721/3355950	energieeffizienz@dgs.de
Gunnar Böttger (kommissarisch)	76227 Karlsruhe	0721/3841882	www.dgs.de/energieeffizienz.html
Hochschule		0561/8043891	vajen@uni-kassel.de
Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel - FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043893	
Holzenergie	Käthe Kollwitz Straße 21a	0721/3355950	boettger@dgs.de
Gunnar Böttger c/o sesolutions	76227 Karlsruhe	0721/3841882	
Photovoltaik	Wrangelstraße 100	030/29381260	rh@dgs-berlin.de
Ralf Haselhuhn	10997 Berlin	030/29381261	
Simulation	Schellingstraße 24	0711/89262840	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	70174 Stuttgart	0711/89262698	
Solare Mobilität	Gut Dutzenthal Haus 5	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	91438 Bad Windsheim		
Solares Bauen	Sträherweg 117	0721/9415868	buero@reyelts.de
Hinrich Reyelts	76227 Karlsruhe	0721/9415869	
Solarthermie	Zum Handwerkszentrum 1	040/35905820	weyres-borchert@dgs.de, brk@dgs-berlin.de
Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o SolarZentrum Hamburg	21079 Hamburg	040/35905825	www.solarzentrum-hamburg.de

Die DGS SolarSchulen bieten seit 1996 in Deutschland Solar(fach)berater-Kurse an, aktuell an 9 Standorten. Seit 2006 hat die DGS Berlin-Brandenburg die Koordination aller SolarSchulen übernommen. Die DGS bietet neben den Solar(fach)berater-Kursen auch weiterbildende Kurse zum Thema Erneuerbare Energien und Energieeffizienz an. Unsere Referenten verfügen über langjährige praktische Erfahrung in Deutschland sowie in Entwicklungsländern. Jede/r Teilnehmer/in erhält zum Abschluss eine Teilnahmebestätigung. Zudem kann eine Prüfung abgelegt werden, um bei erfolgreicher Teilnahme ein allgemein anerkanntes DGS Zertifikat zu erhalten.

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen			
07. bis 10.09.2015	SolarSchule Berlin-Brandenburg	► DGS Solar(fach)berater Solarthermie ***	640 € + Leitfaden ST **
05. bis 09.10.2015	SolarSchule Berlin-Brandenburg	► DGS Fachkraft Photovoltaik ***	1.165 € + Leitfaden PV *
06. bis 09.10.2015	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ***	640 € + Leitfaden PV *
03. bis 06.11.2015	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Solarthermie ***	640 € + Leitfaden ST **
10. bis 13.11.2015	SolarSchule Berlin-Brandenburg	► DGS-Eigenstrommanager ***	800 €
16. bis 19.11.2015	SolarSchule Berlin-Brandenburg	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik ***	640 € + Leitfaden PV *
17. bis 20.11.2015	SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS-Eigenstrommanager ***	800 €
05.12.2015 (Sa)	*** für diese Kurse und in diesen DGS-SolarSchulen	► Prüfungen: Solar(fach)berater PV + ST, DGS Fachkraft PV + ST, DGS Eigenstrommanager	Prüfungsgebühr: 59 €

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage 98 €

** Leitfaden Solarthermie 9. Auflage 89 €

*** Prüfungstermin entsprechend letzter Zeile

Bundesland	DGS-SolarSchule	Ansprechpartner	Kontakt
Berlin	DGS SolarSchule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Wrangelstr.100, 10997 Berlin	Eva Schubert	Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 E-Mail: solarschule@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de
Niedersachsen	DGS-SolarSchule Springe Energie- und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen	Sabine Schneider	Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 E-Mail: bildung@e-u-z.de Internet: www.e-u-z.de
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung	Werner Kiwitt	Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 E-Mail: info@artefact.de Internet: www.artefact.de
Nordrhein-Westfalen	DGS-SolarSchule Unna/Werne Freiher von Stein Berufskolleg Becklohhof 18, 59368 Werne	Dieter Fröndt	Tel: 02389/9896-20, Fax: 02389/9896-229 E-Mail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de
Hessen	DGS-Solarschule Kassel Oskar von Müller Schule Weserstr. 7, 34125 Kassel	Horst Hoppe	Tel: 0561/97896-30, Fax: 0561/97896-31 E-Mail: hoppe_mail@t-online.de Internet: www.region.bildung.hessen.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Karlsruhe Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südenstr. 51, 76135 Karlsruhe	Reimar Toeppell	Tel.: 0721/133-4848 (Sek), Fax: 0721/133-4829 E-Mail: karlsruhe@dgs-solarschule.de Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51, 79098 Freiburg	Detlef Sonnabend	Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de
Bayern	DGS-SolarSchule Nürnberg / Franken Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V. Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg	Stefan Seufert	Tel. 0911/376516-30, Fax. 0911/376516-31 E-Mail: info@dgs-franken.de Internet: www.dgs-franken.de
Hamburg	SolarSchule Hamburg SolarZentrum Hamburg Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	Bernhard Weyres-Borchert	Tel.: 040/35905820, Fax: 040/3590544821 E-Mail: bwb@solarzentrum-hamburg.de Internet: www.solarzentrum-hamburg.de
Thüringen	DGS-SolarSchule Thüringen Rießnerstraße 12b, D-99427 Weimar	Antje Klauf-Vorreiter	Tel.: 03643/211026, Fax: 03643/519170 E-Mail: thueringen@dgs.de Internet: www.dgs-thueringen.de
Hessen	DGS-SolarSchule Weilburg Staatliche Technikakademie Weilburg Frankfurter Straße 40, 35781 Weilburg	Werner Herr	Tel.: 06471/9261-0, Fax: 06471/9261-055 E-Mail: herr@ta-weilburg.de Internet: www.ta-weilburg.com

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

ERFOLGREICHE GESCHÄFTSMODELLE FÜR SOLARTHERMIE IM GEWERBE



Industrial Solar

Quelle: Fischer Eco Solutions

Welcher Ansatz eignet sich am besten für Unternehmen, die gewerbliche Solarthermie-Anlagen verkaufen? Im Webinar „New Business Models for Commercial Solar Thermal“ der International Solar Energy Society (ISES) haben verschiedene Unternehmen ihr Geschäftsmodell vorgestellt und erklärt, warum es funktioniert.

Das Marktpotenzial für gewerbliche und industrielle Anwendungen der Solarthermie ist riesig. Das machte Nicholas Wagner, Analyst bei IRENA, in seinem Vortrag klar. Er sprach über die REmap ([link is external](#)) 2030, einen Fahrplan für erneuerbare Energien in der Industrie, der analysiert, welche Kosten und Vorteile entstehen, wenn man den Anteil der Erneuerbaren im globalen Energiemix verdoppelt. Bis 2012 wurden rund 450 Mio. m² Solarkollektoren installiert – nur 1 % davon im Gewerbe. Wenn der Ausbau so voranschreitet wie bisher, wird die Zahl der Solarthermieanlagen in der Industrie sich vermutlich nur verdreifachen. Die REmap hat wesentlich höhere Ziele: Bis 2030 sollen ungefähr 4 Mrd. m² Kollektorfläche ungefähr 30 % des Endenergiebedarfs der Industrie liefern.

Solarthermie-geeignete Industriezweige

Laut IRENA eignet sich die verarbeitende Industrie am meisten für den Einsatz von Solarthermie. Dazu zählen neben der petrochemischen Industrie weniger energieintensive Industriezweige wie die Textilbranche, sowie die Lebensmittel- und Tabakverarbeitung. In Regionen wie

Indien ist die Prozesswärmeerzeugung bereits wettbewerbsfähig mit fossilen Brennstoffen. Gäbe es einen angemessenen Preis für CO₂-Emissionen, könnten solarthermische Niedertemperaturanwendungen weltweit mit fossilen Boilern mithalten.

Wagner ging auch auf einige Faktoren ein, die das Wachstum der solarthermischen Industrie einschränken. Neben der Begrenzung auf 250 °C für heißen Dampf aktueller Konzentrationstechnologien, sprach er auch über den begrenzten Platz bestehender Produktionsanlagen. Für ihn bedeutet diese räumliche Einschränkung, dass besonders in Asien in den nächsten Jahren neue Produktionsfabriken gebaut werden würden.

Die Rentabilität richtig berechnen

Tobias Schwind von Industrial Solar ([link is external](#)) präsentierte mehrere Kalkulationen des „Internen Zinssatzes“ oder Internal Rate of Return (kurz IRR) für konzentrierende Solarthermieranwendungen. Dieser Ansatz eigne sich besser, um die Profitabilität eines Projektes zu berechnen als die Amortisationszeit. Der Hauptgrund dafür ist, dass Investitionen in erneuerbare Energien immer Langzeit-Investitionen in eine neue Infrastruktur sind. Deshalb kann man erneuerbare Energien nicht mit anderen Investitionen wie der Anschaffung neuer Produktionsmaschinen für das Kerngeschäft vergleichen. Denn letztere haben eine viel kürzere Amortisationszeit.

Schwind betonte außerdem, dass der IRR durch eine große Anzahl an Faktoren wie die Anlagengröße, Zinssätze oder Förderungen beeinflusst wird und die IRR-Erwartungen für ein Projekt daher das spezifische Risiko-Profil dieses Projektes auch widerspiegeln sollten.

Kunden möchten Sicherheit und Service

Christian Holter von der österreichischen Solid GmbH sprach über die Erfahrungen, die sein Unternehmen mit Energiedienstleistungsunternehmen gemacht hat. Solid hat sich auf große Solarthermiesysteme mit Leistungen über 350 kW spezialisiert. Er betonte, dass Kunden

immer vorsichtig seien, wenn es darum geht, ihr eigenes Geld zu investieren und dass sie einen finanziellen Anreiz in einem Projekt sehen müssten, um zu investieren.

Seiner Erfahrung nach ist einer der Hauptgründe, warum nicht investiert wird, dass die Kunden Angst vor den Risiken einer unbekannten Technologie hatten. Das trifft auf die Solarthermie zu, da viele Kunden keine wirkliche Vorstellung davon haben, ob es Risiken gibt und wenn ja, welche. Außerdem vermissten die Kunden oft das Gefühl einen wirklichen Vorteil (wie sofortige Einsparungen oder Wartungsservices) durch eine Solarthermieanlage zu haben, wenn sie zu Beginn zunächst eine Menge Geld in die Anlage investierten.

Außerdem musste eine Solarthermieanlage vor ihrer Anschaffung fast immer mit anderen Investitionen konkurrieren, wenn sie aus dem Budget für das Kerngeschäft bezahlt werden sollte und wurde deswegen oft doch nicht angeschafft, weil der Kunde lieber mehr ins Kerngeschäft investieren wollte.

Solid hat seine Schlüsse aus diesen Erfahrungen gezogen und geht deswegen nun Langzeitverträge mit seinen Kunden ein. Da Solid sich dabei um Betrieb und Wartung der Anlagen kümmert, nimmt das Unternehmen seinen Kunden die Angst vor technologischen Risiken. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Überwachung der solarthermischen Systeme relativ einfach und aus der Ferne erfolgen kann, was gleichzeitig das Fehlriskiko während des Betriebs deutlich verringert. Wird das System gleich zu Beginn optimiert kann das sogar zu bis zu 20 % höheren Rendite führen.

... lesen Sie hier weiter

www.sonnewindwaerme.de/solarthermie/erfolgreiche-geschaeftsmodelle-fuer-solarthermie-gewerbe

Hier ist der Artikel zuerst erschienen, sie finden ihn auch in der News-App „SWWapp“ (www.sonnewindwaerme.de/alle-news-app).

Den englischen Artikel finden Sie hier: www.sunwindenergy.com/solar-thermal/new-business-models-commercial-solar-thermal.



Dr. Peter Deininger

DGS Vizepräsident und
Vorsitzender DGS Landesverband NRW

Kontakt

Tel.: 0251 / 13 60 27, nrw@dgs.de

Wie kamen Sie zur DGS?

Ich hatte mich seit 1994 mit Erneuerbaren Energien beschäftigt und ehrenamtlich und hauptamtlich im Umweltforum Münster Veranstaltungen vorbereitet und durchgeführt. Vor zehn Jahren bin ich auf einer Veranstaltung mit Tomi Engel auf die DGS gestoßen.

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Weil ich gerne mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern bei der Energiewende zusammenarbeite, um dieses für uns alle überlebenswichtige Projekt voranzubringen. Dafür bietet die DGS als ältester wissenschaftlich-technischer Solarverein Deutschland den besten Rahmen.

Was machen Sie beruflich?

Von Hause aus bin ich Sozialwissenschaftler, inzwischen bin ich Rentner und arbeite im Umwelthaus Münster in einem kleinen, aber feinen Büro weiter.

In meiner Freizeit ...

... fahre ich gerne Fahrrad und sehe mir interessante Städte und Gegenden an.

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Als wir auf dem Umwelttag eines Gymnasiums in Münster im Juni den Schülern

die Funktionsweise eines „Solarzwergs“ (Balkon-PV) demonstriert haben.

Wenn ich etwas ändern könnte würde ich ...

... in die Lehrpläne aller Schulen das Fach „Material- und Werkkunde“ und „Erneuerbare Energien“ (mit entsprechender Ausstattung und Lehrerfortbildung) einbauen. Damit könnte längerfristig ein Gegengewicht zur „verkopften“ schulischen Ausbildung und der allmächtigen Internet-Kommunikation entstehen.

Die SONNENENERGIE ist ...

... ein Muss für Solarinteressierte, ist noch viel zu wenig bekannt, hat aber ein Riesopotential!

Die DGS ist wichtig, weil ...

... wir nur über einen aktiven Verbund von Experten und Bürgern die Energiewende im Deutschland direkt an der Basis umsetzen können. Aufzeigen, wie es geht und unabhängige Beratung sind die Trumpfkarten, die es auszuspielen gilt. Das macht uns attraktiv.

Auch andere sollten bei der DGS aktiv werden, weil ...

... jeder etwas einbringen kann und die gemeinsame Arbeit Spaß macht. Das er-

lebe ich täglich in der Stadt Münster und in weiteren Städten und Gemeinden in NRW.

Mit wem sprechen Sie regelmäßig über die direkte Nutzung von Sonnenenergie?

Mit den aktiven Mitgliedern in der Sektion Münster und im Landesverband NRW. Aber auch auf Energiestammtischen und an Ständen, die wir gemeinsam mit anderen Organisationen und Institutionen durchführen.

Persönliche Anmerkung

Wenn ich ein Auto bräuchte würde ich mir ein Elektroauto zulegen. Ich bin noch in der glücklichen Lage, die Wege in der Stadt mit dem Fahrrad zurücklegen zu können.

Steckbrief

Die DGS ist regional aktiv, viel passiert auch auf lokaler Ebene. Unsere Mitglieder sind Aktivisten und Experten, Interessierte und Engagierte. Die Bandbreite ist groß. In dieser Rubrik möchten wir uns vorstellen. Die Motivation Mitglied bei der DGS zu sein ist sehr unterschiedlich, aber lesen Sie selbst ...

Die DGS

Als Mitglied der DGS sind Sie Teil eines starken Netzwerkes mit über 2.500 Fachleuten, Wissenschaftlern, Firmen und engagierten Personen. Der grundlegende Vorteil einer DGS Mitgliedschaft ist u.a.:

- Mitgliedschaft in dem größten Solarverband Deutschlands
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende

Wir setzen uns als Solarverband sowohl für die kleineren, bürgernahen Lösungen als auch für einen Mix aus dezentralen und zentralen Lösungen ein, in denen die KWK wie auch die Wärmepumpe neben der Solartechnik ihren Platz finden werden. Um noch stärker für die Erneuerbaren Energien kämpfen zu können und gemeinsame Ziele zu erreichen, kooperieren wir auch mit Interessenvertretern und Industrie- und Branchenverbänden. Schnittmengen sind vorhanden. Hermann Scheer sprach von der Sonnenenergie als „der Energie des Volkes“. Sonnenenergienutzung ist pure Demokratie. Als DGS-Mitglied sind Sie Teil der Mission „100% Erneuerbare Energien bis 2050“!

Service für DGS-Mitglieder

Das Serviceangebot der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie wächst stetig, hier eine kleiner Einblick in unser Angebot an Sie:

Information und Publikation

- Sie erhalten vergünstigte Konditionen bei vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften (z.B. OTTI, HDT).
- An Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS gelten ermäßigte Teilnahmegebühren.
- Unsere bekannten Publikationen wie den Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen oder auch das Fachbuch „Modern heizen mit Solarthermie“ gibt es günstiger.

Anmerkung: DGS-Mitglieder können diese Rabatte persönlich nutzen, Firmenmitglieder erhalten alle Vergünstigungen für die Weiterbildung auch für ihre Mitarbeiter.

Versicherung, Software, Verträge

► Versicherung

In Kooperation mit der Mannheimer Versicherungs-AG (MVG) profitieren DGS-Mitglieder deutlich.

Ab sofort können Mitglieder ihre Solaranlagen (Photovoltaik, Solarthermie) im Rahmen eines Lumit-Sondertarifs bei der MVG versichern.

Zudem

- Erhöhte Deckungssumme von 6 Mio. € pauschal für Personen-, Sach- und Vermögensschäden in der Betreiber-Haftpflichtversicherung
- Solaranlagen-Versicherung mit Allgefahren-Deckung
- Ausfallkosten und Schäden durch Erdbeben beitragsfrei mitversichert
- Zusätzliche Kosten im Schadenfall die auf Sie zukommen können, z.B. für eine Gerüststellung oder Entsorgung von Anlagenteilen sind im regulären Tarif bis zu jeweils 15.000 € mitversichert. Für DGS-Mitglieder wurde das Kostenpaket auf jeweils 30.000 € erhöht.

Beispielrechnung zum Brutto-Jahresbeitrag
(Anlagenleistung: 7,5 kWp, Anlagenwert: 15.000 €)

	Sonderbeitrag DGS-Mitglied	Regulärer LUMIT-Beitrag
Sachversicherung	67,83 €	90,44 €
Betreiberhaftpflicht	45,34 €	75,61 €

Dienstleistungen

► Angebotscheck (Solarwärme und Solarstrom)

Sie erhalten Unterstützung bei der Bewertung folgender Aspekte:

- Passt das Angebot zu Ihrem Wunsch?
- Ist das Angebot vollständig?
- Liegt der Angebotspreis im marktüblichen Rahmen?
- Wie ist das Angebot insgesamt zu bewerten?

Die Kosten für den DGS-Angebotscheck liegen für DGS-Mitglieder bei 50 Euro, Nichtmitglieder erhalten ihn für 75 Euro. Für Mitglieder von verbündeten Verbänden gilt eine Ermäßigung von 20%.

www.dgs.de/angebotscheck.html

► DGS-Gutachter

Wir untersuchen unabhängig Ihre Solaranlage, finden Fehler und Baumängel sowie bieten Unterstützung bei der Problemlösung. Auch im Vorfeld eines Rechtsstreits oder im Zuge einer Investitionsentscheidung helfen wir bei der Bewertung technischer Details und bieten auch Unterstützung bei Anlagenabnahmen, einer Fehlersuche wie auch Stellungnahmen zu einem unklaren Sachverhalt.

Mitglieder erhalten Ermäßigungen, vor allem einen um 20 % reduzierten Stundensatz.

www.dgs.de/dgs-gutachter.html

► Vergünstigter Verleih einer Wärmebildkamera

An bundesweit zwölf Verleihpunkten können Sie hochwertige Wärmebildkameras ausleihen. Bei der Ausleihe wird man auch in die Bedienung der Kamera und der Auswertungssoftware eingeführt.

Die Ausleihe für drei Tage kostet 50 Euro, für DGS-Mitglieder gilt der ermäßigte Satz von 30 Euro.

www.dgs.de/waermebildkamera.html

In Kürze

► Rechtsberatung

Die DGS entwickelt eine vergünstigte Rechtsberatung für DGS-Mitglieder. Diese soll es zu einem deutlich reduziertem Stundensatz angeboten werden. Die Rechtsauskunft wird von einem ausgesprochenen Spezialist im Energierecht durchgeführt werden. Zum anderen soll es einen DGS-Vertragscheck geben, der pauschal berechnet wird.

► PV-ECO-Check

Wir werden die Wirtschaftlichkeit Ihrer Photovoltaikanlage überprüfen und Ihnen Hinweise zur Optimierung auf verlässlicher Grundlage geben. Wir zeigen Ihnen, ob die wirtschaftlichen Zielwerte Ihrer Photovoltaikanlage erreicht werden und welche erweiterten Maßnahmen Ihnen zur Zielerreichung bereit stehen. Der PV-Eco-Check wird PV-Bestandsanlagen mit Inbetriebnahme ab 01.01.2009 sowie PV-Neuanlagen (in Planung) prüfen.

► PV-Now

pv@now: Die neu erschienene, umfassende internetbasierte Anwendung zur Berechnung und fortlaufenden Überwachung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen in allen denkbaren Betreiberkonzepten, erhalten DGS-Mitglieder zu ermäßigten Konditionen.

pv@now liefert zudem Entscheidungshilfen für die Auswahl des passenden Betreiberkonzepts. Die Wirtschaftlichkeit wird aus Sicht aller beteiligten Akteure separat bewertet. Also z.B. Investor, Dacheigentümer, PV-Anlagen-Mieter, ...

www.dgs-franken.de/pv-now

► PV Mieten

Sie halten die DGS-Vertragsmuster „Dritte vor Ort beliefern“, „PV Miete“, „PV Teilmiete“ günstiger. Alle wesentlichen Regelungen und Bezüge zum EEG 2014 sind in den Mustern enthalten. Die Kanzlei NÜMANN+LANG hat den Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten für photovoltaische Eigenverbrauchsanlagen auf fremden Dächern ergeben sich oft unerwartete win-win-Situationen: Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageneigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

www.dgs-franken.de/pvmieten

Kooperationen

► **Bund der Energieverbraucher**

Nicht nur die guten Erfahrungen im Bereich der DGS SolarSchulen, auch die gemeinsame Zielgruppe „Verbraucher“ waren Grund genug, eine Kooperation mit dem Bund der Energieverbraucher zu vereinbaren. Für beide Verbände ergeben sich nun durchaus interessante Synergienmöglichkeiten. Unter anderem erhalten DGS-Mitglieder die Energiedepesche zu einem reduzierten Abopreis.

► **Sonnenhaus-Institut**

Das Sonnenhaus-Institut e.V. und die DGS verstärken durch ihre Kooperation die Information und das Wissen über weitgehend solar beheizte Effizienzgebäude. Die Kooperationspartner setzen sich für den Ausbau der Erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie, und die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudereich ein.

► **Online-Stellenbörse eejobs**

Seit August 2013 kooperieren wir mit der Online-Stellenbörse eejobs.de. In diesem Zusammenhang erhalten alle Mitglieder der DGS einen Rabatt in Höhe von 10% auf alle Leistungen von eejobs.de. Die Stellenanzeigen erscheinen im Rahmen der Kooperation parallel zum Onlineangebot von eejobs.de auch auf unserer Website.

www.dgs.de/eejobs.html

► **PV-Log**

Sie erhalten Ermäßigungen bei dem solaren Netzwerk PV-Log. Für DGS-Firmen gibt es im ersten Jahr 50% Rabatt, die Ersparnis für Installateure liegt somit bei knapp 120 Euro. Beim Perioden- und Anlagenvergleich von PV-Log erhalten DGS Mitglieder den begehrten Gold-Status ein Jahr gratis (Wert: knapp 60 Euro).

www.dgs.de/pvlog.html

► **PV Rechner**

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bietet Ihnen ab dem Jahr 2012 in Kooperation mit der DAA (Deutsche Auftragsagentur) eine zusätzliche Vertriebsunterstützung an. Die DAA betreibt Internet-Fachportale, über die Endverbraucher nach Fachbetrieben für ihr PV-Projekt suchen. Die Größe der über diese Portale gestellten Anfragen variiert dabei vom Einfamilienhaus bis hin zu Großanlagen. Innerhalb der Kooperation erhalten alle DGS-Mitgliedsfirmen Rabatte für die Vermittlung von Kundenanfragen zu PV Projekten.

www.dgs.de/pvrechner.html

SONNENENERGIE und Internet

Besucher unserer Website wissen, dass Firmenmitglieder der DGS sich durch eine hohe fachliche Qualifikation und ein überdurchschnittliches gesellschaftliches Engagement für die Solartechnik und alle Erneuerbaren Energien ausweisen.

Die Vorteile für Firmenmitglieder:

- Sie erhalten Rabatt bei der Schaltung von Anzeigen in der SONNENENERGIE
- Sie können im Mitgliederverzeichnis eine kleine Anzeige schalten
- Sie erhalten die gedruckte SONNENENERGIE zu deutlich vergünstigtem Bezug, auch in einer höheren Auflage
- Sie erhalten Ermäßigungen beim Werben mittels Banner auf unseren Internetseiten
- Sie können Ihre Werbung in unseren Newsletter einbinden
- Alle Mitarbeiter eines Unternehmens können einen Zugang zur digitalen SONNENENERGIE nutzen

Zusatznutzen

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie ist ein gemeinnütziger Verein. Deshalb sind alle Mitgliedsbeiträge und Spenden steuerlich absetzbar. Dies gilt natürlich auch für den Firmenmitgliedsbeitrag.

ISES ist der internationale Dachverband der DGS. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft. Als ISES-Mitglied erhalten Sie zusätzlich u.a. die englischsprachige Zeitschrift Renewable Energy Focus.

Prämie

Als Neumitglied oder Werber der DGS belohnen wir Sie mit einem Einstiegsgeschenk: Wählen Sie aus den zwei Prämien:

1. **Prämienmöglichkeit:** Wählen Sie ein Buch aus unserem Buchshop
 - ermäßigte Mitglieder bis zu einem Preis von 25,- €
 - ordentliche Mitglieder bis zu einem Preis von 40,- €
 - Firmenmitglieder ohne Beschränkung
2. **Prämienmöglichkeit:** Kaufen Sie günstig bei SolarCosa ein
 - ermäßigte Mitglieder erhalten einen Gutschein von 20,- €
 - ordentliche Mitglieder erhalten einen Gutschein von 40,- €
 - Firmenmitglieder erhalten einen Gutschein in Höhe von 60,- €

Haben wir Sie überzeugt?

Auf dem schnellsten Weg Mitglied werden können Sie, indem Sie das online-Formular ausfüllen. Ebenso ist es möglich das Formular am Ende dieser Seite auszufüllen und per Fax oder auf dem Postweg an uns zu senden.

Die Mitgliedschaft in der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie kostet nicht viel. BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose zahlen für eine ermäßigte Mitgliedschaft 35 €. Online: www.dgs.de/beitritt.html

Kontakt Daten für DGS-Mitgliedschaft

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

Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein

IBAN: BIC:

.....
 Datum, Unterschrift

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden und im Rahmen der Vereinsmitgliedschaft künftig alle Ausgaben der **SONNENENERGIE** erhalten:

- ☐ ordentliche Mitgliedschaft (*Personen*) 65 €/Jahr
- ☐ ermäßigte Mitgliedschaft 35 €/Jahr
- ☐ außerordentliche Mitgliedschaft (*Firmen*) 265 €/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

40 JAHRE DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE



Bild 1: Drei „Generationen“ der DGS. Der amtierende Präsident Weyres-Borchert, Ehrenpräsidentin Prof. Dr. Jannsen und Ehrenpräsident Prof. Dr. Goetzberger (v.l.n.r.)

Im Oktober diesen Jahres jährt sich die Gründung der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) zum vierzigsten Mal. Das Jubiläum hat der Verein am Tag nach der Intersolar Europe mit einem Festakt in München gefeiert.

Im Festsaal des Künstlerhauses am Lenbachplatz ließen die Redner 40 Jahre Verbands- und Solarhistorie passieren und sie wagten einen Ausblick auf die Zukunft der Energieversorgung. Die Festreden waren ein Mix aus Stolz auf das Erreichte, Kritik an der aktuellen Energiepolitik der Bundesregierung und Zuversicht, dass die Solartechnik sich auch weiterhin durchsetzen werde. Münchens Oberbürgermeister Dieter Reiter erinnerte daran, dass die regenerativen Energien zum Zeitpunkt der Gründung alles andere als „en vogue“ waren. „Man kann nur den Hut ziehen, dass man solche Institutionen schon vor 40 Jahren ins Leben gerufen hat“, sagte er in seinem Grußwort. Der Bereich von Nichtregierungsorganisationen dürfe nicht wegfallen. „Die Politik braucht Anstöße.“

„Die Photovoltaik wurde unterschätzt“

Die Politik war auch in dem Vortrag von Professor Adolf Goetzberger, Ehrenpräsident der DGS und Gründer des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE), immer wieder ein Thema. Der 86-jährige Solarpionier gab einen Überblick über die „wechselvolle Geschichte der Photovoltaik“. Angefangen

von der Zeit, in der es „fast nur Zweifler und Kritiker“ gab, ging er unter anderem auf die Bedenken ein, die in den vier Jahrzehnten an der Photovoltaik geäußert wurden, und darauf, wie gut der Markt sich gleichwohl entwickelt hat. „Man hat die Dynamik der Photovoltaik unterschätzt“, sagte Goetzberger zufrieden. Er sei zuversichtlich, dass sich die Erfolgsgeschichte fortsetzen werde – trotz der Energiepolitik der Bundesregierung. „Einen Korridor für den Weltmarkt kann sie nicht vorgeben“, sagte er mit einem verschmitzten Lächeln.

Zum Lachen brachte Goetzberger die rund 120 geladenen Gäste gleich mehrfach. Vor allem, als er schon erprobte Rezepte zur Bekämpfung der Solarstromerzeugung zum Besten gab und gleich noch – erklärtermaßen sarkastisch – zwei Rezepte für die Zukunft nachschickte: „Verbot neuer Anlagen und eine Abwrackprämie für bestehende PV-Anlagen“. Die Gäste würdigten seinen humorvollen Vortrag und seine Lebensleistung mit einem langen Applaus im Stehen. Von der DGS bekam er gleich noch die Goldene Ehrenmitgliedsnadel überreicht.

PV und Windenergie als Säulen der Stromversorgung

Auch Professor Joachim Luther, Goetzbergers Nachfolger als Leiter des Fraunhofer ISE bis zum Jahr 2006, gehörte zu den Festrednern. Er referierte über die Transformation des deutschen Energiesystems. Basis war die Studie

„Energiesystem Deutschland 2050“, die beim Fraunhofer ISE erhältlich ist. Luther präsentierte ein Szenario, wie eine kostenoptimierte Stromversorgung im Jahr 2050 aussehen könnte, wenn 50 Prozent des Stroms aus Erneuerbaren Energien stammen und gleichzeitig so viel Kohlendioxid wie möglich eingespart werden.

In dem Szenario der ISE-Forscher sind dann 147 Gigawatt (GW) PV-Leistung am Netz, weiterhin 120 GW Onshore-Windenergieleistung, 32 GW Offshore-Windenergieleistung sowie mittlere und große Blockheizkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 60 GW, die mit Wärmenetzen verbunden wären. Alle Zahlen sind Circa-Werte. Luther geht davon aus, dass „man Kurzzeitspeicher massiv haben“ werde. Gleichzeitig betonte er die Bedeutung von „vernünftigen“ Netzen. „Völlig gegen Netzausbau zu sein, ist nicht sinnvoll“, sagte Luther. Nach seinem Ausscheiden aus dem Fraunhofer ISE baute er gemeinsam mit seiner Frau, Professorin und DGS-Ehrenpräsidentin Sigrid Janssen, in Singapur ein Solarforschungsinstitut auf.

Positionierung in sich wandelnder Verbändelandschaft

Bernhard Weyres-Borchert, seit 2013 Präsident der DGS und auf der anschließenden Delegiertenversammlung in München im Amt bestätigt, resümierte vier Jahrzehnte Vereinsgeschichte. Der erste Auslöser für die Vereinsgründung sei die Ölkrise 1973 gewesen, der zweite das



Bild 2: Sprach ein Grußwort: Dieter Reiter, Oberbürgermeister von München



Bild 3: Festredner: Prof. Dr. Joachim Luther, Direktor Emeritus des Fraunhofer ISE

Buch „Die Grenzen des Wachstums“ von Dennis Meadows. Mit dieser Vision im Sinn hätten einige Solarpioniere am 17. Oktober 1975 im Münchner Hofbräuhaus die DGS gegründet, so Weyres-Borchert. „Die DGS hat sich immer als Verbraucher- und nicht als Industrieverband verstanden“, betonte er.

Zu den wichtigsten Meilensteinen gehören das 1. Sonnenforum 1977 in Hamburg und die Veranstaltungen der International Solar Energy Society (ISES), weiterhin die erste Solarfachmesse 1993 in Pforzheim, aus der später die Intersolar hervorging. Die DGS habe wesentlich dazu beigetragen, sagte Weyres-Borchert und bedankte sich bei Markus Elsässer und Horst Dufner von dem Intersolar-Veranstalter Solar Promotion für ihren

Beitrag zum Aufbau der Solarindustrie. Sie waren ebenfalls unter den Gästen. Als weitere Aktivitäten erwähnte der DGS-Präsident die Landesverbände und Sektionen, internationale Projekte wie Solcamp, das sich mit Solarthermie auf Campingplätzen beschäftigt hat, die Photovoltaik- und Solarthermie-Leitfäden sowie Schulprojekte.

Bleibt die Frage, wie die DGS ihre Zukunft sieht. „Die Verbände-Landschaft hat sich geändert. Es wird Fusionen geben und wir müssen uns noch stärker positionieren“, sagte Weyres-Borchert. Eine erste Kooperation ist die DGS schon mit dem Bund der Energieverbraucher eingegangen. Die Frage sei, welche Kooperationen man noch schließen wolle. Ihre Unabhängigkeit müsse die DGS aber auf alle

Fälle behalten. „Sie wird in Beratungen geschätzt“, so Weyres-Borchert. Wichtig sei es jetzt, das Netzwerk auszubauen.

Hartmut Will, seit vielen Jahren 1. Vorsitzender der DGS-Sektion München, der die Festveranstaltung organisiert und moderiert hat, appellierte in seinem Schlusswort daran, junge Menschen für die DGS zu gewinnen. „Wir brauchen Nachwuchs“, so sein eindringliches Plädoyer, neue Mitglieder zu gewinnen.

ZUR AUTORIN:

► Ina Röpcke

Fachjournalistin Erneuerbare Energien
www.inaroepcke-pr.de

Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift Sonne, Wind & Wärme

DIE DGS AUF DER INTERSOLAR: NEUHEITENBÖRSE

Wie jedes Jahr gestaltete die DGS auch diesmal einen Teil der Neuheitenbörse auf der Intersolar Europe. Die Veranstaltung fand am Freitag, den 12. Juni statt. Die Vortragsreihe der DGS trug den Titel: „DGS Solarenergie aktuell“. In einem Vortragsblock wurden vier Vorträge gehalten. Abschließend gab es für die Gäste anlässlich des 40-jährigen DGS-Jubiläums noch einen Sektausschank. Die einzelnen Vorträge:

PV@now – Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen

Referent: Dipl. Kfm. (Univ.) Michael Vogtmann, DGS Landesverband Franken

Das Programm pv@now ist die erste internetbasierte Anwendung zur Berechnung und fortlaufenden Überwachung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen in allen denkbaren Betreiberkonzepten. pv@now liefert zudem Entscheidungshilfen für die Auswahl des passenden Betreiberkonzeptes.

Sicherheit in der Photovoltaik

Referent: Dipl.-Ing. Ralf Haselhuhn, DGS Landesverband Berlin Brandenburg

Der Vortrag beschäftigte sich mit dem aktuellen Stand der Regeln der Technik

sowie der Normen und Richtlinien bei Bau, Montage und Installation von PV-Anlagen und von Batteriespeichersystemen. Dabei standen die Sicherheitsanforderungen (Brandschutz, elektrische und bauliche Aspekte) im Mittelpunkt.

Die Integration Erneuerbarer Energien in Wärmenetze

Referent: Dr. Matthias Sandrock, Hamburg Institut

Zwei aktuelle Forschungsprojekte Smart-ReFlex und SolnetBW beleuchten die Integration Erneuerbarer Energien, insbesondere solarthermische Großanlagen, in die Fernwärmeversorgung. Dr. Matthias Sandrock ist Partner beim Hamburg Institut und promovierter Chemiker. Er hat seinen Beratungsfokus im Bereich kommunale Wärmestrategien und der Integration Erneuerbarer Energien in den Wärmemarkt.

40 Jahre Solarenergie – 40 Jahre DGS

Dipl.-Met. Bernhard Weyres-Borchert, Präsident der DGS

Die DGS feiert in diesem Jahr ihr 40-jähriges Bestehen. Seit 1975 setzt sie sich für Erneuerbare Energien und das

Ziel der vollständig regenerativen Energieversorgung ein – lange bevor der Begriff der Energiewende geprägt wurde. Ein Streifzug durch spannende 40 Jahre Technologieentwicklung und Verbandsarbeit.

Download der Vorträge:

www.dgs.de/index.3293.0.html



ALLTAGSTAUGLICHKEITSTEST FÜR EIN SOLARBOOT



Bild 1: Suncat21

100% über einen ausreichend abgesicherten Netzanschluss geladen werden. Die Tournee endete am Samstag den 27. Juni in Strohdehne, nördlich von Rathenow. Insgesamt haben ca. 1.000 Menschen die Konzerte besucht. Mehrere Berichte in den Berliner und Brandenburger Medien erschienen in dieser Zeit. Auch Radiobeichte kündeten die Tournee mit dem Solarboot an. Bei Deutschlandradio Kultur wurden mehrere Minuten Deutschlandweit gesendet. Meine Reise endete nach insgesamt 570 km (incl. Überführung Stettin Berlin und Strohdehne Rheinsberg über die Elbe nach Dömitz am Elde Müritz Kanal und Müritz) am 9. Juli in der Marina Wolfsbruch. Dort ist das Boot an Selbstfahrer ohne Bootsschein für jede Frau oder Mann zu mieten. Insgesamt benötigten wir für diese Tour 60 kWh Strom aus dem Netz.

Wassermusik

Mit der Berliner Musikgruppe LÜÜL¹⁾ startete ich mit einem Solarboot, Typ Suncat21 neuester Bauart, am 20. Juni zu einer ungewöhnlichen Tournee über die Havel. Das Solarboot verfügt über einen 900 Watt PV-Generator und 10,5 kWh Energie in einem Blei-Gel-Akkumulator.

„Die Entdeckung der Langsamkeit“ bestand aus geplanten Tagesetappen von 20 bis 65 km bei einer Strömung der Havel von ca. 3 km/h. Die vier Musiker, plus Skipper, schipperten am frühen Morgen des in Berlin Tegel los. Zusätzlich zu den fünf Personen fanden sämtliche Instrumente, u.a. ein Kontrabass, auf dem Boot Platz. Eine Rundum Persenning schütz-

te Mensch und Material vor schlechtem Wetter, Regen und Gegenwind. Diese waren leider an den ersten Tagen unsere dauernden Begleiter. Die Fahrt von Werder nach Plaue endete dann leider 1,5 km vor dem Ziel. Der Steg eines Campingplatzes, an dem wir notlandeten, hatte einen sichtbaren, aber nicht ausreichenden Stromanschluss am Steg. Die netzseitige 10 Ampere Sicherung stieg immer wieder aus. Die einzige Verspätung auf der Tour.

Am nächsten Morgen schien die Sonne so dass wir das Ziel des Vortags mit langsamer Fahrt erreichen konnten. Bis zur regulär geplanten Abfahrtszeit um 14 Uhr, konnten die Batterien wieder bis zu

Weltmeisterschaft der Solarboote

Nach den eignen Erfahrungen mit der Alltagstauglichkeit dieses Solarboottyps, wollte ich nun den neuesten Stand der Entwicklungen bei der „Weltmeisterschaft“ der Solarboote in Monaco erkunden. Ich machte mich auf den Weg zur Solar1 beim Yacht Club Monaco in Monte Carlo²⁾. Dort fand vom 9. bis zum 11. Juli zum zweiten Mal eine Veranstaltung statt die mit der in Leuwarden (Niederlande) korrespondiert.

Bei einer Temperatur von 37 Grad war die Stimmung der angereisten 14 Teams ausgezeichnet. Leider war das Interesse der Monegasen an den Solarbooten nicht besonders groß. Sie fotografieren sich vor



Bild 2: Team GRAFIS aus den Niederlanden



Bild 3: Solarboote vor fossilem Albtraum

den im Hafen liegenden Superyachten. Mehr Boote von RIVA gibt es wohl nirgendwo. Diese Yachten verursachen mit ihren Heckwellen, unruhiges Fahrwasser für die flachen Solarboote. Die eigentlich weniger für das Meer als für Binnengewässer gebaut sind. Ein Team aus Russland schied leider sehr früh aus.

Neben acht Teams aus den Niederlanden, starten je zwei aus Polen und Belgien, sowie eines aus Emden in Deutschland und eines aus Frankreich. Man könnte also getrost behaupten, dass es sich hier um eine internationale niederländische Meis-

terschaft handelt, und weniger um eine „Weltmeisterschaft“, wie der Veranstalter das Event ankündigte. Offenbar sind einige Sponsoren kurzfristig ausgestiegen. Der Yacht Club von Monaco verfügt über ein gut eingespieltes Regatta Team und besitzt die beste Infrastruktur am Wasser, für einen Wettbewerb wie diesen. So ist die Abwicklung sehr professionell.

Jedes Team zahlt ein Startgeld in Höhe von 500 Euro. Die sind gut angelegt, da die Unterkünfte für bis zu 15 Teammitglieder damit bezahlt sind. Das Event lebt also vom guten Wetter, und dem Enthusiasmus der Teams. Wie schon 2012 und 2014 in Leuwaarden, dominieren jedoch die gut aufgestellten privaten Teams, wie das von CLAFIS, die gleich zwei erste Plätze in der Open Class belegen. Die Ergebnisse und Fotos sind auf der Webseite des YCM zu finden. Die Veranstaltungen zehren momentan, wie in Monaco, so auch am Werbellinsee in Deutschland, von der Substanz der ersten Jahre.

Förderer, wie die leider im letzten Jahr verstorbenen Wobbo Ockels (Universität

Delft Team NUNA 1-7 WSC Australien) und der Berliner Norbert Wilms von der Max Beckmann Oberschule, der seit 1988 in Berlin Solarbootregatten durchführte, sind große Verluste für die europäische Szene der Solarbootenthusiasten. So bleibt nur zu hoffen, dass sich für 2016 in Amsterdam (auf Einladung der Stadt) und eventuell auch für den Werbellinsee im Norden von Berlin, neue Teams finden, die sich der Herausforderung stellen. Die Regularien sind europaweit vereinheitlicht. Alle Teams sammeln bei den unterschiedlichen Veranstaltungen Punkte. Seit 2015 auch in St. Petersburg in Russland.

Fußnoten

- 1) www.lüül.de
- 2) www.ycm.org

ZUM AUTOR:

► Arno Paulus

ap@dgs-berlin.de



Quelle: SolarPolis

Bild 4: LÜÜL und Band

DGS PRÄSIDIUM IM AMT BESTÄTIGT

Anfang Juni, direkt im Anschluss an die Intersolar und dem Festakt zum 40 jährigen Bestehen der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie, fand in München die jährliche Delegiertenversammlung der DGS statt. Mit rund 35 Teilnehmern waren dabei die Vertreter der regionalen Gliederungen (Landesverbände und Sektionen) sowie der Fachausschüsse und des DGS-Bundespräsidiums vertreten. Die Sektion München-Südbayern der DGS war Gastgeber der diesjährigen Veranstaltung.

An zwei Tagen diskutierten die Delegierten über die Entwicklung des Vereins, beschlossen den Haushalt 2015, tauschten sich fachlich zu Themen wie Bildungsarbeit, Solares Bauen, Energieeffizienz und EEG aus. Ein weiteres Thema: Die Wahl des Präsidiums. Personell hat sich nicht viel verändert. Bernhard Weyres-Borchert vom Landesverband Hamburg der DGS wurde als Präsident bestätigt. Jörg Sutter



Foto: Reyels

Gruppenbild mit Ehrenpräsidentin: Die Delegiertenversammlung 2015 in München

(Sektion Karlsruhe-Nordbaden) und Matthias Hüttmann (Landesverband Franken sind als Vizepräsidenten weiterhin im Vorstand. Ebenso wiedergewählt: Bernd Rainer Kasper (Landesverband Berlin Brandenburg) als Kassenwart. Lediglich

bei dem Amt des Schriftführers gab es einen Wechsel. Anstelle des langjährigen Vorstandsmitglieds Antje Klauß-Vorreiter (Landesverband Thüringen) wurde Dr. Peter Deininger (Landesverband NRW) neu in den DGS-Vorstand aufgenommen.

ENERGIEWENDE – (K)EIN THEMA FÜR DIE BILDUNG?



Erste Schwimmversuche ...

Bei einer Befragung in der siebten Klasse einer Gesamtschule im Landkreis Kassel „Wer kann mit dem Begriff Energiewende etwas anfangen“ war das ernüchternde Ergebnis: Null. Diese kleine Stichprobe ist nicht repräsentativ, deckt sich jedoch mit eigenen Beobachtungen bei diversen Veranstaltungen („Fracking-freies Hessen“, Windparkbesichtigungen, Photovoltaik und E-Mobilität, ...), dass dieses Jahrhundertthema, ja die „Energie-revolution“ (Klaus Töpfer) die Jugendlichen noch nicht erreicht hat.

Wie kann diese Energiewende gelingen, wenn für dieses schwierige und komplexe Thema das Wissen, die Technik und das Kapital zwar vorhanden sind, jedoch der breite gesellschaftliche Rückhalt fehlt?¹⁾ Liegen die Ursachen nur in der mangelnden medialen Aufbereitung für solche Veranstaltungen oder sind es die fehlenden verbindlichen Lehrplaninhalte oder liegt es am Wandel unseres beschleunigten Wertesystems?

„Eine Gesellschaft offenbart sich nirgendwo deutlicher als in der Art und Weise, wie sie mit ihren Kindern umgeht. Unser Erfolg muss am Glück

und Wohlergehen unserer Kinder gemessen werden, die in einer jeden Gesellschaft zugleich die verwundbarsten Bürger und deren größter Reichtum sind“²⁾.

Als mehrfacher Großvater wurde ich von der Kita Vollmarshausen (Lohfelden, Landkreis Kassel) gefragt, ob ich Interesse an einer Projektwoche für zwei- bis fünfjährige Kinder hätte, um diese 2014 mitzugestalten.

Die Gemeinde hat sich das Ziel gesetzt bis 2030 CO₂ neutral zu sein – ein gerade errichteter Windpark der Städtischen Werke AG in Sichtweite, mehrere PV-Anlagen in der Nachbarschaft und ein sauberer Bach (Wahlebach³⁾) in direkter Nähe zum Kindergarten halfen uns schnell, das Thema „Erneuerbare Energien“ zu finden. Mit diesen Lernorten fanden sich schnell handlungs- und praxisorientierte Unterthemen, die für die Kinder in der Elementarbildung als angemessen erscheinen:

- Einführung in das Thema Energie durch ein Puppenspiel „Schiffsreisen“

- Bau von kleinen (Segel) Booten (Massivholz aus Möbelresten) mit Mast, Segel und individueller Bemalung
- Bau kleiner Kescher (aus Drahtbügeln und Gardinenresten) zum „Einfangen“ der Boote
- Erste Schwimmversuche in einem Wasserbecken der Kita (siehe Foto)
- Ausflug zum Wahlebach – Freilassen und Einfangen der Boote
- Vorführung und Spiel mit Solarboot und Solarauto
- Reflexion und Besprechung der Erzieherinnen mit den Kindern
- Fahrt/Wanderung zum Windpark Söhre – Bestaunen der großen Anlagen, Brotzeit, kleine Versuche zur Energiewandlung (siehe Foto)
- Auswertung und Anfertigung der Windkraftanlagen Bilder⁴⁾ in der Kita.

Die Auswertung zeigte, dass die Mehrheit der Kinder sagen konnte, was die Windrotoren eigentlich dort auf dem Höhenrücken machen. Meine Enkeltochter Paula (inzwischen 4 Jahre) überraschte mich eines Tages mit der Feststellung „Opa, heute sind die Windmühlen aber faul“.

Fußnoten

- 1) Der Anteil der Befürworter der EE betrug ca. 75% ist rückläufig – ca. 80.000 Schülerinnen und Schüler verlassen pro Jahr die Schulen ohne Abschluss – perspektivlos.
- 2) Nelson Mandela o.J., zit. n. Wehrmann 2008, S. 23
- 3) Am Wahlebach wurden bis ins 20. Jahrhundert im Dorf zwei Wassermühlen betrieben.
- 4) Die gemalten Bilder und die Bemerkungen hierzu wurde dem Betreiber (Städtische Werke AG) der WKA übergeben und in der hauseigenen Zeitung aufgenommen.

ZUM AUTOR:

► Heino Kirchhof

heino.kirchhof@web.de

25 JAHRE SOLARSTROMLEUCHE FÜR EINEN PARKPLATZ UND EINEN GARTEN



Bild 1: Die 12 Volt Solarleuchte 1989 ...



Bild 2: ... und heute

Ein Einsatz von Solarstromleuchten war früher selten und kommt auch heute noch nicht oft vor. Es ging zunächst um die Beleuchtung eines öffentlichen Parkplatzes, an dem keine Netzversorgung in der Nähe war. Der Verfasser bot deshalb schon 1989 der Stadt Langenselbold im Rhein-Main-Gebiet an, für Versuchszwecke eine PV-Leuchte zu installieren und zu betreiben.

Das Bild 1 zeigt die 12 Volt Solarleuchte. Sie besteht aus zwei Solarmodulen mit je 38 Watt, einem Blei-Gel-Akkumulator mit einer Kapazität von 2,4 kWh (Einwochenspeicher), einem speziellen Laderegler mit Dämmerungsschalter und Einstellung eines Zeitfensters und einer 11 Watt-Energiesparlampe (elektrische Leistungsaufnahme: 14 Watt). Die Anlage ist auch vermessen worden [1] und benötigte für diesen Zweck den im Bild 1 sichtbaren großen Schaltschrank.

Die Solarleuchte brannte zwischen März und Oktober die ganze Nacht durch (es gab genug Überschussenergie), in den Wintermonaten dagegen nur bis ein Uhr nachts. Bis auf zwei Wochen im Januar arbeitete die Leuchte kontinuierlich und ohne Probleme. Die Anwohner haben sie gleich akzeptiert. Die Ausleuchtung empfanden sie bis auf den einen Wintermonat als ausreichend. Ein Diebstahl oder Vandalismus kam in all den Jahren nicht vor.

Anlässlich eines Umzugs des Betreibers in den Schwarzwald musste auch die Solarstromleuchte ab- und wieder aufgebaut werden. Wie Bild 2 zeigt, diente sie dann als Gartenbeleuchtung und ist inzwischen mit modernen Komponenten ausgestattet worden. Die wichtigste Änderung betraf den Einsatz von LED-Leisten anstelle einer Energiesparlampe. Diese verringerten die Leistungsaufnahme beträchtlich, und zwar von 14 Watt auf nur noch 2,8 Watt. Die Folge: Es reichen jetzt vier Solarmodule zu je 5 Watt aus. Die sind übrigens schon mehr als 30 Jahre alt! Die senkrechte Montage optimiert im Winter den Solarertrag und reduziert den Schneeanatz.

Als elektrischer Speicher kamen ein Lithium-Akku mit einer Kapazität von

0,4 kWh zum Einsatz; der ist ebenfalls ein Einwochenspeicher. Da die Solarstromleuchte nicht mehr vermessen wird, ist eine genaue Aussage wie zuvor in Langenselbold nicht mehr möglich. Es ist aber davon auszugehen, dass wegen der

- gleichen Speicherdauer
- des etwas verbesserten Verhältnisses von PV-Leistung zur Last
- der günstigeren Modulausrichtung und
- der erhöhten Einstrahlung am Oberrhein

der jährliche solare Deckungsanteil bei fast 100% liegt.

Aus dem Versuch des Jahres 1989 ist eine Dauereinrichtung geworden: Ein Vierteljahrhundert – wenn das kein Anlass zum Feiern und Nachahmen ist!

Literatur

- [1] F. Auer (1990): Parkplatzbeleuchtung mit einer Solarlampe; 5. Nat. Symp. Photov. Solarenergie, OTTI, 14.-16.03.1990, Kloster Banz/ Staf-felstein.

ZUM AUTOR:

► Dr. Falk Auer

1976–1996 Obmann der DGS-Sektion Hanau-Osthessen, 1981–1991 Mitglied des DGS-Beirats und 2007–2014 Vorsitzender des DGS-Fachausschusses Wärmepumpen.

nes-auer@t-online.de



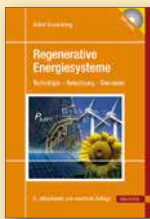
Dr. Falk Auer erhielt am 1. Juli die goldene Ehrennadel der DGS. Präsident Bernhard Weyres-Borchert überreichte Dr. Auer die Auszeichnung für sein außerordentliches Engagement innerhalb der DGS. In seiner mittlerweile 38-jährigen Mitgliedschaft hat Dr. Auer zahlreiche Artikel in der SONNENENERGIE verfasst, war jahrelang Obmann der Sektion Hanau/Osthessen und auch Mitglied des Bundes-Vorstandes bzw. Beirates. Bis vor kurzem war er auch Sprecher des Fachausschusses Wärmepumpe.

Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation

ISBN 978-3-446-44267-2,
Carl Hanser Verlag (München),
9., aktualisierte und erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 444 Seiten,
mit DVD-ROM

39,99 €



NEU

Wolfgang Schröder

Inspektion, Prüfung und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen

ISBN 978-3-8167-9264-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 256 Seiten

49,00 €



NEU

Timo Leukefeld / Oliver Baer /
Matthias Hüttmann

Modern heizen mit Solarthermie



ISBN 978-3-933634-34-4,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
1. Auflage 2014,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 176 Seiten

21,85 €

Klaus Oberzig

Solarwärme – Heizen mit der Sonne



ISBN 978-3-86851-407-0,
Stiftung Warentest (Berlin),
2., aktualisierte Auflage 2014,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 192 Seiten

24,90 €

Martin Frey

Reiseführer Deutschland: Erneuerbare Energien erleben

978-3-8297-1495-2,
MairDumont-Verlag (Ostfildern),
2., überarbeitete und erweiterte
Auflage 2014,
Format ca. 19 cm x 13 cm,
ca. 196 Seiten

16,99 €



Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8737-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
7., vollständig überarbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 172 Seiten

29,80 €



Thomas Seltmann

Photovoltaik – Solarstrom vom Dach

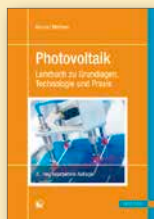


ISBN 978-3-86851-082-9,
Stiftung Warentest (Berlin),
4. aktualisierte Auflage 2013,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 224 Seiten

24,90 €

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 17 cm,
ca. 300 Seiten

29,99 €

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 €



DGS e.V., Landesverband Berlin-Brandenburg

Photovoltaische Anlagen: Leitfaden für Elektriker, Dachdecker, Fach- planer, 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

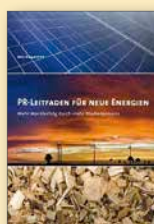
ISBN 978-3-9805738-0-1,
DGS e.V., LV Berlin-Brandenburg,
9. kompl. überarb. Auflage 2012,
Ringbuch im A4-Format,
ca. 550 Seiten, mit DVD-ROM,
Direktbestellungen unter
www.dgs-berlin.de

89,00 €



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 €

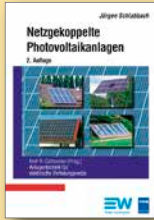


Jürgen Schlabbach / Rolf Rüdiger Cichowski

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 Photovoltaikanlagen wissen sollten!

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

19,90 €



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 €

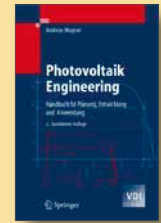


Andreas Wagner

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 17 cm,
ca. 441 Seiten

107,99 €



Bo Hanus

Planungs- und Installationsanleitungen für Photovoltaikanlagen

ISBN 978-3-7723-4218-9,
Franz Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 216 Seiten

29,95 €



Bo Hanus

Solar-Dachanlagen – Fehler finden und beheben

ISBN 978-3-7723-4897-6,
Franz Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 224 Seiten

29,95 €



Kontaktdaten

Titel: Geb.-Datum:
Name: Vorname:
Firma:
Straße: Nr.:
Land: PLZ: Ort:
Tel.: Fax:
e-mail: Web:
Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein
IBAN: BIC:

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

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

Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

Adresse • Tel. • Fax

Wrangelstraße 100, 10997 Berlin
Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61

e-mail • Internet

info@dgs.de
www.dgs.de

Chefredaktion

Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)

DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911/37 65 16 31

huettmann@sonnenenergie.de

Autorenteam

Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Ralf Haselhuhn, Björn Hemmann, Dierk Jensen, Bernd-Rainer Kasper, Heino Kirchhof, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Richard Mährlein, Peter Nümann, Klaus Oberzig, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Cindy Völler, Harald Wersich, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschtitz

Erscheinungsweise

Ausgabe 4|2015
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 erhalten die SONNENENERGIE zum Vorzugspreis von 5.00 EUR. Im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 6.50 EUR erhältlich. Im freien Abonnement ohne DGS-Mitgliedschaft kostet die SONNENENERGIE als gedruckte Version wie auch als Digitalausgabe im Jahr 39 EUR. Das ermäßigte Abo für BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose erhalten Sie für 35 EUR im Jahr.

Rechtlicher Hinweis

Die Artikel enthalten gegebenenfalls Links zu anderen Websites. Wir haben keinen Einfluss auf den redaktionellen Inhalt fremder Webseiten und darauf, dass deren Betreiber die Datenschutzbestimmungen einhalten.

Druck

Ritter Marketing

Postfach 2001, 63136 Heusenstamm
Tel. 06106 / 92 12, Fax 06106 / 6 37 59

ritter-marketing@t-online.de

Layout und Satz

Satzservice S. Matthies

Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt
Tel. 0162 / 88 68 48 3

info@doctyp-satz.de
www.doctyp-satz.de

Bildnachweis • Cover

Pressebüro Matthias Hüttmann

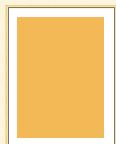
Traubenstraße 39, 90617 Puschendorf

eMail@pressebuero-huettmann.de
www.pressebuero-huettmann.de

MEDIADATEN

Anzeigenformate

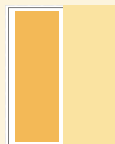
* Anzeigen im Anschnitt: Anzeigengröße +3 mm Beschnittzugabe



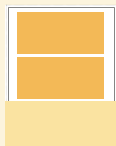
1/1* 210 x 297
1/1 174 x 264



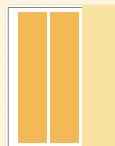
1/2 quer* 210 x 140
1/2 quer 174 x 120



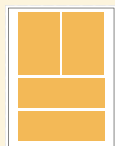
1/2 hoch* 103 x 297
1/2 hoch 84 x 264



1/3 quer* 210 x 104
1/3 quer 174 x 84



1/3 hoch* 73 x 297
1/3 hoch 55 x 264



1/4 hoch 84 x 264
1/4 quer 174 x 62

Seitenformat	Breite x Höhe	4-farbig	DGS-Mitglieder
1/1 Anschnitt*	210 mm x 297 mm	2.400,-	2.160,-
1/1	174 mm x 264 mm	2.400,-	2.160,-
1/2 Anschnitt quer*	210 mm x 140 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 quer	174 mm x 120 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 Anschnitt hoch*	103 mm x 297 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 hoch	84 mm x 264 mm	1.200,-	1.080,-
1/3 Anschnitt quer*	210 mm x 104 mm	800,-	720,-
1/3 quer	174 mm x 84 mm	800,-	720,-
1/3 Anschnitt hoch*	73 mm x 297 mm	800,-	720,-
1/3 hoch	55 mm x 264 mm	800,-	720,-
1/4 quer	174 mm x 62 mm	600,-	540,-
1/4 hoch	84 mm x 120 mm	600,-	540,-
Umschlagseiten	U4 3.360,-	U2 3.000,-	U3 2.760,-

Platzierungswünsche

Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

Besondere Seiten

Preise für 2. Umschlagseite: € 3.000, für 3. Umschlagseite: € 2.760, für 4. Umschlagseite: € 3.360.

Farbzuschläge

keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

Anzeigengestaltung

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

Rabatte

5% Rabatt für 2 Ausgaben; 10% Rabatt für 4 Ausgaben oder 2 ganze Seiten; 20% Rabatt für 6 Ausgaben oder 4 ganze Seiten; DGS-Mitglieder erhalten weitere 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% Ausfallgebühren. 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	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
1 2015	09. Januar 2015	16. Januar 2015	02. Februar 2015
2 2015	06. März 2015	13. März 2015	01. April 2015
3 2015	08. Mai 2015	15. Mai 2015	01. Juni 2015
4 2015	10. Juli 2015	17. Juli 2015	03. August 2015
5 2015	11. September 2015	18. September 2015	01. Oktober 2015
6 2015	06. November 2015	13. November 2015	01. Dezember 2015

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

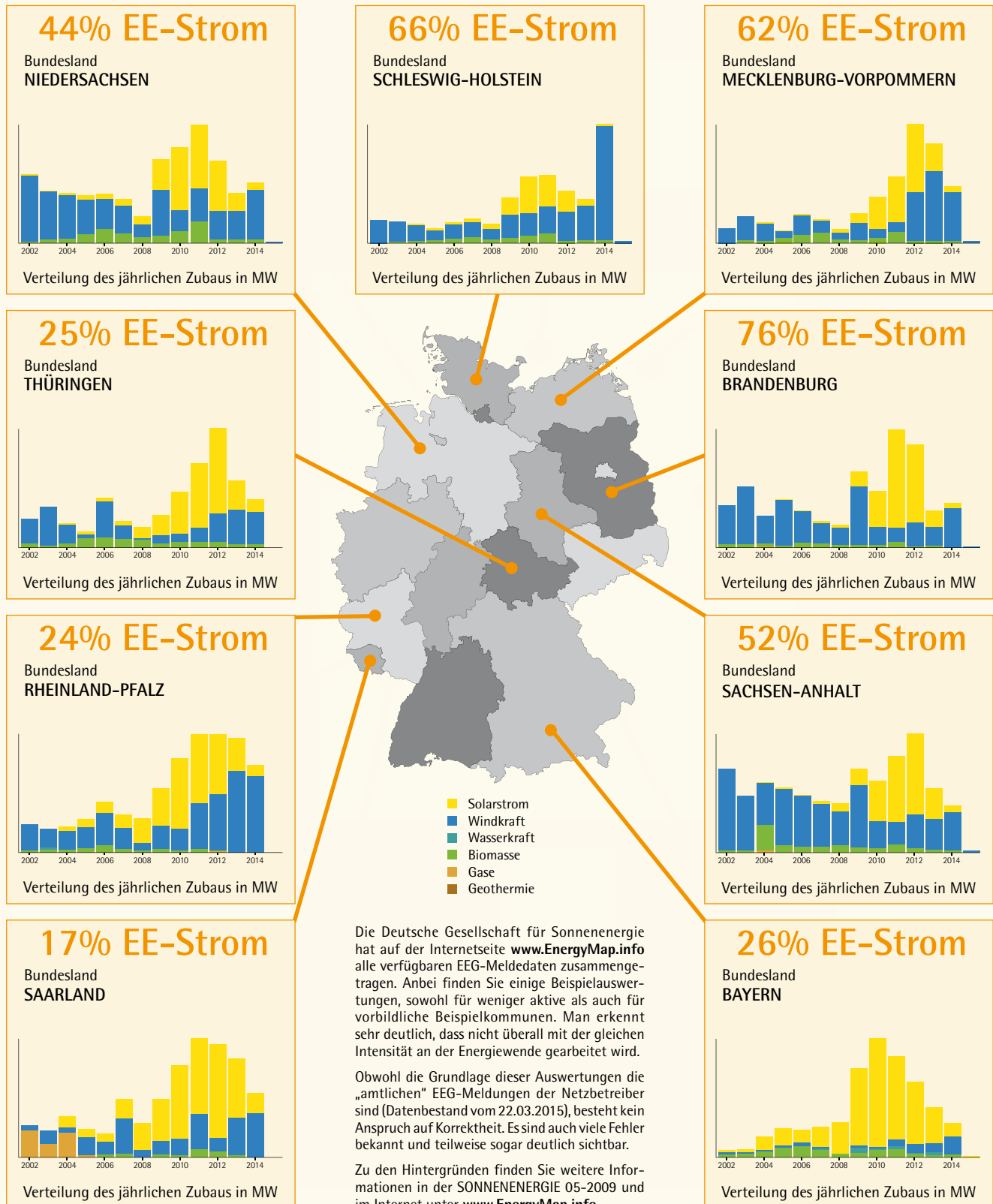
bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29
D-28870 Fischerhude

Tel. +49 (0) 4293 - 890 89-0
Fax +49 (0) 4293 - 890 89-29

info@bb-rb.de • www.bigben-reklamebureau.de
UST-IdNr. DE 165029347

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



inter solar

connecting solar business

| EUROPE



22–24
JUNI
2016

www.intersolar.de

Die weltweit führende Fachmesse für die Solarwirtschaft Messe München

- Der Treffpunkt für 1.000 internationale Aussteller und 40.000 Besucher aus 150 Ländern
- Die internationalste Fachmesse der Solarwirtschaft
- Nutzen Sie die Gelegenheit zum Networking mit den führenden Akteuren des Solarmarkts
- Bringen Sie sich thematisch auf den neuesten Stand für Ihren nachhaltigen Unternehmenserfolg
- Knüpfen Sie neue Geschäftskontakte



Jetzt Aussteller werden!