

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Wohnen mit grüner Energie

Solarstromanlagen mit Gestaltungsanspruch

Vertical Farming

Die nachhaltige Stadt von morgen?

Solarenergie im Wandel

Vom Hoffnungsträger zum Sündenbock

EEG-Novelle

Kommt jetzt die Sonnensteuer?

Feldtest Wärmepumpen

Ergebnisse siebenjähriger Praxisuntersuchung

inkl. 32-seitiger
Beilage und Vorschau

inter
solar

Titelthema
SOLARES BAUEN

Bildrechte: Plantagon®



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

Prämie sichern ...

... mit einer Neumitgliedschaft bei der DGS

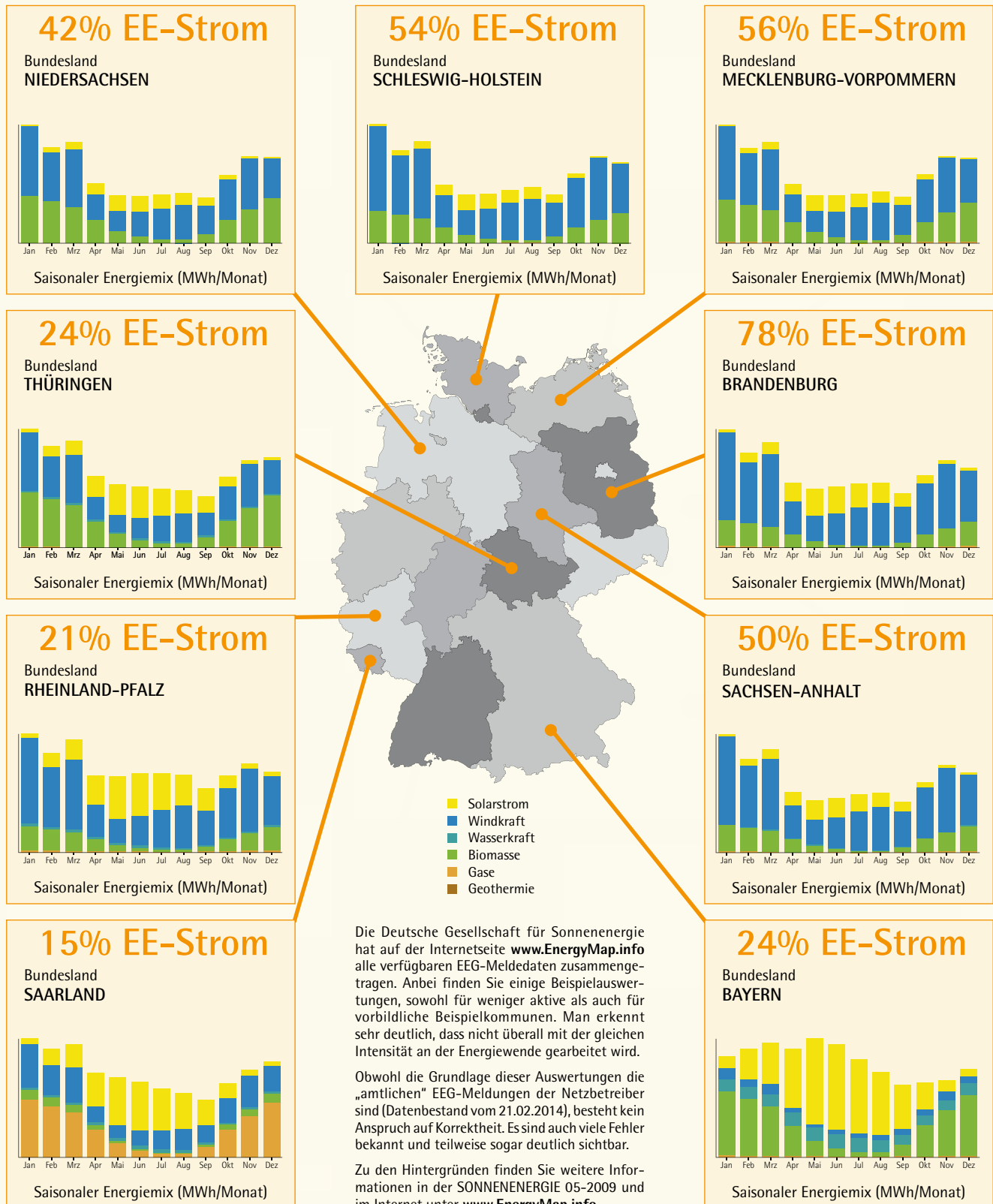
D: € 6,50 • A: € 6,80 • CH: CHF 11,00

ISSN-Nr.: 0172-3278



02

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



SOLIDARISCHE ENERGIEWENDE



Matthias Hüttmann

Unsere Energieversorgung befindet sich im Umbruch. Unter dem mittlerweile fast ein wenig abgedroschenen Begriff der Energiewende versteht man jedoch meist nur die Substitution fossiler Energieträger bei gleichbleibend zentraler Erzeugung elektrischer Energie. Dabei wird beflissentlich ignoriert, dass die einst staatlich kontrollierten Monopolstrukturen eigentlich längst passé sind. Bereits 1998 mussten sich die Energiewirtschaftsunternehmen im Zuge der Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) auf dem freien Markt behaupten. Wenn sich heute immer mehr Bürger für eine breiter aufgestellte, gemeinsame Energieversorgung einsetzen, hat das viele Ursachen. Nicht zuletzt hat das EEG eine selbstbewusste Branche entstehen lassen, zu deren Geschäftsmodell auch die Grundversorgung von Verbrauchern, sprich eine direkte Belieferung von privaten und gewerblichen Endkunden, gehört.

Verantwortung

Wir leben in einer Zivilgesellschaft, die mit der Errungenschaft der Demokratie und einem gemeinsamen verantwortlichen Handeln einhergeht. Diese Gesellschaft kann bekanntlich nur funktionieren, wenn wir unser Handeln nicht nur nach unseren eigenen Interessen ausrichten und lediglich für unser Eigenwohl Verantwortung übernehmen. Existiert tatsächlich ein gemeinsames Ziel einer Energiewende, so ließe sich diese am besten solidarisch umsetzen. Schließlich steht solidarisches Handeln für eine Haltung der Verbundenheit mit den Ideen, Aktivitäten und Zielen anderer. Es drückt den Zusammenhalt zwischen gleichgesinnten oder gleichgestellten Individuen und Gruppen und den Einsatz für gemeinsame Werte aus. Dieser Zusammenhalt untereinander hat viele Vorteile. Solidarität gewährt Unterstützung und gegenseitige Absicherung, zum anderen können große Aufgaben gemeinsam einfacher bewältigt werden. Das vielleicht bekannteste Prinzip gemeinsamen Handelns in der Wirtschaft ist das Konstrukt der Genossenschaften. Diese Wertegemeinschaften verfolgen in der Regel Ziele, die über reine Wirtschaftsbetriebe hinausgehen. Grundpfeiler sind Werte wie Selbsthilfe, Selbstverantwortung und unter anderem auch Solidarität.

Alle sollten partizipieren

Unsere Energieversorgung ist eine gesellschaftliche Gemeinschaftsaufgabe. Der Moment des Umbaus unserer Energiewirtschaft ist ein idealer Zeitpunkt, diesen „Mammutprozess“ auf neue Beine zu stellen. Weshalb auch sollte die Investitionshoheit nur auf wenige beschränkt bleiben? Die Modelle der Arealnetze und Energieversorgung in Bürgerhand sind sehr reizvoll. Gerade im Sinne einer gemeinsam gelebten Verantwortung eröffnen sie kreative Möglichkeiten, zu denen zentrale Energieversorgungs-

strukturen nur schwer in der Lage sind. So sollte man nicht „vorweg gehen“, sondern vielmehr gemeinsam voranschreiten. Anhand des Generationenvertrags in Deutschland lässt sich das sehr gut begründen. Da für den Umbau immense Investitionskosten notwendig sein werden, ist es naheliegend, diese auf Generationen aufzuteilen. Vielleicht wäre es ja interessant über die Energiewende als generationenübergreifenden Solidarvertrag auf Grundlage eines Umlageverfahrens nachzudenken. Überlässt die Gesellschaft diese Aufgabe wenigen, würden vor allem diese davon profitieren. Sieht man die Gesellschaft als Solidargemeinschaft, kann eine nachhaltig umgebaute Energiewirtschaft in Händen der Bürger zudem durchaus zur Sicherung des sozialen Friedens beitragen.

Runder Tisch

Fehlender Mut und Ehrlichkeit in der Politik verklärt oft die Lage. Eine Strompreisbremse, die uns Energie „gut und billig“ machen soll, ist in ihrem Denken problematisch und unehrlich, da sie nicht die ganze Wahrheit auf den Tisch legt. Genauso wenig, wie sich hochwertige Lebensmittel zu Schnäppchenpreisen produzieren lassen, ist es machbar, eine Energiebereitstellung qualitativ aufzuwerten und gleichzeitig preisstabil zu halten. Will man nachfolgende Generationen nicht belasten, muss Energiepolitik frei von Wahlkalkül sein. Der Aufbau einer verantwortungsvollen und vor allem gerechten Energieversorgung benötigt Zeit und wird auch nicht ohne große Umwälzungen vonstattengehen. Vielmehr ist ein Schulterschluss aller Entscheider notwendig. Es sollten keine blühenden Landschaften versprochen werden. Um nicht in alten Denkmustern zu verharren, muss sich die große Politik deutlicher von der konventionellen Energiewirtschaft emanzipieren. Ein gemeinsames Brainstorming aller Beteiligten (und das sind vor allem die Verbraucher) wäre angebracht, ein runder Tisch der Energie ist überfällig. Besitzstandwahrung als solche ist eine gute Sache, jedoch nur, wenn es um unser allen Besitzstand geht und nicht nur um den von Wenigen.

Mit sonnigen Grüßen

► **Matthias Hüttmann**
Chefredaktion SONNENENERGIE

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



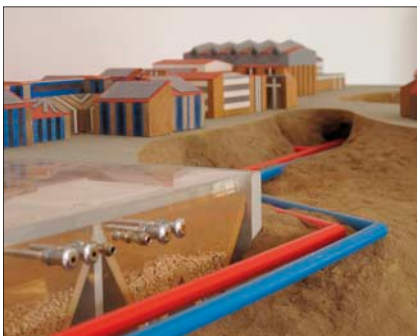
- 18 **APART WOHNEN MIT GRÜNER ENERGIE**
Beispiele von Solarstromanlagen mit hohem Gestaltungsanspruch
- 20 **VERTICAL FARMING**
Ein Lösungsansatz für die nachhaltige Stadt von morgen?
- 23 **POINT OF NO RETURN**
Team Rooftop und der Bau ihres Hauses
- 24 **DIE SONNENSTEUER**
EEG-Umlage auf EE-Strom?



- 26 **PV-EIGENVERBRAUCH**
Ökonomie von Photovoltaiksystemen im Eigenverbrauchszeitalter
- 28 **VOM HOFFNUNGSTRÄGER ZUM SÜNDEBOCK**
Teil 1: Die Geschichte einer Inszenierung
- 32 **EU-BEIHILFEVERFAHREN**
Über die Vereinbarkeit der EEG-Umlage mit europäischen Gesetzen
- 33 **ENERGIEWENDE VON UNTEN**
Teil 1: Bürgerenergiebewegung als treibende Kraft



- 36 **IRRGARTEN DER PARAGRAPHEN**
Orientierungshilfe für Anlagenbetreiber
- 38 **QUERSCHNITTSTECHNOLOGIEN**
Neuerungen im BAFA Förderprogramm für Querschnittstechnologien
- 40 **ENERGIEANBIETER**
Kunden gewinnen im postdigitalen Zeitalter
- 43 **FELDTTEST WÄRMEPUMPEN**
Ergebnisse einer siebenjährigen Praxisuntersuchung



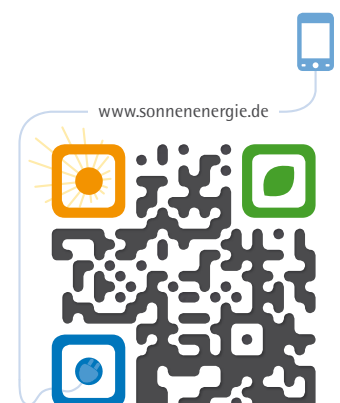
- 46 **future:solar**
Systemanalyse zur solaren Energieversorgung
- 48 **BIOGAS BEFÖRDERT ENERGIEAUTARKIE**
Dezentral Strom erzeugen und verbrauchen
- 50 **AUFHOLBEDARF**
Zur Lage des polnischen Marktes für Erneuerbare Energien
- 52 **WARMER LUFT GEGEN FEUCHTE KELLERWÄNDE**
Ein Warmluftkollektorsystem schafft ein gesundes Raumklima im Keller

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:

Vertical Farming – Ein Lösungsansatz für die nachhaltige Stadt von morgen?
Eine erste technische- sowie ökonomische Bewertung einer Vertikalen Farm
Bildrechte: Plantagon®



EDITORIAL	3
IN EIGENER SACHE	6
BUCHVORSTELLUNG	7
KOMMENTAR	8
SOLARE OBSKURITÄTEN	9
VERANSTALTUNGEN	10
ENERGIEWENDE VOR ORT	66

EnergyMap	2
DGS-Stellungnahme zum EEG-Referentenentwurf	14
Elektrifizierung von zwei Bergdörfern in Kuba	68
Kongresses „Erneuerbare Energie bewegt“	69
DGS Fachausschuss Hochschule feiert 10-Jähriges	70
Heidmärkerfest in Hankensbüttel	71
DGS-Mitgliedschaft	74

DGS AKTIV

DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	54
STRAHLUNGSDATEN	60
ROHSTOFFPREISE	62
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	63
DGS ANSPRECHPARTNER	64
DGS SOLARSCHULKURSE	65
BUCHSHOP	72
IMPRESSUM	75

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



Die Energiewende ist ins Stocken geraten, den Branchen der Erneuerbaren Energien stehen harte Zeiten bevor. Der Umstieg auf 100 % Erneuerbare Energie ist alles andere als ein Selbstläufer und die Arbeit der Solar- und Umweltverbände wird wichtiger denn je. Auch wir als Solarverband müssen uns fragen, wie es mit uns weitergehen soll:

Ist unser Profil scharf genug? Bieten wir unseren Mitgliedern wirklich das, was sie von uns erwarten? Wie können wir unser Angebot an Leistungen nachfrage- und zielorientiert weiterentwickeln?

Vor diesem Hintergrund möchten wir Sie einladen, an der DGS Mitgliederbefragung 2014 teilzunehmen und uns Ihre Ideen und

Vorstellungen mitzuteilen, die uns weiterhelfen, unsere Arbeit als größter solarer Verbraucherverband noch erfolgreicher fortzusetzen.

Die Umfrage finden Sie Anfang April auf

www.dgs.de/mitgliederbefragung.html

DIE DIGITALE REVOLUTION (BEI DER SONNENENERGIE)



Die SONNENENERGIE als WebApp: Mittlerweile ist die Entwicklung der plattformübergreifenden digitalen SONNENENERGIE („eSE“) abgeschlossen. Die Online-

Version der SONNENENERGIE ist zu allen gängigen Systemen kompatibel. Mithilfe der „WebApp“ kann die SONNENENERGIE mit dem Browser, dem Smartphone, dem Tablet-PC wie auch mit dem iPad komfortabel gelesen werden. Prinzipiell muss auf dem Gerät lediglich ein Browser der neueren Generation installiert sein. Der Computer sollte in der Lage sein html5, css3 und JavaScript-Support zu sprechen.

Unsere digitale Zeitschrift nutzt dabei die Vorteile von HTML5 und lädt die Daten in den Cache Ihres Browsers. Damit ist die Zeitschrift auch im Offline-Modus verfügbar. Mit dem Erststart der WebApp sehen Sie eine Ladeanzeige (die Text- und Bild-

daten werden auf Ihr Gerät gespeichert). Sollten Sie ein iPad oder iPhone nutzen, haben Sie nach Abschluss des Ladevorgangs die Möglichkeit, die WebApp Ihrem Home-Bildschirm hinzuzufügen. Somit haben Sie einen komfortablen Zugriff auf die Zeitschrift.

Sie können eine Schnupperversion (Ausgabe 1/2014) kostenfrei auf www.sonnenenergie.de unter dem Navigationspunkt „Mobil“ herunterladen. Wenn Sie als DGS-Mitglied oder auch als reiner Abonnent die „eSE“ regelmäßig lesen möchten füllen Sie einfach das Formular auf der Seite aus. Die SONNENENERGIE als WebApp gibt es als Jahresabo aktuell zum Preis von 39 €.

NACHRUUF AUF ALBERT HAAS



Albert Haas („Stutz“)

(Horst Selzer) Der Kreis des Lebens von Albert Haas hat sich am 20.2.2014 geschlossen: Die Sonnenenergie in all ihren verschiedenen Nutzungsvarianten hat eine feste Position in unserer Energieversorgung gefunden. Dies ist nicht von allein geschehen. Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie hat dazu in einem erheblichen Maße beigetragen, und eine der führenden Kräfte war Albert Haas („Stutz“) in der Zeit von 1981 bis 1993 als Präsidiumsmitglied.

Er hatte die Aufgabe des Schatzmeisters übernommen und durch seine Erfahrung als selbständiger Unternehmer die finanzielle Konsolidierung der durch die Anfangswirbel hoch verschuldeten DGS betrieben. Mit Konsequenz und konstruktiver Mitarbeit sorgte er für eine finanzielle Unabhängigkeit und damit für ein Ansehen der Solidität, und er schreckte auch nicht zurück, anfangs Bürgschaften an den Jahresenden zu übernehmen.

Diese Unabhängigkeit erlaubte es, uns auf die Ziele der DGS zu konzentrieren und

frei über die Tagungsorte für das jeweils nächste Internationale Sonnenforum zu verhandeln (das Bundesforschungsministerium hatte Zuschüsse abgelehnt!), und dabei hatte der Berliner Albert Haas eine geschickte Hand, diese Tagungen in das Internationale Kongresszentrum nach Berlin zu holen. Durch diese Sacharbeit erlangte die DGS die Anerkennung in der Solar-Welt und bei Politikern und in den Behörden als kompetenter Gesprächspartner, so dass wir die Abschreibung von Solar-Anlagen durchsetzen konnten und an dem Rückeinspeisegesetz für Windenergie-Strom beteiligt waren.

Ich habe diese Entwicklung erwähnt, um an die typische Arbeitsweise von Stutz zu erinnern, ohne sich in den Vordergrund zu drängen, hat er in allem konstruktiv mitgearbeitet, Anregungen gegeben oder auch Bremsen gezogen. Seine Persönlichkeit und sein Verhalten haben die DGS in jenen Jahren mit geprägt. Viele DGS - Mitglieder haben mit ihm einen großen Freund verloren.

BUCHVORSTELLUNGEN

Energie ist nicht nur Technik

von Heinz Wraneschitz

Prometheische Kultur – wo kommen unsere Energien her

Dass sich mehrere Kulturwissenschaftler in einem einzigen Sammelband ernsthaft mit Energie beschäftigen, dürfte möglicherweise eine Premiere sein. Doch wer erwartet, es ginge nur um Strom, Wärme oder den Effekt, der im Blattgrün abläuft, irrt gewaltig. So schreibt Heinrich Bosse über Bildungsenergie, oder Christian Lück setzt sich mit „Atommüll – Institution – Kommunikation“ auseinander. Ein wirklich großartiger, weil anderer Blick auf die lebensbestimmende Energie.



Prometheische Kultur – wo kommen unsere Energien her

Hrsg.: Claus Leggewie u.a.
Verlag: W. Fink
1. Aufl. 2013
496 Seiten
ISBN: 978-3-7705-5601-4
Preis: 39,90 €

Energie in der modernen Gesellschaft – Zeithistorische Perspektiven

Etwa 50 Jahre Energiegeschichte vor allem aus Deutschland stecken in diesem Buch. Sehr spannend erzählt beispielsweise Thomas Kroll, wie sich die Meinung der evangelischen Amtskirche zu Kernenergie gewandelt hat. Moral statt Machbarkeit steht bei den Protestanten inzwischen ganz vorne. Mario Neukirch beschreibt die internationale Nutzung der Windkraft als „Reifungsprozess und die Diffusion einer neuen Technologie“. Erstaunlich, wie schnell sich die Sichtweise für Energie wandelt.



Energie in der modernen Gesellschaft – Zeithistorische Perspektiven

Hrsg.: Hendrik Ehrhardt und
Thomas Kroll
Verlag: Vandenhoeck & Ruprecht
1. Aufl. 2012
286 Seiten
ISBN 978-3-525-30030-5
Preis: 39,99 €

Small – Warum weniger besser ist und was wir dazu wissen sollten

Weniger ist mehr: Das hören wir Journalisten sehr oft. Doch über das „Warum?“ machen wir uns wenig Gedanken. Das holt Zukunftsphilosoph Werner Mittelstaedt in seinem Buch nach. Aber ihm geht es nicht um die fehlenden Zeilen im Zeitungsartikel, sondern um die immer „smaller“ werdende Welt, über die wir zu wenig diskutieren. Denn immer mehr Menschen möchten auf dem Planeten leben. Dafür müssen sie nachhaltig die Ressourcen teilen. Doch wer fängt damit endlich wirklich an?



Small – Warum weniger besser ist und was wir dazu wissen sollten

Autor Werner Mittelstaedt
Verlag: Peter Koch
1. Aufl. 2012
266 Seiten
ISBN 978-3-631-61953-7
Preis: 29,95 €



Kontakt:
OTTI e.V., Wernerwerkstr. 4, 93049 Regensburg
Tel.: +49 941 29688-23, E-Mail: heike.trum@otti.de



24. Symposium Thermische Solarenergie

7. - 9. Mai 2014 in Kloster Banz, Bad Staffelstein

Fachliche Leitung: Dr. Harald Drück, ITW/TZS Universität Stuttgart

Themenswerpunkte:

- Diskussion: Novellierte EU-Gebäuderichtlinie - Chance für die Solarthermie?
- Rahmenbedingungen und Standortbestimmung
- Innovative Solarthermie - Komponenten
- Innovative Solarthermie - Systeme
- Qualitäts- und Ertragssicherung
- Marketing und Wettbewerbsfähigkeit
- Simulation und Planungswerkzeuge
- Solares Bauen und Erneuern
- Solarthermie und Wärmenetze
- Solare Prozesswärme

Anwenderforum Regelung von Solarthermie-Anlagen am 6. Mai 2014

KARTOFFEL-ENERGIEPOLITIK IN BAYERN, IN BERLIN UND ANDERSWO

Kommentar von Heinz Wraneschitz



Groko-Deals

„Rein in die Kartoffeln, raus aus den Kartoffeln“: Aus dem Militär-Befehlshandbuch des 19. Jahrhunderts stammt dieses Sprichwort. Zuerst Flurschäden produzieren, und wenn sich der Gegner ergibt, wieder aus dem zerstörten Kartoffelacker zurückziehen.

Heute steht der Begriff für sich widersprechende, sich gegenseitig aufhebende Anordnungen. Weshalb man das, was viele „wichtige“ PolitikerInnen in Bundes- und Landesregierungen zurzeit zum Thema Energie von sich geben, nur als sogenannte Politik bezeichnen kann. Oder eben: Als Kartoffel-Energiepolitik! Beispiel Berlin. Da bemüht sich vor allem der Energieminister Sigmar Gabriel (SPD), den Erneuerbaren Energien ein tiefes Loch zu graben. Dass er selbst daran glaubt, eine heutige Ausbaubremse für Wind- oder Sonnenstrom ließe sich in ein paar Jahren wieder lösen, ist stark zu bezweifeln. Und doch tut er so, als ob Biogasanlagenhersteller per Knopfdruck die Produktion wieder starten können, wenn es ihm oder einem anderen Bundesenergieminister gefällt. Aber gleichzeitig „Biogas als Stromspeicher“ zu fordern, das ist ein untauglicher, Pippi-Langstrumpf-mäßiger Versuch. Schon Gabriels Ex-SPD-Generalsekretärin und jetzige Familienministerin Andrea Nahles gelang es vor einem halben Jahr nicht, „ich mach mir die Welt, widde widde wie sie mir gefällt“ im Bundestag zu intonieren. Damit wollte sie CSU-Bundeskanzlerin Angela Merkel der Sprunghaftigkeit bezichtigen. Doch das war in Vor-GroKo-Zeiten. Da war die „Bundes-Mutti“ für die SPD-Opposition noch das Sinnbild einer Wendehälsin. Und die Kanzlerin hatte mit ihrem Atomauseinstieg nach dem multiplen Fukushima-Kernkraft-GAU 2011 ja auch wirklich einen Meilenstein der Kartoffelpolitik gesetzt.

Heute will die neue Bundesministerin Nahles an ihre Sangesübungen am Reichstagsmikrofon möglichst nicht mehr erinnert werden. Und in der Sprunghaftigkeit sind die „Roten“ der „Schwarzen“ Merkel inzwischen ganz eng auf den Fersen. An der Spitze: Der SPD-Chef Gabriel, immerhin zu Zeiten der letzten Schwarz-Rot-Regierung Anfang des Jahrtausends Umweltminister. Und damals ebenfalls schon ein bisschen für die Energiezukunft verantwortlich.

Bayern wie der Bund

Zweites Beispiel Bayern. Auch hier hatte die Staatsregierung vor gerade mal gut zwei Jahren selbst eine Energiewende ausgerufen. Da war in Bayern eine Koalitionsregierung aus CSU und der heute nicht mehr im Parlament vertretenen FDP am Werk. Vorher gab es kaum Windräder. Doch dann brachte das schwarz-gelbe Kabinett einen Windkrafterlass auf den Weg. Der damals selbst ernannte „Lebensminister“ Markus Söder stellte fest – aus welchen Gründen auch immer: 1.500 Windräder sind notwendig für die Weiß-Blau-Stromwende. Die „Vorteile der Biomassenutzung“ wurden im Energieatlas Bayern ebenfalls gelobt.

Doch jetzt, kaum ist die Alleinherrschaft der CSU wieder da, kommt der Rückwärtsumfall der Staatsregierung. Vor allem das Beharren auf 10-Mal-Höhen-Abstand von Windrädern zu Wohnhäusern, von Ministerpräsident Horst Seehofer ins Spiel gebracht und von Neu-„Heimatminister“ Söder vehement verteidigt, gefährdet die zuvor einmütig gefassten Stromwendepläne.

Auch wenn ein halbherziges Kartoffelmannöver – Seehofer: „Wenn alle einverstanden sind, darf auch näher gebaut werden!“ – die bayerische Lebensart „leben

und leben lassen“ zitiert: Im Endeffekt bedeutet „10H“ das Aus für die Windkraft in Bayern. Doch wie soll ohne die von Seehofer genauso momentan abgelehnte „Gleichstromtrasse Süd-Ost“ der Wind- oder Kohlestrom für die südbayerische Industrie in den Freistaat kommen? Das sagt der heimliche Bayern-König nicht. Hat die „Konservativen“ ihr Mut zur Zukunftenergie schon wieder verlassen? Oder war der Mut ebenso wie das von „Wende-Horst“ Seehofer kurz nach dem Wahlsieg verkündete Demutsgelübde nur geheuchelt? Eine „Energiewende“, die schon am Umbau der Stromerzeugung scheitert, ist das jedenfalls nicht.

Fakt ist aber: Die unberechenbare Energiepolitik von Bund und Ländern ist fatal für fast die gesamte Energiewirtschaft, ob Stadtwerk oder Energiegenossenschaft. Denn Strom- wie Wärmeversorgung sind langfristig angelegt, Investitionen rechnen sich auf 30, 40 Jahre. Weshalb im Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG Vergütungen über zwei Jahrzehnte festgeschrieben sind. Doch diese Langfrist-Sicherheit ist nur noch Makulatur, wenn alle paar Monate irgendeine Stellschraube um 180 Grad gedreht wird: Kartoffel-Energiepolitik halt.

Energie braucht Zeit

Denn bevor ein Nahwärmenetz oder Kraftwerk – egal ob konventionell oder öko – in Betrieb gehen kann, müssen finanzielle Vorleistungen oft in Millionenhöhe erbracht, Planungen aufwändig genehmigt und nicht selten vor Gerichten durchgesetzt werden.

Deshalb schaden sich Bayern und der Bund selbst, die bislang das Energiedreieck „Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit, Umweltverträglichkeit“ betont haben. Denn wenn Unternehmen nicht sicher sein können, ob ihre Pläne am nächsten Tag noch umsetzbar sind, dann ist die Versorgungssicherheit nicht mehr gegeben.

Und daran trägt nicht die oft zitierte Unplanbarkeit von Wind- oder Sonnenstrom Schuld. Verantwortlich sind alleine der Regierenden in Bund und Ländern und ihre Kartoffel-Energiepolitik.

ZUM AUTOR:

► Heinz Wraneschitz

Bild- und Text-Journalist für Energie- und Umweltthemen

heinz.wraneschitz@t-online.de

Karikatur: Richard Mährlein

SCHREBERGÄRTNER IN NOT



Auch das Verstecken und Verteidigen der Solaranlagen blieb erfolglos

Wir schreiben das Jahr 2016: Die eingerichtete Sondertruppe zur Aufdeckung von EEG-Umlagebetrug ist deutschlandweit unterwegs um illegale Eigenstromnutzer zu entlarven. Mit Inkrafttreten der „Gabrielverordnung“ vom 01.09.2015 steht der Verbrauch selbst erzeugten Stroms unter Strafe. Dazu wurde eigens die Abgabenordnung im BGBI um einen Paragraphen ergänzt. Der achte Teil (Straf- und Bußgeldvorschriften, Straf- und Bußgeldverfahren) enthält nun, adäquat zu § 370 (Steuerhinterziehung) nun noch den § 413 (Stromhinterziehung). Dort ist geregelt, dass unehrliche Selbsterzeuger mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder

mit Geldstrafe bestraft werden können, wenn über den selbst erzeugten Strom unrichtige oder unvollständige Angaben gemacht wurden oder pflichtwidrig die Verwendung von eigen erzeugten Strom nicht angegeben wurde und dadurch EEG-Umlage reduziert wurde. Der Versuch ist strafbar.

Bereits 2014 stellte der Gesetzgeber fest, dass durch die Beteiligung der gesamten Eigenstromerzeugung mit Ausnahme des Kraftwerkseigenverbrauchs an der EEG-Umlage gewährleistet wird, dass die Ausbaukosten der Erneuerbaren Energien angemessen auf alle Akteure verteilt werden. Mit Alle sind selbstverständlich nicht

Alle im wörtlichen Sinn gemeint gewesen, sondern nur Alle nicht zu der konventionellen Energiewirtschaft gehörenden. Aufgrund der Sachlage gingen bei den Behörden in letzter Zeit zahlreiche Selbstanzeigen ein. Meist ist jedoch nicht klar, ob die Besitzer von Kleinsolaranlagen mit einem blauen Auge davon kommen werden. Denn auch die freiwillige Nachzahlung der EEG-Umlage muss korrekt sein. Eine Strafbefreiung durch Selbstanzeige kann nur erfolgen, wenn die Angabe der EEG-Umlage-Schulden korrekt angegeben wurden. Der Nachweis über den Ertrag und Verbrauch der Solarstroms muss der Stromhinterzieher selbst liefern.

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]

SMEThermal 2014: DAS BACKOFEN-PROBLEM

Wer würde einen Backofen kaufen, wenn er nur eine Tüte Berliner will?



Bild 1: Podiumsdiskussion über Prozesswärme

„Niemand interessiert sich für euch“, ist keine Aussage, mit der man sich beliebt macht. Doch Justin Schafer, der beim amerikanischen Energiedienstleister Skyline Innovations für die Geschäftsentwicklung verantwortlich ist, erreicht sein Ziel: Am Ende des Konferenztages sind alle Zuhörer wieder wach. Was er meint, ist ein alt bekanntes Problem. Kunden interessieren sich nicht für Sonnenkollektoren oder dafür, wie es der Solarthermie-Branche geht. Sie wollen Wärme zum Heizen und Duschen, Geld sparen inklusive. Skyline verkauft deshalb keine Sonnenkollektoren sondern Wärme, und zwar zu einem Preis, der stets um einen vereinbarten Prozentsatz unter dem Gaspreis liegt. Das funktioniert in einigen US-Bundesstaaten recht gut, zum Beispiel in Kalifornien und Maryland. Skyline streicht dafür den Zuschuss der Staaten für die Solarthermieanlagen ein. Um auch den Steuerbonus der Bundesregierung von 30 % nutzen zu können, hat sich Skyline mit Großunternehmen zusammengeschlossen, deren Steuern hoch genug sind, um diese Förderung auszuschöpfen.

Wärme oder Heizungen verkaufen

Doch funktioniert das Konzept auch in Europa? Robin Welling, Geschäftsführer der TiSun-Gruppe aus Österreich, hat da Zweifel. „Energiedienstleister gibt es genug. Das Problem ist, dass Solarthermie für sie interessant sein muss. Wir müssen also die Kosten senken.“ Die Diskussion ist am bekannten Punkt angelangt, bei den Preisen für die Solarthermie-Anlagen. Genau das hält Uwe Trenkner für den falschen Ansatz, und erläutert das mit einer Geschichte: „Ein Mann geht zum Bäcker und will eine Tüte Berliner kaufen. Der Bäcker fragt, wie viele er brauche. Zehn Stück, antwortet der Kunde. Der Bäcker rechnet eine Weile, dann zeigt er auf ein Backofen-Modell aus seinem Katalog – diesen brauche der Kunde. Der ist

irritiert, und fragt noch mal nach: Was kostet ihn damit ein Berliner? Das komme drauf an, sagt der Bäcker. Wie hoch seien die Stromkosten des Kunden, wie viele Berliner brauche er pro Woche?

Das Beispiel illustriert den Diskussionsstand in der Branche. Wie man Backöfen – beziehungsweise Solarthermie-Anlagen – billiger und effizienter machen kann, war den Tag über Hauptthema der Konferenz gewesen.

Technische Entwicklungen

Interessante Beispiele gibt es einige. Der finnische Unternehmen Savosolar stellte eine Kombination aus Absorber und Glas vor. Das Zwischenraum ist mit Argon gefüllt, der Rand mit einem Thermoplastik-Material versiegelt. Das vermeidet Kondensation, hält den Absorber Staub frei und steigert die Effizienz. Die Kollektorhersteller können die Kombination direkt in ein Gehäuse einbauen.

Zettl Process Technology aus München stellte seine neuen Absorber-Rohre für konzentrierende Kollektoren vor. Anstatt mit einer Sputtertechnik beschichtet Zettl die Rohre in einem Tauchverfahren mit einer 120 nm dicken Schicht aus Siliziumdioxid. So bleibt der Hersteller bei den Dimensionen der Rohre flexibel. Die Schicht ist auch unter Lufteinfluss stabil, die Hüllrohre aus Glas werden daher in der Regel nicht evakuiert.

Die integrierte Stagnationskontrolle (ISC) für Kollektoren soll die Stagnationstemperatur begrenzen. So könnte man billigere Materialien einsetzen, womöglich sogar Kunststoff, und bei großen Stückzahlen nicht nur die Kosten für die ISC ausgleichen sondern sogar die Kollektorkosten insgesamt senken. Auch das Glykol in der Wärmeträgerflüssigkeit hält so länger. Um die Temperatur zu begrenzen öffnet eine Feder aus einem

Formgedächtnis-Material bei der gewünschten Temperatur Lüftungsschlitze auf der Kollektorrückseite. Luft strömt durch das Gehäuse und verhindert den weiteren Temperaturanstieg. In kleinen Stückzahlen würde die Stagnationskontrolle 20 bis 30 Euro kosten. Der erste Lizenznehmer ist der Kollektorhersteller Dimas aus Griechenland.

Kommt die Prozesswärme jetzt wirklich?

Auch die Debatte über neue Kundenkreise stand bei der SMEThermal auf dem Programm. Prozesswärme ist der Hoffnungsträger der gebeutelten Branche. Die Industrie, Hotels und Krankenhäuser sollen ein größeres Marktpotenzial für die Solarthermie bieten als die Endkunden. Tobias Schwind, Geschäftsführer von Industrial-Solar, ist überzeugt, dass die solare Prozesswärme im Aufwind ist. „Wir bekommen mehr und vor allem gezieltere Anfragen als früher“, berichtet er. Einen Überblick über die junge Industrie bietet die Weltkarte für solare Prozesswärme, die das Marktforschungsunternehmen Solrico gerade erstellt hat.

Was aus dem großen Potenzial in der Prozesswärme und in den bekannten Sektoren Heizen und Warmwasser wird, wird sich in den kommenden Jahren zeigen. Trenkners kleine Geschichte jedenfalls endet wenig optimistisch: Der verwirrte Kunde kann sich nicht zum Kauf des Backofens entscheiden. Er verlässt die Bäckerei und kauft im Supermarkt nebenan eine Tüte Brezeln.

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de



Bild 2: Dr. Elimar Frank, Forschungsleiter am SPF Institut für Solartechnik präsentierte Technologien, Anwendungen und Ergebnisse aus dem Bereich der Mitteltemperatur-Kollektoren



Bild 3: Dr. Avinash Kumar Singhal leitet beim indischen Ministerium für neue und Erneuerbare Energien das Projekt für konzentrierende Solarwärme und stellte die besondere Situation in Indien dar.

REGIONALER ENERGIEMIX

Wiesbadener Bürger gestalten aktiv mit



Bild 1: Plenumsdiskussion zum Auftakt des Bürgerforums. V.l.n.r. Bürgermeister Arno Großmann, Joachim Lorenz, Dr. Antje Grobe, Jörg Höhler, Hans-Werner Greß

Die Stadtregierung der hessischen Landeshauptstadt, allen voran Bürgermeister und Umweltdezernent Arno Großmann (SPD) und das Team vom Umweltamt, hat sich bis 2020 das Klimaziel gesteckt, mehr Energie und CO₂ einzusparen und 20 Prozent der in Wiesbaden verbrauchten Energie aus regenerativen Quellen zu produzieren. Bei aktuell regenerativ erzeugter Energie in Wiesbaden von rund 6,1 Prozent (Stand 2012) und 9,7 Prozent (Stand 2014, nach Inbetriebnahme des zweiten Wiesbadener Altholz-Biomassekraftwerks), bedeutet das, dass in den kommenden sechs Jahren ein Zubau Erneuerbarer von rund 10 Prozent gelingen muss. Welche Energieformen das sein sollen hängt wesentlich von der optimalen Nutzung regionaler Gegebenheiten ab. Die Kurstadt Wiesbaden verfügt z.B. über Thermalquellen und geologische Bedingungen, die ein besonderes Potential der Region für die Nutzung von Tiefe-Geothermie darstellen. Aber auch Potentiale für PV, Solarthermie, Windenergie und ein Restpotential für Biomasse sind vorhanden.

Aktive Bürgerbeteiligung

Damit die Bürger tatsächlich bei der Festlegung des Wiesbadener Energie-Mix aktiv mitwirken rief die Stadtverwaltung das gleichnamige Bürgerforum ins Leben. Der Auftakt des Entscheidungsprozesses wird von den Experten der „Dialog Basis“ aktiv begleitet und moderiert. Die Vorbereitung bildete eine im Dezember 2013 von Dialog Basis durchgeführte Bürgerbefragung, bei der an die 1.000 Wiesbadener ihre Meinung zum Thema Energiewende/Energiemix äußerten. Wiesbadener Schüler und Studenten halfen bei der Befragung tatkräftig mit. Zur Vorstellung der Ergebnisse und Information der Bürger folgte das zweitägige Bürgerforum, das eine Mischung

aus „gewohnten Podiumsdiskussionen und aktivem Bürgerdialog“ darstellte und dessen Ergebnisse nicht einfach im Raum verfliegen, sondern auf Karten festgehalten und an den Bürgermeister zur Vorbereitung der nächsten Schritte übergeben wurden. Die moderatorische Raffinesse von Frau Dr. Grobe, eine begleitende Ausstellung, sowie Workshops mit Experten im World-Cafe-Stil am Folgetag rundeten das aktive Bürgerforum ab.

Dynamik der Entscheidungsfindung: Argumente statt Protest

Nach dem Start am Freitagabend im Roncalli-Haus mit einer Podiumsdiskussion, zu der gut 200 Wiesbadener zusammen kamen, folgte die Überraschung: Die Moderatorin Frau Dr. Grobe bezog die Bürger aktiv ein, indem Sie die verdutzten Zuhörer aufforderte, sich je nach Meinung zum Klimaziel 2020 im Raum zu positionieren. Spannung lag in der Luft, Raunen, Unruhe, sogar einzelne Buhrufe folgten. Aber die Moderatorin ließ nicht locker. Sie stieg mit dem Mikrofon vom Podium in die Zuhörerschaft und brachte diese dazu, sich tatsächlich je nach Meinung zu positionieren. Vor allem aber sich via Mikrofon, mit dem sie durch die Menge – in der mittlerweile auch die Podiumsexperten standen – ging, zu äußern und mitdiskutierten. Ein schon deshalb



Bild 2: Aktive Diskussion der Bürger

wichtiger Prozess, weil die geplanten Windanlagen auf dem Taunuskamm zu viel Widerstand in der Wiesbadener Bevölkerung führen und sich inzwischen eine Gegner-Gruppierung „Rettet den Taunuskamm“ bildete, die sich am Bürgerforum, auch mit Protest, aktiv beteiligte. Frau Dr. Grobe äußerte dazu: „Die Ergebnisse haben gezeigt, dass es doch möglich ist mit Gegnern und Befürwortern konstruktiv zusammenzuarbeiten.“ Wichtig dabei sei es, so Grobe, die Fragestellungen nicht auf eine Technologie zuzuspitzen, sondern nach Handlungsoptionen zu suchen. „Wenn nicht Windkraft, was dann?“, lautet deshalb eine der Schlüsselfragen, die eine Abwägung verschiedener Erneuerbarer Energien in Wiesbaden möglich gemacht hat. Interaktive Formen von Begegnung, Diskussion und Information, die die aktive Beteiligung des Einzelnen und den Austausch der Menschen untereinander fördern sind für den Erfolg solcher Prozesse sehr wichtig.

Nach zwei informativen und erlebnisreichen Tagen kam Arno Großmann zu dem Fazit: „Der Auftakt zu einem nachhaltigen Dialog in unserer Stadtgesellschaft ist gelungen. Jetzt gilt es aus den zahlreichen Anregungen die entsprechenden Schlussfolgerungen zu ziehen. Wenn wir es schaffen unterschiedliche Argumente gelten zu lassen und dabei die Energiewende trotzdem mutig vorantreiben, wird die abschließende Beschlussfassung zu einzelnen Projekten am Ende auf starken Pfeilern ruhen.“

Weiterführende Informationen

Landeshauptstadt Wiesbaden – Umweltamt,

Kontakt: Frau Dr. Braun,

e-mail: umweltamt@wiesbaden.de

Dialog Basis Dettenhausen/Tübingen,

Dr. Antje Grobe M.A.,

e-Mail: info@dialogbasis.de,

Website: www.dialogbasis.de

World-Café – Methode:

in den USA entwickelte Workshop-Methode (Brown & Isaacs), die sich dafür eignet, Gruppen ab 12 bis zu 2000 Teilnehmern miteinander ins Gespräch zu bringen.

ZUR AUTORIN:

► Elke Kuehnle

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

elke.kuehnle@gmail.com

OFF-GRID: VORSICHTIGER OPTIMISMUS

Phaesun Off-Grid-Workshop in Memmingen



Gruppenbild nach der Elektrifizierung einer Schule in Äthiopien mit Phaesun-Equipment

Autarke Stromversorgungs-Systeme sind zwar meistens komplex, aber zukunftsfruchtig. Die kostenträchtige Batterie gilt als „Schlüsselkomponente“. Neben der Photovoltaik werden auch Wind- und Wasserkraft für netzunabhängige Stromversorgungen genutzt, wie Off-Grid-Experten berichten.

„Hybridformen sind höchstens an besonderen Standorten, zum Beispiel auf einem exponierten Hügel mit genügend Solarstrahlung, die effizienteste Lösung“, sagte Dirk Gutzeit von Phaesun beim Off-Grid-Workshop vergangenen Herbst in Memmingen. Der Produktmanager vergleicht Off-Grid-Systeme, die mit Photovoltaik, mit Windkraft und mit einer Hybridform aus diesen Energiequellen betrieben werden, exemplarisch an zwei Standorten: In Cuxhaven ist „nur Wind“ die kostengünstigste Lösung, in Memmingen „nur PV“. Phaesun hat einen Guide zur Auslegung von hybriden Systemen erstellt. Die 2001 gegründete Firma aus Memmingen entwickelte sich zu einem weltweit führenden Off-Grid-Anbieter mit 40 Mitarbeitern. Der steigende Elektrifizierungs-Bedarf in Ländern mit geringer Netzausdehnung lässt die Aussichten des Off-Grid-Marktes, der seit Jahren ein stabiles Wachstum von 10–15 % verzeichnet, vorsichtig optimistisch erscheinen. Der Markt gliedert sich in die ländliche Elektrifizierung, solare Wasserversorgung und -aufbereitung, Bewässerung im Land- und Gartenbau, industrielle Anwendungen, wie Telekommunikation oder Verkehrsüberwachung, und den Freizeitbereich mit Camping, Caravan und Booten.

Kostenfaktor Batterie

„Früher war das Solarmodul die teuerste Komponente von Off-Grid-Systemen, heute ist es die Batterie“, hob Gutzeit

hervor. In 80 % der Systeme würden rein aus Kostengründen Bleibatterien eingesetzt – trotz ihrer Empfindlichkeit sowie der geringeren Effizienz und Lebensdauer im Vergleich zu Lithium-Ionen-Akkus. Batterien auf Nickel-Basis lägen bei Preis und Leistung in etwa zwischen Blei und Lithium. Christoph Kocsis von der Steca Elektronik GmbH, ebenfalls aus Memmingen, präzisierte, dass die Batterie in solaren Stromversorgungen mit zwei bis acht Jahren die kürzeste Lebensdauer aufweise, aber 50–60 % der Systemkosten verursache. Der Laderegler habe nur einen Anteil von 2–4 % an den Kosten, gleichzeitig aber einen großen Einfluss auf die Batterie. „Schaden Sie Ihrem System nicht mit einem billigen Laderegler“, riet Kocsis. Vor allem schütze der Laderegler die Batterie vor Tiefentladung.

Pico-PV

Peter Adelman vom Id-eee-Institut für dezentrale Elektrifizierung aus Ulm hat die Kosten von Pico-PV-Systemen untersucht: „Über zehn Jahre betrachtet, ist die teuerste LiFePO-Batterie (Lithium-Eisenphosphat) die günstigste, weil sie nicht ersetzt werden muss.“ Unter Pico-PV werden Kleinstgeräte und -systeme bis 10 Watt zusammengefasst. Häufig sind das LED-Lampen, bei denen Batterie und zum Teil auch Mini-Solarmodul direkt integriert sind. Die Schlüsselstellung der Batterie sei hier eine besondere, weil die Lebensdauer durch häufigere Ladezyklen tendenziell noch kürzer sei.

„Pico-PV ist wettbewerbsfähig“, so Adelman. Lampen amortisierten sich schon in sechs bis neun Monaten gegenüber Kerosinlampen. Ihre Anschaffung überfordere die Kaufkraft in ländlichen Entwicklungsgebieten nicht. „Der größte Bedarf ist in Afrika, der größte Markt aber in Asien“, resümierte er und verwies vor

allem auf Indien, Pakistan und Indonesien. In abgelegenen Regionen Somalias besteht auch eine große Nachfrage nach größeren Solarsystemen von Kioskbesitzern, die mit gekühlten Getränken, längeren Öffnungszeiten dank Beleuchtung und vor allem Ladestationen für Mobiltelefone den Umsatz steigern können. Catherina Cader vom Berliner Robert-Lemoine-Institut hat in Süd- und Ostafrika gute Bedingungen für Mini-Grids (kleine Orts-Stromnetze) ausgemacht. „In Gebieten mit hohen Dieselpreisen und reichlich erneuerbaren Ressourcen werden hybride Mini-Grids rentabel“, sagte Cader. Deren Neubau erfordert allerdings eine Finanzierung und einen Träger, was gerade in Afrika nicht so leicht umzusetzen ist.

Off-Grid auch mit Wasserkraft

Zu einem Off-Grid-System gehören neben Batterie und Laderegler natürlich noch Stromerzeuger- und -verbraucheinheiten. Bei letzteren sei Gutzeit zufolge entscheidend, ob AC-Verbraucher versorgt werden müssen. Gerade bei elektrischen Maschinen sei das oftmals der Fall und dann werde ein Wechselrichter gebraucht: „Die Komplexität des Systems wächst.“ Auf Seite der Stromerzeuger kann neben PV-Modulen und Kleinwind-Anlagen auch die Wasserkraft genutzt werden. „Mit einer ‚24/7-Verfügbarkeit‘ ist sie die denkbar beste Ressource“, betonte Simon Klopp aus München, der kleine Wasserkraft-Anlagen projiziert und mit Turbinen und anderen Komponenten handelt. Maßgebend seien das Gefälle zwischen einem oberen und unteren Wasserniveau und der Abfluss in Liter pro Sekunde. Dementsprechend würden entweder Anlagen mit Turbinenkanal oder – bei großem Gefälle und geringem Abfluss – mit Druckrohrleitung gebaut. Nach diesen Vorgaben richte sich auch die Wahl der Turbine. „Es ist alles eine Frage der Hydraulik“, so Klopp. Neben Turbinen können auch andere Energiewandler, wie zum Beispiel Wasserräder, eingesetzt werden, die zwar weniger effizient, aber dafür gewässerökologisch schonender sind.

ZUM AUTOR:

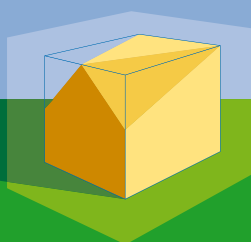
► Christian Dany

Freier Journalist im Bereich Erneuerbare Energien

christian.dany@web.de

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► Workshop Billiges Öl oder steigende Preise?	Auf dem Workshop werden die Entwicklung der Ölpreise bis 2020 und die Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der EE-Techniken mit Dr. Zittel (ASPO) u.a. diskutiert.	DGS-Landesverband NRW nrw@dgs.de	04.04.2014 13-17 Uhr Institut für Landschafts- ökologie, Heisenbergstraße 2, Münster	Studenten 2 € Erwachsene 10 €
► Seminar Große Solarthermische Anlagen	Solarthermische Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung für MFH, öffentliche Einrichtungen und Gewerbe sowie Prozesswärme für Industrie.	SolarSchule Berlin www.dgs-berlin.de/ de/dgssolarschulen/ kursesolarthermie.html#	04.04.2014 ganztätig DGS Berlin Wrangelstr. 100 10997 Berlin	295 €
► Messe KinderKult 2014: Mitmach-Messe für Kinder	Kunterbuntes Angebot an Mitmach-Aktionen für Kinder: Der LV Thüringen der DGS beteiligt sich auch mit einem Stand. Unser Thema ist Sonnen- und Windenergie, mit unseren LeXsolar-Experimentierkästen dürfen die Kinder selbst Strom erzeugen. (www.kinder-kult.eu)	Ice-Breaker e.V. info@ice-breaker.eu DGS LV Thüringen thueringen@dgs.de	13.-16.04.2014, So 10-8 Uhr, Mo-Mi 9-15 Uhr Messe Erfurt	Kinder 7,50 € Erwachsene 9,00 €
► Seminar Große Photovoltaische Anlagen	Aufbauend auf den praktischen Vorkenntnissen zur Planung und Bau kleinerer PV-Anlagen bietet dieses Seminar den planerischen Sprung zu technischen Anforderungen an große PV-Anlagen.	SolarSchule Berlin www.dgs-berlin.de/ de/dgssolarschulen/ kursephotovoltaik.html#	05.05.-07.05.2014 ganztätig DGS Berlin Wrangelstr. 100 10997 Berlin	690 €
► Seminar PV mit Eigenverbrauch – Energiemanagement	Dimensionierung von PV-Anlagen im Kontext von Eigenverbrauch und PV-Deckungsgrad. Überblick geeigneter Batterietechniken sowie deren Betriebsverhalten und intelligentes Lademanagement.	SolarSchule Berlin www.dgs-berlin.de/ de/dgssolarschulen/ kursephotovoltaik.html#	12.05.2014 ganztätig DGS Berlin Wrangelstr. 100 10997 Berlin	295 €
► Seminar Speichertechnologien – Solarstromspeicher	Überblick über die derzeitigen Batteriespeicher und deren systemische Einbindung von photovoltaisch erzeugtem Strom.	SolarSchule Berlin www.dgs-berlin.de/de/ dgsakademie/ veranstaltungen-akademie.html#	13.05.2014 ganztätig DGS Berlin Wrangelstr. 100 10997 Berlin	295 €
► Seminar Photovoltaik und Recht (Teil 1): Vertragsfragen	Das Seminar behandelt die zivilrechtlichen Vertrags und Rechtsverhältnisse rund um Photovoltaikprojekte. Die Teilnehmer sollen nach Ablauf des Seminars einen Überblick über abzuschließende Verträge, Haftungsrisiken und die Abwicklung von Gewährleistungs- oder Schadensersatzansprüchen haben.	Solarakademie franken www.solarakademie-franken.de tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	26.05.2014 10 Uhr Solarakademie Franken, Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	310 € zzgl. 19% MwSt. (10 % Rabatt für DGS Mitglieder)
► Seminar Photovoltaik und Recht (Teil 2): Neue Betreiberkonzepte	Das Seminar behandelt aktuelle Rechts- und Vertragsfragen rund um Photovoltaikprojekte. Schwerpunkt sind die Konzepte für Eigenverbrauch und Stromüberlassung vor Ort im Sinne der Marktintegration.	Solarakademie franken www.solarakademie-franken.de tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	27.05.2014 10 Uhr Solarakademie Franken, Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	310 € zzgl. 19% MwSt. (10 % Rabatt für DGS Mitglieder)
► Seminar Photovoltaik im Steuerrecht – Neueste Infos zu Eigenstrom, Stromlieferung und Batterien	Die richtige steuerliche Behandlung schützt den Anlagenbetreiber vor unliebsamen Überraschungen und hohen Kosten. Das Seminar gibt Ihnen den kompletten Überblick über alle steuerlichen Aspekte beim Bau und Betrieb von Photovoltaikanlagen.	Solarakademie franken www.solarakademie-franken.de tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	28.05.2014 10 Uhr Solarakademie Franken, Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	190 € zzgl. 19% MwSt. (10 % Rabatt für DGS Mitglieder)



Gebäude energie Technik

ENERGIEEFFIZIENTES
MODERNISIEREN,
SANIEREN UND BAUEN

Sonderschauen auf der Gebäude.Energie.Technik 2014

„Elektromobilität und Speichertechnologien“
„Barrierefrei leben, wohnen & arbeiten“

WWW.GETEC-FREIBURG.DE

12.–14.4.2013
MESSE FREIBURG

ÖKOLOGISCHE BAUKOMPONENTEN
HEIZUNGS- UND ANLAGENTECHNIK
REGENERATIVE ENERGIEN
ENERGIEDIENSTLEISTUNGEN

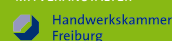
UNTERSTÜTZT VON



VERANSTALTER



MITVERANSTALTER



DGS-STELLUNGNAHME ZUM EEG-REFERENTENENTWURF

Stellungnahme zum BMWi-Referentenentwurf „Entwurf eines Gesetzes zur grundlegenden Reform des Erneuerbaren-Energie-Gesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften des Energiewirtschaftsrechts“ vom 04.03.2014.

Die DGS kritisiert den EEG-Referentenentwurf des BMWi als teilweise nicht zielführend und kontraproduktiv auf dem Weg zu einer Umstellung unserer gesamten Energieversorgung auf erneuerbare Energiequellen bis zum Jahre 2050. Wind- und Solarstrom sind in den letzten Jahren so günstig und wettbewerbsfähig geworden, dass ein weiterer zügiger Ausbau ohne nennenswerte zusätzliche Kostenbelastung möglich ist. Für die Belastung der Netze, auch ohne raschen Ausbau, stellt dies kein Problem dar. Mittel- und langfristig ist der Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE) ein Gewinn für Wirtschaft (hohe Wertschöpfung im Land, Reduzierung der Abhängigkeit von Importen) und Klimaschutz gleichermaßen.

Von der Idee eines radikal vereinfachten EEG 2.0 ¹⁾, das vor einigen Monaten von der Agora-Energiewende, unter der damaligen Leitung von Rainer Baake, veröffentlicht wurde, ist im aktuellen Entwurf leider nichts zu erkennen. Statt einer Vereinfachung wird das EEG zu einem immer komplexeren Paragraphendschungel, den selbst Rechtsexperten kaum durchdringen können.

DGS-Vorschläge zur Änderung § 20 e

Erhöhung des PV-Ausbaukorridors und Degressionsstop bei Einbruch des PV-Zubaus

Die DGS hält die Einführung eines jährlichen Zielkorridors von 2,5 GW Zubau für wirtschafts- und technologiespezifisch kontraproduktiv. Damit wird die Gegenwarts- und Zukunftstechnologie Photovoltaik, insbesondere die Systemtechnik, in der deutsche Unternehmen führend sind, ausgebremst. Ein jährlicher Zubau von mindestens 5 GW muss mindestens beibehalten, besser noch kontinuierlich bis auf 10 GW erhöht werden, um 2030 ein Ausbauziel von 150 GW Photovoltaik zu erreichen.

Weiterhin muss betont werden, dass der im Eckpunktepapier angestrebte Kosten von rund 11 Ct/kWh für 2015 bei Photovoltaik teilweise heute bei realisierten Anlagen bereits erreicht wird.

Eine Begründung für einen abgesenkten Zielkorridor aus Kostengründen gibt es also nicht.

Anmerkung: Im Jahre 2013 wurde der PV-Zubau durch die EEG-Novelle vom August 2012 so drastisch beschnitten, dass nur noch 45 % der PV-Leistung der davorliegenden Jahre (2010 bis 2012) errichtet wurde (3,3 GW). Und dies, obwohl die Photovoltaik den höchsten Anteil an Vollbeschäftigten und inländischer Wertschöpfung von allen Erneuerbaren Energien hatte (Bild 1 und 2).

Die geplanten Maßnahmen der unbegrenzten Vergütungsreduzierung und Verminderung des Zielkorridors auf 2,5 GW entwerfen die in der Vergangenheit getätigten Investitionen in die Photovoltaik (hohe EEG-PV-Vergütung bis 2010) unseres Landes. Mit dem Einbrechen des PV-Marktes wurde die Technologieführerschaft der deutschen Solaranbieter in Frage gestellt. Modul- und Zellhersteller, die auch Forschung und Entwicklung in den vergangenen Jahren vorangebracht haben, blieben und bleiben auf der Strecke. Zigtausend Arbeitsplätze gingen in der Solarbranche verloren. Flankierende Maßnahmen zur Unterstützung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit dieser deutschen Unternehmen wurden von der Bundesregierung nicht ergriffen.

Die Beibehaltung der jetzigen monatlichen Degression der Einspeisevergütung wird den PV-Markt in Deutschland (zusammen mit der geplanten Einführung einer Umlage auf den Eigenverbrauch) gegen Null führen. Die sich ab 2015 ergebenden Einspeisevergütungen ermöglichen keinen wirtschaftlichen Betrieb von PV-Anlagen, die nur geringen oder keinen Eigenverbrauch umsetzen.

In der Photovoltaik wurde in der Vergangenheit eine immense Preisre-

duktion realisiert (siehe Bild 3). Derzeit befinden sich die Preise unter der durchschnittlichen Lernkurve. In den nächsten Jahren ist somit zu erwarten, dass die Preise eher stagnieren. Damit entfällt die Begründung für die weitere Beibehaltung der monatlichen Degression. Das Ziel der Bundesregierung ist im Jahre 2014 erreicht. Die DGS empfiehlt deshalb, die monatliche Degression auszusetzen, sobald der monatliche PV-Zubau unter rund 200 MW fällt. Weiterhin empfehlen wir, die Degressionsregelung dahingehend zu ändern, dass der Bezugszeitraum zur Festsetzung der Degression von 12 auf 3 Monate verringert wird. Der aktuelle Markteinbruch wird sich ansonsten erst zu spät in einer Korrektur der Vergütungshöhe auswirken.

Der Einfluss von künftig neu gebauten PV Anlagen auf die Höhe der EEG Umlage ist vernachlässigbar. Diese wird fast ausschließlich von in der Vergangenheit errichteten Anlagen bestimmt.

Konkrete Forderung 1 zu § 20 e (Absenkung der Förderung für Strom aus solarer Strahlungsenergie):

„(1) Der Zielkorridor für den Zubau von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie beträgt 2.500 bis 3.500 Megawatt pro Jahr“

soll ersetzt werden durch:

„(1) Der Zielkorridor für den Zubau von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie beträgt 4.500 bis 5.500 Megawatt pro Jahr“

Konkrete Forderung 2 zu § 20 e (Absenkung der Förderung für Strom aus solarer Strahlungsenergie):

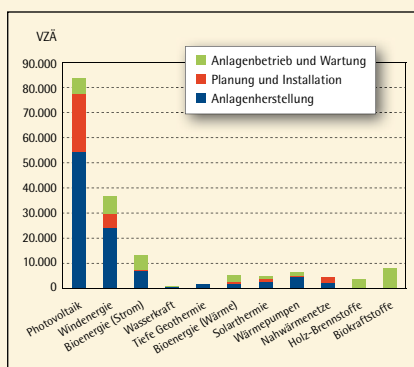


Bild 1: Direkte Beschäftigung (Vollzeitäquivalente) durch Erneuerbare Energien nach Stufen und Technologiebereichen im Jahr 2012

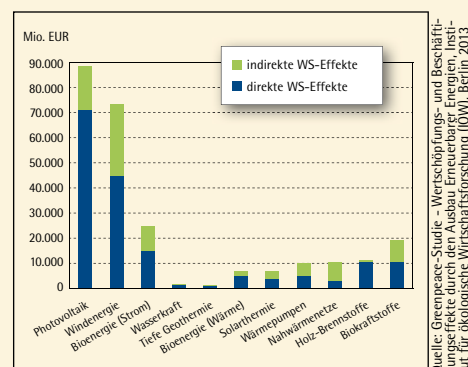


Bild 2: Direkte und indirekte Wertschöpfungseffekte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien nach Stufen und Technologiebereichen im Jahr 2012

„(4) Die monatliche Absenkung [...] nach Absatz 1

1. um bis zu 500 MW unterschreitet, auf 0,4 %
2. um bis zu 1.000 MW unterschreitet, auf 0,25 %
3. um bis zu 1.500 MW unterschreitet, auf 0 % “

soll ersetzt werden durch:

„(4) Die monatliche Absenkung [...] nach Absatz 1

1. um bis zu 250 MW unterschreitet, auf 0,4 %
2. um bis zu 500 MW unterschreitet, auf 0,25 %
3. um bis zu 1.000 MW unterschreitet, auf 0 % “

DGS-Vorschläge zu Änderung § 37 Absatz 3

Die DGS schlägt vor bei der Eigenstromerzeugung nach erneuerbarer und konventioneller (fossiler und atomarer) Stromerzeugung zu differenzieren.

Streichung der geplanten EEG-Umlage für erneuerbare Eigenstromerzeugung und -verbrauch

Die DGS lehnt eine Umlage auf eigen-erzeugten Solarstrom ab. Die diskutierte EEG-Umlage für erneuerbar erzeugten Strom, der selbst verbraucht wird, muss entfallen. Ansonsten würde das Ziel des EEG konterkariert, das nach EEG § 1 (1) darin besteht, die Weiterentwicklung von klima- und umweltfreundlichen Technologien zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien zu fördern.

Eine Einführung würde außerdem dazu führen, dass insbesondere PV-Eigenverbrauchsanlagen nicht mehr wirtschaftlich darstellbar sind. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf die Berechnungen des BSW Solar, der für typische gewerbliche PV-Anlagen mit einer Größe von 250 kWp als Ergebnis eine untragbare Amortisationszeit von 19 Jahren ermittelt hat. Die derzeit vorgesehene Kompensation durch Vergütungserhöhung ist hier wirkungslos. Je nach Standort und Anlagenkosten können derzeit auch PV-Anlagen, die 20–30 Prozent Eigenverbrauch realisieren, wirtschaftlich keine Umlagebelastung tragen. Gerade auch für die innovative mittelständische Industrie- und Gewerbebetriebe in Deutschland, die nicht zuletzt aus Wettbewerbsgründen auf eine günstige Stromversorgung angewiesen sind, muss günstiger Solarstrom vom eigenen Dach auch in Zukunft eine Option sein.

Statt einer Umlagebelastung sollten die verschiedenen Verbräuche von EE-Strom vor Ort (ohne Netzdurchleitung) finanzi-

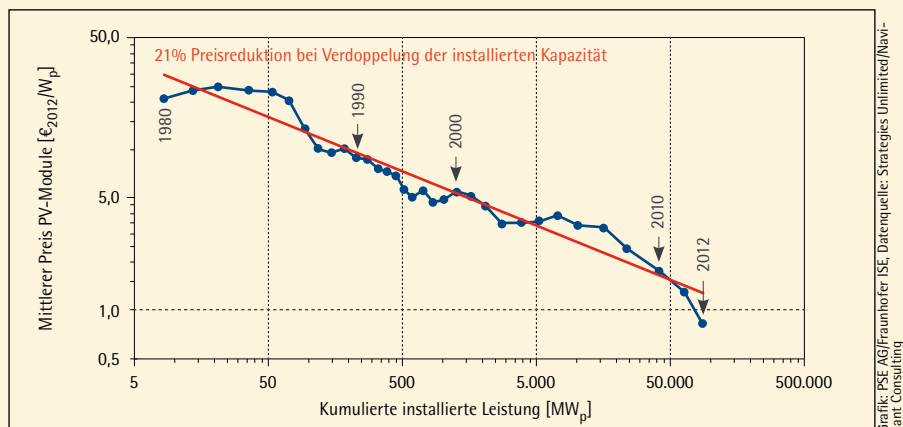


Bild 3: Preisentwicklung PV-Module

ell gleich gestellt werden. Nicht nur der Eigenstromverbrauch, sondern auch der Verbrauch durch „Dritte“ in unmittelbarer räumlicher Nähe muss umlagefrei sein. Die Ungleichbehandlung auf Grundlage zum Teil rein juristischer Unterschiede (Anlagenbetreiber und verbrauchender Betrieb sind häufig aus rein rechtlichen Gründen in zwei Gesellschaften organisiert) und ohne stromwirtschaftliche oder technische Relevanz ist nicht zu rechtfertigen. Insbesondere sind so viele Bürger-Energieanlagen und Genossenschaftsmodelle mit breiter Zustimmung und finanziellem Engagement der Bevölkerung in den vergangenen Monaten in Deutschland umgesetzt worden. Diese stellen aus unserer Sicht einen wichtigen Baustein für den weiteren Fortschritt der Energiewende dar.

Die DGS lehnt daher eine Umlage auf eigenerzeugten Solarstrom ab. Sollte aus zwingenden politischen Gründen die Einführung einer EEG-Umlage auf Eigenstrom trotzdem unbedingt notwendig sein, so halten wir nur den nachfolgend beschriebenen Weg für gangbar, ohne damit nach dem Marktsegment der Freiflächenanlagen nicht auch noch das Segment der kleineren PV-Anlagen vollständig einbrechen zu lassen: Die Einführung einer erhöhten Bagatellgrenze.

Bei größeren PV-Anlagen ist aufgrund der Skaleneffekte eine bessere Wirtschaftlichkeit gegeben. Große Anlagen sind daher u.U. in der Lage, eine begrenzte Umlage auf Eigenverbrauch zu leisten. Dies könnte dahingehend umgesetzt werden, dass als Bagatellgrenze eine Stromerzeugung von jährlich 1,25 Gigawattstunden von der Umlagepflicht befreit werden. Damit wäre eine Vielzahl von kleineren gewerblichen PV-Anlagen wirtschaftlich weiter umsetzbar, trotzdem würden größere PV-Kraftwerke einen Anteil zum Umlagesystem beitragen.

Weiterhin wurde im Koalitionsvertrag vereinbart: „Vertrauensschutz für bestehende Eigenerzeugung wird ge-

währleistet“. Aus diesem Grund verbietet sich eine rückwirkende Belastung bereits realisierter EEG-Anlagen im Bereich des solaren Eigenverbrauchs (§ 37 Abs. 3 EEG 2012) und der Vor-Ort-Direktlieferung (§ 39 Abs. 3 EEG 2012) vollständig.

Einführung einer EEG-Umlage für konventionellen Eigenstromerzeugung und -verbrauch

Die DGS befürwortet eine EEG-Umlage für konventionelle Eigenstromerzeugung und -verbrauch mit Einschränkung, dass die Umlage für KWK-Anlagen aufgrund deren besserer Energieeffizienz nur 50 % betragen sollte.

Außerdem schlägt die DGS entgegen der Kabinettsvorlage vor, keine Ausnahmeregelung für den konventionellen Kraftwerkseigenverbrauch einzuführen. Der Kraftwerkseigenverbrauch von KWK-Anlagen und von flexibel regelbaren Kraftwerken (moderne Gaskraftwerke) sollte nur mit 50 % der EEG-Umlage belastet werden. Damit wird im Rahmen der Energiewende auch der Teil der Energie, die noch konventionell erzeugt werden muss, immer sauberer.

Anmerkung zu Vereinbarkeit mit nationalem Verfassungsrecht / Vertrauensschutz

Der im Referentenentwurf ab Seite 114 beschriebene Vertrauensschutz ist für uns so nicht nachvollziehbar, insbesondere nachdem dazu im Koalitionsvertrag vereinbart wurde: „Vertrauensschutz für bestehende Eigenerzeugung wird gewährleistet“. Auch wenn in der vorliegenden Begründung ausgeführt wird, dass nicht in das Privileg oder die Vergütungssätze eingegriffen wird, ändert das aus Sicht eines Anlagenbetreibers nichts: Ob er weniger Vergütung erhält oder eine Umlage bezahlen muss – beides schadet ihm wirtschaftlich gleichermaßen.

Die Anlagenbetreiber, die bereits in den letzten Jahren in eine Solarstromanlage investiert haben, haben üblicherweise ei-

nen recht hohen Geldbetrag in die Hand genommen und tragen auch das wirtschaftliche Risiko, dass die solare Stromerzeugung aus Ihrer Anlage über lange 20 Jahre funktioniert. Diese Betriebe haben maßgeblich zum Start der Energiewende und zum Erfolg des EEGs beigetragen. Dieses Verhalten heute nachträglich durch eine zusätzliche Umlage zu bestrafen, verbietet sich aus unserer Sicht.

Das EEG und EnWG flankierende DGS-Vorschläge zur Energiewende

Der CO₂-Handel, ursprünglich als Steuerungselement gedacht, um in Europa den Umweltkosten ein Preisgesicht zu geben, funktioniert derzeit nicht. Zu viele CO₂-Emissionszertifikate sind auf dem Markt. Die Folge: Der Preis für ein Emissionszertifikat liegt heute bei nur noch ca. 3 Euro pro Tonne (Bild 4). Damit gibt es keine Anreize, in CO₂-emissionsarme Techniken zu investieren. Die Folgen sind dramatisch: Die umweltbelastende Kohleverstromung hat in Deutschland und Europa im vergangenen Jahr massiv zugenommen, der Ausstoß an CO₂ steigt wieder zum ersten Mal seit 1990 in Deutschland.

Veränderung des EEG-Umlagemechanismus auch im Hinblick auf den europäischen Kontext

Grundsätzlich muss der EEG-Umlagemechanismus verändert werden, da paradoxe Effekte entstanden sind. Die Höhe der EEG-Umlage wurde als Differenz zwischen Börsenstrompreis und EEG-Vergütung festgelegt. EE-Anlagen liefern Strom mit Grenzkosten nahe Null und verdrängen so die Anlagen aus dem Netz, die teuren Strom liefern (z.B. Gas).

Das geschieht bei Photovoltaik-Anlagen besonders zur Mittagszeit, so dass der Börsenstrompreis sogar negative Werte annehmen kann. Damit erhöht sich die EEG-Umlage zu Lasten der Kleinverbraucher wie Haushalte etc. (so genannter Merit-Order-Effekt).

Zusätzlich steigt die Umlage dadurch, dass große Teile von Industrie und Gewerbe von der Umlage befreit sind. Außerdem kann Strom zu Zeiten hoher Sonneneinstrahlung bzw. Windaufkommen billig in andere Europäische Länder exportiert werden. Davon profitieren zunehmend die Stromhändler.

Je mehr preisgünstiger EE-Strom erzeugt wird, umso stärker wächst die EEG-Umlage für Kleinverbraucher, eine paradoxe Situation.

Die Nutznießer der günstigen Strompreise (Großverbraucher, Stromhändler) müssen an der EEG-Umlage beteiligt werden. Die Ausnahmeregelungen zur EEG-Umlage für Großverbraucher müssen auch in Hinblick auf den europäischen Kontext abgeschafft werden, auch um die Kostenbelastung von Kleinverbrauchern (Haushalte und Gewerbe) zu reduzieren. Da die Industriestrompreise für Großverbraucher deutlich unter denen vieler europäischer Länder liegen, sollten sie zumindest anteilig mit der EEG-Umlage belastet werden.

Angemessene Bewertung von CO₂-Emissionsrechten bzw. Einführung einer CO₂-Steuer

Die Preise für Strom aus fossilen Kraftwerken (besonders Kohle) sind in Deutschland und Europa niedrig, da sie

kaum durch die CO₂-Zertifikate (CO₂-Emissionsrechte) belastet werden, die den Großemittenten kostenlos beziehungsweise sehr preiswert überlassen wurden.

Die konventionelle Stromwirtschaft ließ 2011 zum geplanten Ausstieg Deutschlands aus der Atomenergie verlaublichen, dass die damit einhergehende verstärkte Nutzung fossiler Energieträger die Nachfrage und damit den damaligen Preis der Emissionszertifikate von 17 Euro je Tonne um rund fünf Euro je Tonne erhöhen dürfte²⁾. Tatsächlich sank der Preis der CO₂-Emissionsrechte im April 2013 auf unter 3 Euro je Tonne (siehe Bild 4). Damit ist der Einfluss dieser „Klimaabgabe“ auf die Stromgestehungskosten fossiler Kraftwerke vernachlässigbar.

Das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) der vorherigen Bundesregierung hat in Brüssel erfolgreich verhindert, dass entsprechend dem Vorschlag der EU-Kommission, 900 Millionen Zertifikate vom Markt genommen werden, um die Preise steigen zu lassen. Dies muss von der jetzigen Bundesregierung umgehend rückgängig gemacht werden.

Sollte jedoch der CO₂-Handel dann weiterhin als Instrument versagen, fordert die DGS die Bundesregierung auf, sich für eine angemessene CO₂-Steuer auf der EU- sowie der nationaler Ebene einzusetzen.

Kosteneffiziente Energiewende: Höhere Anteile der vergütungssenkenden EE-Technologien

PV- und Onshore-Windkraftanlagen stellen Strom besonders kostengünstig zur Verfügung. Damit wirken sie sich prinzipiell senkend auf die durchschnittliche EEG-Vergütung von Wind, Solar, Biomasse und Wasserkraft aus.

Die derzeit noch recht kostenintensive Strombereitstellung von Offshore-Windkraftanlagen sollte aufgrund systemimmanenter Vorteile ein fester Bestandteil der Energiewende werden. Gleichzeitig muss zur Begrenzung der Umlagekosten in Abhängigkeit von der Erzeugungsmenge ein jährlicher Ausbaukorridor für Offshore-Wind definiert werden.

In diesem Zusammenhang weisen wir auf Unstimmigkeiten im Eckpunktepapier des BMWi vom 21.01.2014 hin. Dort findet sich unter Gliederungspunkt 1. folgende Grafik (Bild 5) zur zukünftigen EEG-Vergütungsstruktur:

Für die Vergütungsstruktur 2015 geht das BMWi von 2,5 TWh Stromerzeugung durch PV-Anlagen aus. Dies ist nach unserer Ansicht nicht richtig: Prinzipiell werden ab 2014 nur noch 90 % der jährlichen Stromerzeugung bei Anlagen über 10 kW Nennleistung nach dem EEG

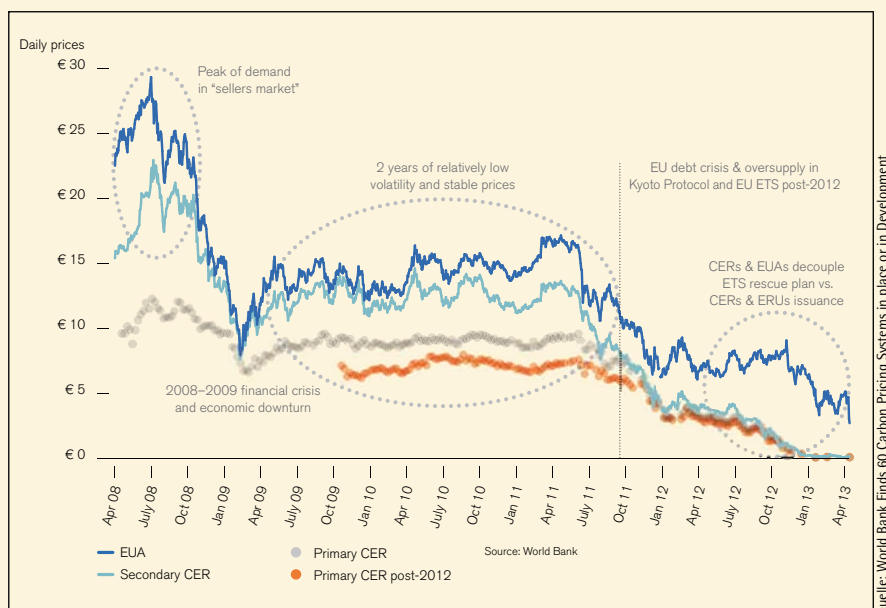


Bild 4: Preisentwicklung der CO₂-Emissionszertifikate (EUA und CER-Preise, 2008–2013)

vergütet. Im Kleinanlagensegment unter 100 kW kann von einem durchschnittlichen Eigenverbrauch von mindestens 50 % ausgegangen werden. Daraus ergibt sich ein mittlerer Eigenverbrauchsanteil von ca. 30 % über alle Anlagen.

Somit würde sich eine vergütungsrelevante Stromerzeugung durch PV-Anlagen im Jahr 2015 (bei einem mittleren solaren Ertrag von 900 kWh/kWp und einer zugebauten Leistung im Zielkorridor von 2,5 GW) in Höhe von 1,57 TWh ergeben. Dies führt bei dem Übergewicht von OffShore-Wind zu einer Reduzierung von vergütungsrelevanter PV-Stromerzeugung von 1 TWh und damit zu einer Erhöhung der Durchschnittsvergütung.

Kosteneffiziente Energiewende: Mechanismen für das Vorhalten von Kapazität

Neben Kosteneffizienz und Klimaschutz hat die Versorgungssicherheit im künftigen Strommarkt höchste Priorität. In Zeiten mit einem fehlenden Angebot von Strom aus Wind- und Solaranlagen müssen andere Kraftwerke den Strom erzeugen, zumindest solange keine ausreichenden Speichersysteme zur Verfügung stehen.

In der Debatte um das zukünftige Strommarktdesign werden Kapazitätsmechanismen zur Finanzierung von dargebotsunabhängiger Kraftwerksleistung diskutiert. Dabei geht es um eine Vergütung für die Vorhaltung von Kraftwerkskapazität zur Sicherstellung des erforderlichen bzw. gewünschten Niveaus an Versorgungssicherheit.

Hintergrund für die Annahme zukünftiger nicht ausreichender Kraftwerkskapazitäten ist, dass sich in liberalisierten Strommärkten Neu- und Ersatzinvestitionen in Kraftwerksleistung nicht allein über den Energieverkauf, den so genannten Energy-only-Markt, refinanzieren lassen. Diese Annahme ist jedoch nicht erwiesen.

Ein funktionierender Energy-only-Markt setzt voraus, dass in Zeiten der Knappheit auch hohe Strompreise akzeptiert werden, damit Kraftwerke mit

geringer Volllaststundenzahl genügend Deckungsbeiträge zur Einspielung der Vollkosten erwirtschaften können. Zur Vermeidung von Mitnahmeeffekten und Missbrauch von Marktmacht kann es jedoch sinnvoll sein, den Preis an der Börse nach oben zu limitieren. Kraftwerksleistung, die nur für Zeiten absoluter Knappheit benötigt wird, muss mit anderen Instrumenten finanziert werden.

In einem Stromsystem der Zukunft, mit einem überwiegenden Anteil der fluktuierenden Quellen Sonne und Wind, verschärft sich dieser Effekt. Die Einführung eines Kapazitätsmarktes darf nicht zur Subventionierung von konventionellen, kaum regelbaren, Kraftwerken führen, für die es in einem Umfeld hoher fluktuierender Erzeugungsleistung keine sinnvolle Einsatzmöglichkeit mehr gibt, da z.B. hohe Kapitalkosten eine hohe Volllaststundenzahl zur Refinanzierung erfordern. Dies gilt beispielsweise für GuD-Kraftwerke ohne KWK.

Der Strommarkt ist derzeit bestimmt durch Überkapazitäten im Kraftwerksmarkt. Das Abschalten konventioneller Altkraftwerke führt zunächst zu keiner Knappheit an Kraftwerkskapazität. Lediglich aus netztechnischen Gründen wird der vorübergehende Erhalt von unwirtschaftlich gewordenen Kraftwerken gerechtfertigt. Grundsätzlich sind Kapazitätsmechanismen keine Neuheit. Der Regelle Energiemarkt in Form der Primärregelung, Sekunden- und Minutenreserve basiert auf der Ausschreibung von vorgehaltener Kraftwerksleistung (in positiver sowie negativer Richtung) durch die Übertragungsnetzbetreiber.

Modifizierung des Minutenreservemarktes zu einem Systemreservemarkt

Statt der Einführung neuer Kapazitätsmärkte sollten die bestehenden erprobten Mechanismen wie die Minutenreserve genutzt und ggf. erweitert werden.

Die DGS unterstützt das Konzept eines Kapazitätsmarktes in Form eines erweiterten Minutenreservemarktes. Dieser transparente, gemeinsame Markt für Kapazitäten sorgt für einen starken Wettbewerb zwischen den Anbietern und integriert dabei bisherige Mechanismen (wie Winterreserve und abschaltbare Lasten). Einheitliche Flexibilitäts-Anforderungen sorgen für eine große Akteursvielfalt. Dabei sind Maßnahmen des Lastmanagements, der Einsatz von Speichern sowie Kraftwerkskapazität gleichberechtigt zu berücksichtigen. Die ersteigerte Systemreservekapazität kann von den Übertragungsnetzbetreibern je nach Bedarf flexibel in Form von Minutenreserve am DayAhead- und Intraday-Markt sowie für

netzstützende Maßnahmen (Redispatch usw.) eingesetzt werden. Außerdem kann die Verteilung der ersteigten Kapazitäten dabei regional gesteuert werden. Die auszuschreibende Leistung wird von Jahr zu Jahr gesteigert ³⁾. Zitat: „Ein effizienter Kapazitätsmarkt sollte also kostengünstig, Investitionsanreize setzend, marktorientiert, diskriminierungsfrei und transparent sein. Was bisher übersehen wurde: Einen derartigen Strommarkt gibt es bereits seit einigen Jahren. Der Markt für positive Minutenreserve ist praxiserprobt und erfüllt alle von Mundt aufgestellten Kriterien. Daher ist zu empfehlen, den bestehenden positiven Minutenreservemarkt zu einem Systemreservemarkt zu modifizieren, der sowohl die Bedürfnisse eines Regelle Energiemarktes befriedigt, als auch die eines Kapazitätsmarktes“.

Bezahlbarkeit der Energiewende: Teil der EEG-Umlagekosten zeitlich strecken

Die momentanen Strompreise können entlastet werden, wenn ein Teil der EEG-Umlagekosten mittels eines kreditfinanzierten KfW-Fonds gedeckt würde. Zukünftige Generationen werden von den günstigeren Erneuerbaren Energien (Grenzkosten nahe Null) im Vergleich zu den steigenden Kosten der fossilen Stromerzeugung profitieren. Die DGS unterstützt diese Vorschläge, die der jetzige Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt 2012 und die Bayerische Wirtschaftsministerin Ilse Aigner 2013 formuliert haben.

Fußnoten

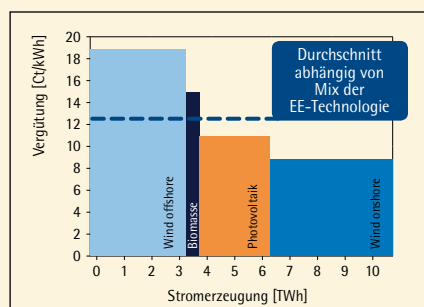
- 1) www.agora-energiewende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Impulse/EEG_2.0/EEG20_ms-final.pdf
- 2) Harvey, F.: Germany's nuclear phase-out will cause UK emissions to fall, report says. The Guardian, 22. Juni 2011: www.guardian.co.uk
- 3) siehe Jochen Schwill und Hendrik Sämisch, Next Kraftwerke GmbH, Köln: www.next-kraftwerke.de/energie-blog/ausgestaltung-kapazitatsmarkt



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

ZUM AUTOR:

► Ralf Haselhuhn
Vorsitzender des Fachausschusses Photovoltaik der DGS
und das DGS Präsidium



Quelle: Eckpunktepapier EEG 2.0

Bild 5: EEG-Vergütungsstruktur für Neuanlagen im Jahr 2015

APART WOHNEN MIT GRÜNER ENERGIE

BEISPIELE VON SOLARSTROMANLAGEN MIT HOHEM GESTALTUNGSANSPRUCH



Bild 1: Das „+Energiehaus Kasel“ aus der gleichnamigen Weinbaugemeinde im Ruwertal bei Trier erzielt mit seiner 9 kWp-Photovoltaikanlage einen homogenen Gesamteindruck – eine optisch gelungene Gebäudeintegration.

Gebäudeintegrierte Photovoltaik punktet insbesondere im Wohnbereich, wo hohe ästhetische Ansprüche gestellt werden. Wir präsentieren hier Projekte aus dem Ruwertal bei Trier, aus dem Kanton Luzern in der Schweiz sowie aus der Hansestadt Hamburg.

In der Weinbaugemeinde Kasel im Ruwertal bei Trier steht das „+Energiehaus Kasel“. Das zertifizierte Passivhaus verweist in Gestaltung und Baumaterial auf Wurzeln in der regionalen Baukultur, findet aber eine ganz eigene und zukunftsgerichtete Ausdrucksform. Das Haus ist als Einfamilienhaus konzipiert und besteht aus einem langgestreckten, zweigeschossigen Baukörper mit Satteldach. Derzeit wird es als Bürogebäude des Büros ARCHITEKTEN STEIN HEMMES WIRTZ genutzt, die das Objekt auch geplant und 2009 bezogen haben.

Einfamilienhaus im Ruwertal

Die nach Süden geneigte Dachfläche ist zu ca. 50 m² komplett mit Photovoltaikmodulen gedeckt. Die Conergy-Module, Typ SPR 225 WHT-I, haben eine installierte Leistung von 9 kWp. Pro Jahr lassen sich damit am Standort rund 8.500 kWh erzeugen. Der Strom dient zu einem Drittel dem Eigenverbrauch und zu zwei Drittel zur Erzeugung von Warmwasser

und Heizwärme mittels eines Heizstabes. Die Anlage ging im Oktober 2010 in Betrieb. Sie ersetzt zwar nicht die Dachhaut, da sie realiter auf eine Kunststoffabdichtung mit dem Montagesystem Stg 80 von SunTechnics installiert wurde. Dennoch erzielt sie einen homogenen Gesamteindruck, was der Gebäudeintegration im engeren Sinn sehr nahe kommt.

Natürliche Baustoffe

Bei den Baustoffen wurde auf natürliche Baustoffe, möglichst mit regionaler Herkunft, Wert gelegt – auch um zusätzlich zur CO₂-Minderung beizutragen. Im Innen- und im Außenbereich wurde massive Eiche verarbeitet. Die Wände bestehen aus Massivholz-Plattenelementen aus Fichtenholz (Fabrikat Lenotec). Der Schiefer der Verkleidung für einen Anbau und für eine Innenwand wurde nur drei Kilometer vom Gebäudestandort gebrochen. Für die Wärmedämmung sorgt eine Isofloc-Schicht in Stärken zwischen 30 und 40 cm an Boden, Wänden und Dach. Nur die Fensterlaibungen erhielten Vakuumpaneele als Dämmstoff.

Die Fensterflächen an der Südseite sind zur Straße hin in der Vertikalen gedreht, was der Blicklenkung dient. Die großzügigen Passivhausfenster lassen an der Süd- und Westseite des Hauses viel Licht ins Innere. Architekt Hans-Jürgen

Stein fasst das Anliegen als Erbauer zusammen: „Wir hatten als Ziel, ein hochwertiges, einfaches und unaufdringliches Gebäude zu schaffen, das seine Wurzeln in der regionalen Baukultur hat.“

Wohn- und Geschäftshaus Kriens (CH)

Neben Einfamilienhäusern bieten selbstverständlich auch Mehrfamilienhäuser gute Einsatzmöglichkeiten für gebäudeintegrierte Photovoltaik. Bei enger Bebauung wie in historischen Stadtkernen wird man sich hier meist auf die Dachflächen konzentrieren, wie dies beim nachfolgenden Beispiel der Fall ist.

Einen ungewöhnlichen fünfeckigen Grundriss besitzt das Wohn- und Geschäftshaus, welches in Kriens, der drittgrößten Gemeinde im schweizerischen Kanton Luzern, im Jahr 2013 entstanden ist. „Die Form des Gebäudes und damit des Daches ergab sich aus den Grenzabständen des Grundstücks“, erklärt Béatrice Wieland von der „Ernst Schweizer AG. Metallbau“. Das Familienunternehmen aus Hedingen (CH) hat für das Projekt das Photovoltaik-Montagesystem Indach Solrif® geliefert.

Das vierstöckige Mehrfamilienhaus besitzt ein leicht geneigtes Walmdach, in das eine Dachterrasse integriert ist. Auf den 325 m² Dachflächen befinden sich sechs Solarbereiche, die 200 m² bedecken. Die 133 Module stammen von Sun-



Bild 2: Durch einen ungewöhnlichen fünfeckigen Grundriss wurde es beim Wohn- und Geschäftshaus im schweizerischen Kriens erforderlich, die Solarflächen auf sechs Teilflächen des Daches zu integrieren. Das Projekt im Kanton Luzern hat eine installierte Leistung von 30,59 kWp

power, Typ SPR-230NE-BLK, und haben eine installierte Leistung von 30,59 kWp. Dank Hinterlüftung wird zusätzlich ein besonders hoher Ertrag erzielt: Bei 759 kWh/kWp ergibt sich ein Jahresertrag von 23.187 kWh.

Maxime Eigenverbrauch

Der stattliche Stromertrag soll zu einem Großteil dem Eigenverbrauch dienen. Daher ist auch die Gebäudebeheizung über eine Wärmepumpe gesichert, welche den Solarstrom nutzt. Auch andere Verbraucher im Haus werden bevorzugt mittels einer Gebäudeautomation betrieben, sobald Solarstrom zur Verfügung steht.

Perfekte Integration

Das verwendete Photovoltaik-Montagesystem Indach Solrif® macht aus rahmenlosen Standardmodulen einen Solar-Dachziegel. Der Rahmen überlappt wie bei einem Dachziegel in der Vertikalen als auch Horizontalen und ist somit regendicht wie ein herkömmliches Ziegeldach. Dadurch kann fast jede Dacheindeckung auf Schrägdächern ersetzt werden.

Solrif® ermöglicht so eine optische und funktionale Integration. Das System ist seit 1999 auf dem Markt und hat sich Herstellerangaben zufolge europaweit in Anlagen mit einer geschätzten Gesamtleistung von über 700 MW bewährt. Es eignet sich für Industriedächer sowie für Ein- und Mehrfamilienhäuser. Die mattschwarzen Solarflächen passen optisch perfekt in die umliegende Dachhaut aus grauen Metallplatten. Das Walmdach erhält dadurch eine homogene Gesamtanmutung.

Die Schweizer AG hat für etliche weitere Projekte im Plusenergie- und Minergie-Standard die Solaranlage geplant und geliefert. So ist man auch in Kriens der Lieferant der Gesamtanlage und hat den Fachplaner bei der Planung unterstützt. Installiert wurde die Anlage durch einen Installateur vor Ort, einem Partner der Ernst Schweizer AG. Betreiber ist der Hausbesitzer.

Hamburg: Wohnhaus „Smart ist grün“

Ein weiteres Beispiel eines Projektes im Mehrfamilienhausbereich zeigt das dritte Projekt dieses Beitrages. Da hier ausreichend Freiflächen rund um das Gebäude existierten, ergab sich die Möglichkeit, die Solarflächen nicht nur auf dem Dach anzubringen, sondern große Teile der Fassade mit einzubeziehen.

In Hamburg-Wilhelmsburg entstand mit dem Wohnhaus „Smart ist grün“ im Rahmen der Internationalen Bauausstellung (IBA) 2013 ein innovatives Gebäude,

das auf gebäudeintegrierte Solarstrom- und Solarthermiegewinnung abzielt und zusätzlich auf innovative Wärmespeicher setzt.

Das freistehende Wohngebäude (Am Inselepark 9, 21109 Hamburg) nutzt eine vorgegebene Grundstücksfläche von kaum mehr als 1.200 m² optimal aus: Der kompakte Baukörper verfügt über fünf Geschosse und bietet 15 Wohnungen. Flexible Grundrisse ermöglichen dabei ein generationenübergreifendes Wohnen.

Vielfältige Nutzung der Sonnenenergie

Auch bei der Energieversorgung geht das vom Münchener Architekturbüro zillerplus Architekten und Stadtplaner geplante Objekt innovative Wege: Photovoltaikmodule von Schott Solar in den Balkonbrüstungen erzeugen im Jahr etwa 1.700 kWh. Zusätzlich befinden sich auf dem Dach und auf der Attika des Gebäudes Röhrenkollektoren von Buderus. Diese liefern Wärme für Warmwasser und zur Heizungsunterstützung. Ein Pufferspeicher der Fsave Solartechnik GmbH ist mit Phasenwechsel-Materialien gefüllt, welcher gegenüber einem konventionellen Speicher mit der Hälfte des Volumens auskommt.

Wärmeverbund mit Nachbarn

„Das Gebäude ist für die winterliche Spitzenlastabdeckung an das Biogas-BHKW des Neubaus der gegenüberliegenden Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) angeschlossen“, berichtet Architekt Michael Ziller. Im Gegenzug erhält die BSU im Sommer Überschusswärme aus der Solarthermie für Kühlzwecke.

Über die solaren Deckungsgrade verspricht ein Monitoring Aufschluss, welches derzeit läuft. Das Passivhaus ist als Dena-Effizienzhaus Plus klassifiziert und



Foto: zillerplus Architekten und Stadtplaner

Bild 3: Das Wohnhaus „Smart ist grün“ ist Rahmen der Internationalen Bauausstellung (IBA) in Hamburg-Wilhelmsburg entstanden. Es besitzt eine fassadenintegrierte Photovoltaik, Röhrenkollektoren auf Dach und Attika sowie Phasenwechselmaterialien als Speichertechnologie

verspricht so einen zeitgemäßen Wärmedämmstandard. Hinzu kommen innovative Extras, wie Fenstervorhänge aus Phasen-Wechsel-Materialien, die auf der Südseite hinter der großflächigen Verglasung angebracht wurden. Sie speichern die Energie der tiefstehenden winterlichen Sonne und geben sie nachts wieder an den Wohnraum ab. Damit erhöhen sie den thermischen Komfort für die Bewohner des Hauses (zillerplus, Outlast Technologies Inc, Christian Fischbacher GmbH).

Flexible Fassadennutzung

Die Ost-, West- und Nordfassaden bestehen aus weiß verputzten Lochtafeln. In diesen sind Fenster und Aluminiumtafeln eingefügt. Bei Bedarf können davon Teilbereiche weitere Solarflächen aufnehmen, sieht das Energiekonzept vor. In der Südfassade befinden sich Balkone, die als Geschossgärten ausgeführt sind. Bewässerte Kletterhortensien als Rankpflanzen tragen neben dem optischen Effekt auch als Verschattungselement im Sommer bei.

Architekt Michael Ziller, der sich mit seinem Entwurf als Sieger in der Kategorie Smart Houses qualifiziert hatte, begreift sein Gebäudekonzept als einen Vorschlag zur Versöhnung von Ökonomie und Ökologie im Geschosswohnungsbau: „Mein Anspruch ist, die Ästhetik der Energiewende sichtbar zu machen und die neuen Techniken und Materialien zu integrieren und über alle Generationen nutzbare Gebäudestrukturen zu entwerfen.“

Innovatives Mobilitätskonzept

Für die Hausgemeinschaft wurde zudem an innovative Mobilitätslösungen gedacht: So gibt es eine Schnell-Ladestation für Elektroautos, die mit dem Solarstrom von der Hausfassade gespeist wird. Auf Wunsch können weitere Ladeeinrichtungen für E-Bikes und E-Roller installiert werden. Außerdem steht den Bewohnern ein Car-Sharing-Angebot zur Verfügung. Das „Smart ist grün“-Haus ist von der DGNB GmbH Stuttgart aufgrund seiner Nachhaltigkeit zertifiziert und die Wohnungen sind seit Mai 2013 bezogen. Das Architekturbüro zillerplus arbeitet bereits an Projekten, welche den Ansatz weiterverfolgen.

Weitere Informationen

- www.stein-hemmes-wirtz.de
- www.schweizer-metallbau.ch
- www.zillerplus.de

ZUM AUTOR:

► **Dipl.-Geogr. Martin Frey**
Fachjournalist

mf@agenturfrey.de

VERTICAL FARMING

EIN LÖSUNGSANSATZ FÜR DIE NACHHALTIGE STADT VON MORGEN?

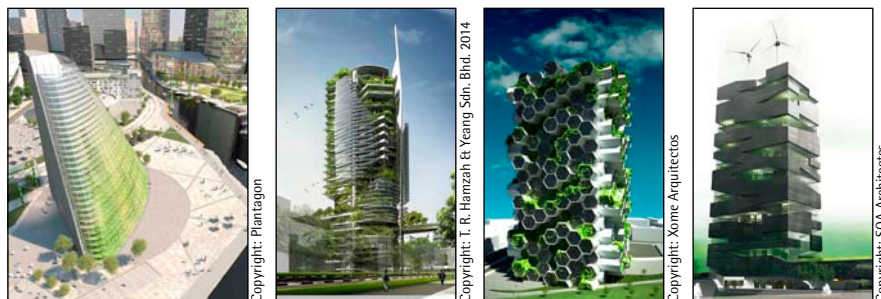


Bild 1: Vertikale Farm Konzepte

Im Jahr 2011 lebten nach Angaben der Vereinten Nationen 7 Milliarden Menschen auf der Erde und bis zum Jahr 2080 wird sich dieser Wert voraussichtlich nahezu verdoppeln. Dabei kann ein Trend ausgemacht werden: Immer mehr Menschen ziehen in die Stadt! Analysten gehen davon aus, dass bis zum Jahr 2025 über 5 Milliarden Menschen in Städten oder urbanen Gebieten leben werden. Die Ausbreitung von Städten durch die Verschmelzung mit Vororten und Trabantenstädten zu riesigen Metropolen mit mehr als 10 Millionen Einwohnern, den sogenannten Mega-Cities, schreitet immer mehr voran. Beispiele hierfür sind Tokio, New York und Peking. Dabei konsumiert die Stadt von heute Ummengen an Ressourcen wie z.B. Energie, aber auch Nahrung. Diese Nahrung wird meist über weite Strecken in die Stadt transportiert, wobei viele Nahrungsmittel (z.B. Gemüse/Obst) verderben. Hinzu kommt, dass das für die globale Landwirtschaft verwendete Land begrenzt ist und extreme Naturphänomene wie Überschwemmungen, Waldbrände/ Dürreperioden oder Stürme hohe Ernteausfälle zur Folge haben.

Diese Herausforderungen können nicht nur durch die ausschließliche Erweiterung des bereits genutzten Agrarlandes gelöst werden. Zukünftiges Ziel muss es deshalb sein, den Nahrungsausgang pro Anbaufläche zu erhöhen und Pflanzen unabhängig von Naturphänomenen in Nähe zum Konsumenten anzubauen.

Eine der Ideen, die momentan in wissenschaftlichen Kreisen diskutiert wird, ist das Konzept des Vertical Farmings. Hier sollen Nahrungsmittel direkt in der Stadt angebaut werden. Der Anbau von Nutzpflanzen erfolgt dabei auf vertikal gestapelten Ebenen in (meist hohen) Gebäuden, den Vertikalen Farmen (Bild 1).

Entkoppelt von ihrer natürlichen Umgebung werden die Nutzpflanzen unter exakt kontrollierten Umgebungsbedingungen mit Hilfe von sogenannten Controlled Environment Agriculture (CEA) Technologien angebaut.

Eine Gruppe von Wissenschaftlern am Institut für Raumfahrtssysteme des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bremen beschäftigt sich seit dem Jahr 2011 mit dieser Thematik. Die Forschungsgruppe namens EDEN (Evolution & Design of Environmentally-closed Nutrition-Sources) entwickelt normalerweise bioregenerative Lebenserhaltungssysteme für die bemannte Raumfahrt. Die

Forscher konzipieren dabei spezielle Gewächshausmodule für planetare Habitate für Mond und Mars. Diese Gewächshausmodule produzieren dann die Nahrung für die Astronauten während zukünftiger Langzeitmissionen auf dem anderen Himmelsgestirn.

Die CEA-Technologien, die in der EDEN-Gruppe entwickelt werden, können aber auch auf der Erde Anwendung finden und zwar zur Nahrungsmittelproduktion in Mega-Cities. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen einer Designstudie am DLR eine erste technische- sowie ökonomische Bewertung einer Vertikalen Farm durchgeführt. In der Designstudie wurden alle wichtigen CEA-Technologien in die Vertikale Farm implementiert.

Licht

Einerstes Beispiel für CEA-Technologien sind die Hochleistungs-LED-Systeme. Die Verwendung von Hochleistungs-LEDs ermöglicht es, die Beleuchtungsverhältnisse für die Kulturpflanzen in der Vertikalen Farm optimal zu steuern. Diese LEDs besitzen ein auf die Photosynthese und die einzelnen Wachstumsphasen der Pflanze abgestimmtes Lichtspektrum (z.B. rot,

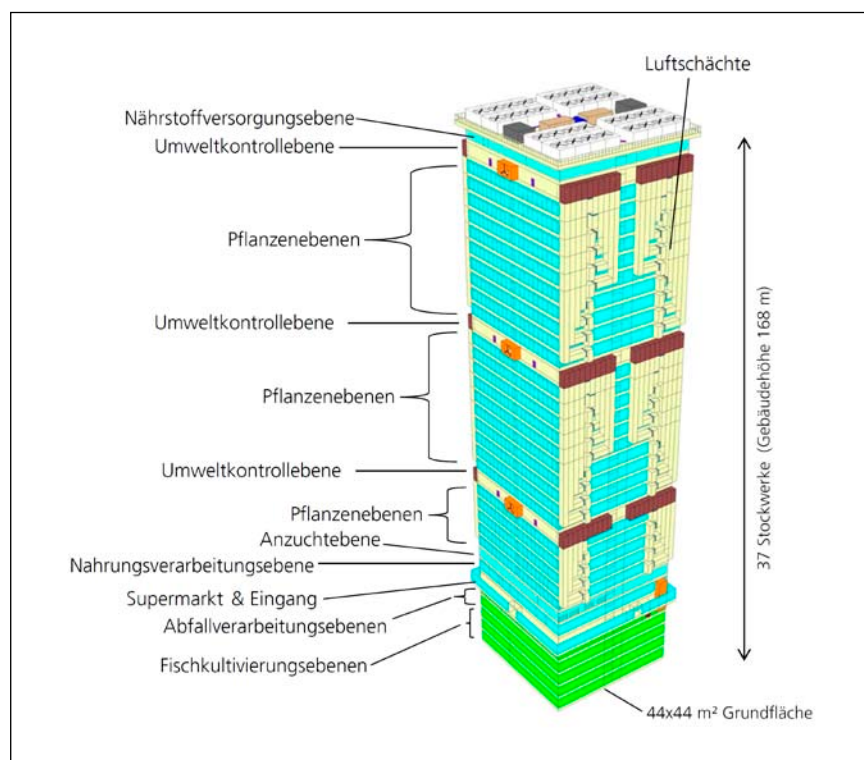


Bild 2: Innere Struktur der Vertikalen Farm

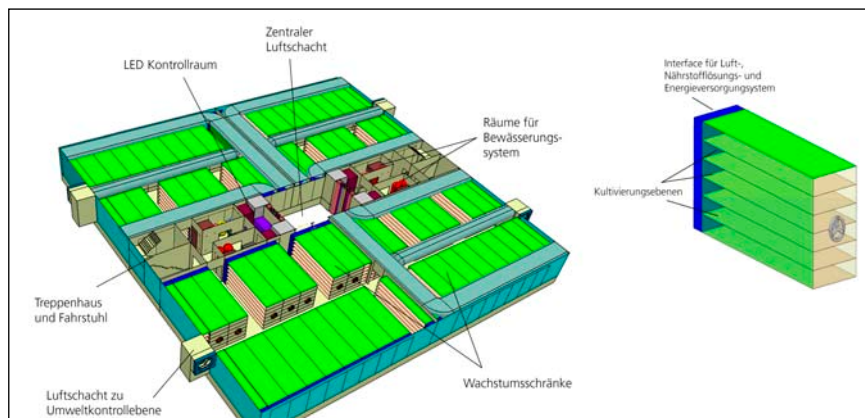


Bild 3: Links: Aufbau der Pflanzebenen der Vertikalen Farm; Recht: Design der beweglichen Wachstumsschränke

blau und ultraviolett). So ist es möglich, die Pflanzenqualität bis zur Ernte (Geschmack) zu verbessern sowie die Anreicherung mit positiven Inhaltsstoffen wie Vitaminen zu erhöhen. Hinzu kommen die durch die LEDs möglichen längeren Beleuchtungsperioden der Pflanzen, die in schnellerem Pflanzenwachstum und somit kürzeren Wachstumszyklen resultieren. Somit kann schneller und folglich mehr Ertrag pro Jahr generiert werden.

Durch die geringe Größe der LEDs und eine niedrige Wärmeentwicklung in Richtung der Pflanzen, können die LED-Systeme auch innerhalb der Pflanzenstruktur platziert werden, um Blätter in unteren Bereichen der Pflanze mit Licht zu versorgen. Diese Technik wird Intra Canopy Lighting genannt und erhöht den Ertrag noch weiter.

Erdlose Anzucht

Eine weitere CEA-Technologie die Verwendung findet, ist die Aeroponik. Das Grundprinzip dieser Anbaumethode ist es, die Pflanzen ohne ein Wachstumsmedium wie zum Beispiel Erde zu kultivieren. Dabei hängen die Wurzeln frei in der Luft und werden in regelmäßigen Abständen mit einer Wasser-Nährstofflösung besprüht. Auf diese Art erhöht sich der Sauerstoffgehalt im Wurzelsystem, welcher sich positiv auf das Pflanzenwachstum auswirkt (→ verbesserte Nährstoffaufnahme) und höheren Ernteertrag zur Folge hat.

Neben niedrigem Wasserverbrauch ergeben sich aber auch weitere Vorteile für dieses Verfahren. Durch den Verzicht auf ein Wachstumsmedium kommt es zu einem geringeren Kontakt der Pflanzen

untereinander. Dies hat zur Folge, dass die Möglichkeit zur Übertragung von Krankheiten reduziert wird und so die Pflanzdichte erhöht werden kann.

Atmosphäre

Die Bereitstellung einer optimalen Luftzusammensetzung für die Anzucht der Pflanzen gehört ebenfalls zu der Gruppe von CEA-Technologien. Hierbei wird der Pflanzraum aktiv mit Kohlenstoffdioxid (CO_2) begast. Durch den Prozess der Photosynthese wird innerhalb der Pflanze Wasser zusammen mit Nährstoffen und CO_2 mit der Hilfe von Licht in Sauerstoff (O_2), Wasser und Biomasse umgewandelt. Studien haben gezeigt, dass das Pflanzenwachstum durch ein erhöhtes CO_2 -Level um bis zu 30–40 % beschleunigt und der Ertrag um bis zu 40 % erhöht werden kann.

Die Vertikale Farm erlaubt es mit Hilfe dieser CEA-Technologien mehr und schneller Nahrung auf einer bestimmten Grundfläche zu produzieren als mit herkömmlichen Verfahren (wie zum Beispiel auf dem offenen Feld oder in herkömmlichen Gewächshäusern). Eine Vertikale Farm zeichnet sich dabei durch folgende Vorteile aus:

- Ganzjährige Ernte (selbst während Winter- und trockener Sommerperioden)
- Weltweite Anwendbarkeit – sogar in Gebieten, in denen traditionelle Landwirtschaft nicht oder nur partiell möglich ist
- Schnellere Produktion von Kulturpflanzen bei gleichzeitig höheren Erträgen durch Nutzung von CEA-Technologien
- Keine Ernteausfälle aufgrund von Wettererscheinungen wie Hagel oder heftigen Stürmen
- Senkung von Transportzeiten und somit Kosten durch den Anbau von Pflanzen direkt beim Konsumenten
- Starke Reduzierung des Gebrauchs von Pestiziden/Insektiziden (Schonung des Bodens und somit des Grundwassers)
- Konsument von CO_2 bei gleichzeitiger Abgabe von O_2

Das Ergebnis der DLR Designstudie ist ein Produktionsgebäude, wie Bild 2 veranschaulicht, bestehend aus 37 Stockwerken mit einer Gesamthöhe von 168 m, wobei sich fünf Etagen unter der Erdoberfläche befinden. Das Gebäude besitzt eine quadratische Grundfläche mit den äußeren Abmaßen 44 x 44 m². In der Vertikalen Farm des DLRs werden insgesamt zehn verschiedene Kulturpflanzen produziert (z.B. Salat, Kohl, Radieschen,

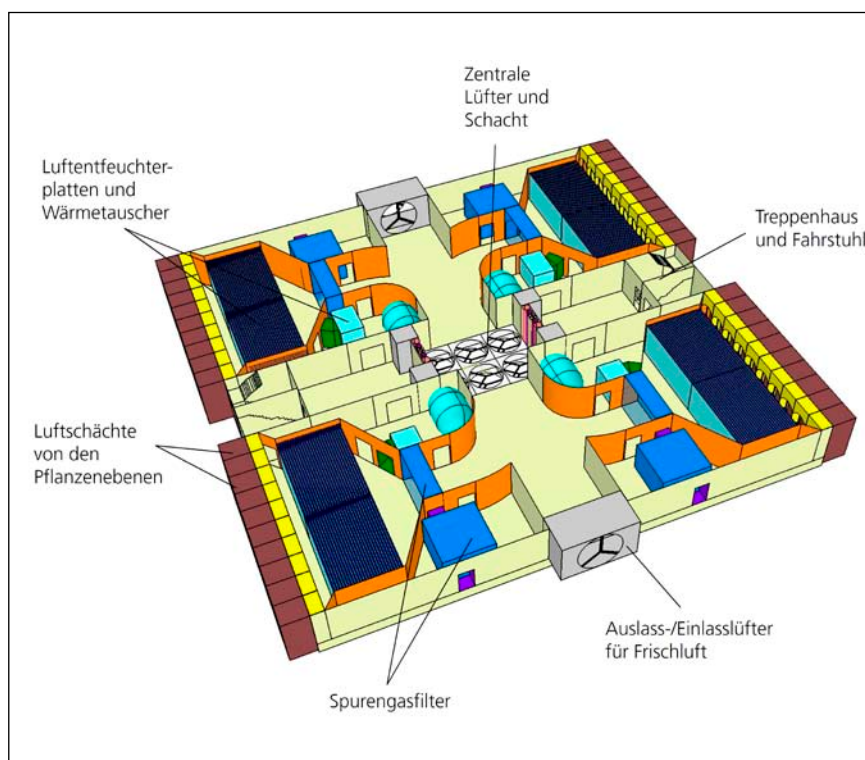


Bild 4: Aufbau der Umweltkontrollenebenen der Vertikalen Farm

Tomaten, Erdbeeren) mit einem jährlichen Gesamternteertrag von ca. 4.900 t. Dies entspricht über 13 t Gemüse/ Obst pro Tag.

Der Produktionsprozess beginnt auf der Anzuchtebene, wo die Samen der Kulturpflanzen zur Keimung gebracht werden. Hiernach werden sie auf die zentralen Produktionsflächen der Vertikalen Farm, die sogenannten Pflanzenebenen, transportiert.

Die Vertikale Farm besitzt insgesamt 25 solcher Pflanzenebenen (Bild 3) mit rein künstlicher LED-Beleuchtung. Durch die Verwendung von beweglichen Wachstumsschränken wird eine optimierte Gesamtanbaufläche von ca. 93.000 m² im Gebäude erreicht.

Mit Hilfe der drei Umweltkontrollenebenen (Bild 4) wird das Anbauklima d.h. Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit sowie benötigtes CO₂-Level gezielt reguliert, um einen maximalen Ertrag zu erreichen. Ein Luftschacht in der Mitte des Gebäudes ist für die Frischluftzufuhr verantwortlich. Dabei wird die CO₂-angereicherte Luft von den Umweltkontrollenebenen zu den einzelnen darunterliegenden Pflanzenebenen transportiert. Nachdem die Luft durch die Pflanzenebenen geströmt ist, wird sie durch seitlich am Gebäude angebrachte Luftschächte wieder zu den Umweltkontrollenebenen transportiert. Hier werden Verunreinigungen und Spurengase wie zum Beispiel Ethylen (ein Pflanzenhormon) aus der Luft herausgefiltert. Der Wasserdampf in der Luft wird durch Luftentfeuchter zurückgewonnen und in den Wasserkreislauf der Vertikalen Farm zurückgeführt. „Wasser verlässt die Vertikale Farm nur in Form von Obst und Gemüse. Abzüglich der gewonnenen Produkte handelt es sich daher um ein geschlossenes Kreislaufsystem“, erklärt Conrad Zeidler, Wissenschaftlicher Mitarbeiter des DLRs und Hauptverantwortlicher des Vertical Farming Projekts.

Neben dem Anbau von Pflanzen werden in der Vertikalen Farm auch Fische kultiviert (100 t Filet/Jahr). Dafür existieren drei Fischkultivierungsebenen mit insgesamt über 30 Fischponds im Untergeschoss des Gebäudes. Die Sorte Tilapia, eine Gattung afrikanischer Buntbarsche, wird hier herangezchtet. Die Buntbarsche bekommen, neben einer Zufütterung von speziellem Fischfutter, einen Teil der Pflanzenreste (z.B. Blätter, Wurzeln) aus den Pflanzenebenen.

Sowohl das frische Obst und Gemüse als auch die Fische werden auf der Nahrungsverarbeitungsebene gesäubert, verarbeitet und für den Verkauf im hausinternen Supermarkt (im Erdgeschoss) verpackt.

Der Hauptteil der Pflanzenreste wird nicht an die Fische verfüttert, sondern gelangt zusammen mit den Fischresten (z.B. Kopf und Gräten) durch einen Abfallschacht zu den zwei Abfallverarbeitungsebenen im Keller der Vertikalen Farm. Hier wird der Abfall in insgesamt zehn kleinen Biogasdomen zu Biogas verarbeitet. Das aus dem Biogas gewonnene Methan wird in einer Turbine zur Energiegewinnung genutzt und in das interne Hausnetz zurückgespeist. Das gewonnene CO₂ (ein Nebenprodukt der Methangewinnung) wird zur Anreicherung der Luft auf den Pflanzenebenen verwendet und von den Pflanzen aufgenommen. Ein weiterer Stoffkreislauf ist geschlossen.

„Natürlich besitzt ein solches Konzept auch einige Herausforderungen, die im Laufe der folgenden Jahre gelöst werden müssen“, sagt Conrad Zeidler. „Neben den hohen Investitionskosten für die Errichtung einer Vertikalen Farm ist der Energiebedarf momentan noch zu hoch. Die Vertikale Farm benötigt insgesamt 150.800 MWh Strom pro Jahr. Hier müssen wir in den nächsten Jahren noch weitere Forschung betreiben, um den Energiebedarf zu senken.“

Um die wirtschaftliche Umsetzbarkeit zu untersuchen, wurde am DLR auch eine ökonomische Betrachtung durchgeführt. Dazu wurden die Gebäudekosten, die innere Ausstattung (z.B. LED-Systeme) sowie die jährlichen Betriebskosten (z.B. Stromverbrauch, Personal, Dünger, Wasser) kalkuliert. Um die Vertikale Farm betreiben zu können, ergeben sich jährliche Gesamtkosten in Höhe von ca. 62 Millionen Euro. Die Hauptkostentreiber sind dabei:

- der Energieverbrauch mit einem Anteil von 45 %,
- die auf 30 Jahren verteilten jährlichen Kosten für die initiale Gebäudeerrichtung und Ausstattung mit 23 % sowie
- die Wartungs- und Instandhaltungskosten mit 23 %.

Um diese Ausgaben decken zu können, ist ein minimaler durchschnittlicher Verkaufspreis für das Obst/ Gemüse sowie Fisch von 12,54 €/kg erforderlich. Dieser Preis erscheint recht hoch. DLR interne Analysen haben aber gezeigt, dass der Preis durch verschiedene Maßnahmen gesenkt werden kann – allerdings momentan nur bis zu einem Preis von ca. 3–5 €/kg.

Vergleicht man jedoch den Output der Vertikalen Farm mit dem der traditionellen Landwirtschaft ergibt sich ein starker Flächenvorteil, der gerade in Mega-Cities

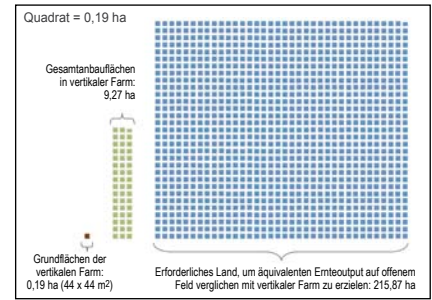


Bild 5: Vergleich des Ertrags einer Vertikalen Farm mit dem der traditionellen Landwirtschaft

besonders wertvoll ist. Um einen äquivalenten Ernteoutput auf offenem Feld zu erzielen, wird ein um den Faktor 1.115 größeres Areal an Fläche benötigt (0,19 ha vs. 215,87 ha). Bild 5 verdeutlicht diesen enormen Unterschied. Durch den Anbau von Pflanzen in einer Vertikalen Farm in Zusammenspiel mit den gesteigerten Erträgen durch den gezielten Einsatz von CEA-Technologien, kann das begrenzte Land effizienter genutzt werden.

Die DLR Studie hat gezeigt, dass Technologien zur Kreislaufschließung, wie sie in zukünftigen Habitaten auf Mond und Mars zum Einsatz kommen werden, auch auf der Erde Lösungsansätze bieten, um die innerstädtischen Probleme von Mega-Cities zu lösen. „Wir werden weiter an den Herausforderungen dieser Idee arbeiten und sind zuversichtlich, in den nächsten Jahren geeignete Lösungs- und Optimierungsansätze zu finden“, ergänzt Conrad Zeidler.

Weiterführende Links:

Forschergruppe EDEN Website:

■ http://www.dlr.de/irs/en/desktopdefault.aspx/tabid-9327/14668_read-39524

Präsentation des DLR Vertical Farming Projektes in Washington, 2012:

■ www.youtube.com/watch?v=MqEU7-9jdDs

Association for Vertical Farming Website:

■ www.vertical-farming.net

ZU DEN AUTOREN:

► *Dipl. Wi.-Ing. Conrad Zeidler*

Institut für Raumfahrtsysteme des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt

► *Dipl. Wi.-Ing. Daniel Schubert*

Institut für Raumfahrtsysteme des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt

POINT OF NO RETURN

TEAM ROOFTOP UND DER BAU IHRES HAUSES



Bild 1: Modell des Solarhauses

Der Hintergrund

Das Team Rooftop aus Berlin ist unter den letzten Teams des europaweiten Solar Decathlon 2014 (#SDE2014). Hierzu ist in der SONNENENERGIE (6/2013) bereits ein Artikel erschienen. Es soll ein Solarhaus entworfen und gebaut werden, welches sich selbst versorgt. Nebenher soll das Haus ansprechend aussehen, top funktionieren und den zukünftigen Bewohnern das Gefühl geben sich in der nachhaltigsten Baumkrone Berlins zu befinden. Zwischen absolutem Chic, einer zurückhaltenden Art, die sich ganz an die Bewohner anpasst und einer technischen Perfektion, steht das „Haus auf dem Haus“ auch für die Nachverdichtung der Berliner Skyline: „Wir verändern die Baumkrone Berlins“, so die Architekten des Teams.

Der derzeitige SDE dreht sich ebenfalls um die Themen Verdichtung, Mobilität und Mäßigkeit. 2012 wurden Pläne und Skizzen nach Frankreich geschickt, wo eine Jury 20 Projekte auswählte, die dann in die zweite Phase, die Plan- und Bauphase, eintraten. Besonders spannend wird es 2014, wenn im Solar Village um Versailles, dem Sonnenkönig schmeichelnd, die Häuser aufgebaut werden.

Seit dem letzten Artikel ist eine Menge passiert

Das Team Rooftop ist mittlerweile ein von der Universität der Künste und der Technischen Universität Berlin offiziell akkreditiertes Studentenprojekt und kann somit Fördergelder der Universitäten beziehen. Außerdem ist der Bau des Hauses für den Solar Decathlon das größte von Studenten getragene Projekt der beiden Universitäten. Durch diesen Status konnten auch die Verträge mit den Sponsoren

unterschrieben und die Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie eingeholt werden.

Mit dem Fortschreiten im Wettbewerb, der Abgabe des letzten Deliverables, Finalisierung der Bauphase und nicht zuletzt dem Fakt, dass reales Geld ausgegeben werden kann, wächst auch der Druck auf die Teilnehmer merklich. Der „Point of no Return“ ist klar überschritten. Die Fassadenpläne, die im November noch für Kopfschmerzen gesorgt hatten, sind mittlerweile alle final. Man ist sehr zufrieden mit den Konzepten, aber jetzt muss auch gebaut werden.

Die Baustelle

Die Halle der Technischen Universität ist vollgestellt mit Maschinen, Kränen und den Installationen anderer Studenten. Aber sie bietet einen geschützten Raum, in dem die Teammitglieder arbeiten und werken können.

Das Haus muss in Versailles komplett errichtet werden, jedoch gibt es Teile die man in den zehn Tagen Bauzeit vor dem Schloss weder bauen möchte, noch kann. Das Herzstück des Hauses, das Core Module, in welchem sich das Badezimmer, die Küche und der Elektrizitätsraum befinden ist so ein Teil. Die absolut

präzise Arbeit beim zusammenführen von Leitungen und Rohren darf nicht unter Zeitdruck entstehen. Aus diesem Grund wird das Core Module vorgefertigt. Ein positiver Nebeneffekt ist, dass man die Arbeitsbedingungen von Versailles hier gut simulieren kann. Trotzdem muss alles nach Versailles transportiert werden. Keine leichte Aufgabe, die neben dem Hausbau jetzt zusätzlich gemeistert werden muss.

Die Bauteile

Nicht alle Werkteile werden vom Team hergestellt. Glücklicherweise konnte ein Vertrag mit dem Oberstufenzentrum Knobelsdorff geschlossen werden. Eine Schule, die besonders für ihre realitätsnahen Projekte in Berlin bekannt ist und deswegen perfekt zu Team Rooftop passt. Der Auftrag an die Zimmerer für den Rohbau ist bereits beschlossene Sache.

An diesem Punkt trifft die Theorie endlich auf die Praxis, denn während die Ingenieure und Architekten von Rooftop die Pläne für das Haus fertig stellten, lernte man an der Knobelsdorff Schule von Anfang an am lebenden Objekt. Diese Zusammenarbeit eröffnet natürlich noch einmal einen größeren Pool an Ideen und Möglichkeiten und fördert weiterhin den interdisziplinären Anspruch des Decathlon und Team Rooftops, der nun nicht mehr nur eine Wechselwirkung zwischen theoretischen Disziplinen hat, sondern wahrhaftig Gestalt annimmt.

Die Knobelsdorff Schule liefert die Grundbauteile für das Core Module, den Boden und die Wände und nebenher enorm wichtiges Know-how zum Hausbau und Werkzeuge. Durch das modulare Bausystem ergibt sich ein extrem komplexes Lego-Haus, das in Versailles wieder aufeinander und ineinander gesteckt werden muss um zu funktionieren.

Der Zeitplan bis Versailles ist ziemlich eng gesteckt, nebenher muss erneut eine Zusammenfassung der Fortschritte abgegeben werden, aber bisher ist die Stimmung im Team optimistisch – warum auch nicht, jetzt wo man schon so weit gekommen ist?

ZUM AUTOR:

► Maximilian Schulz

PR/Marketing bei Team Rooftop

mschulz@teamrooftop.de

www.teamrooftop.de



Bild 2: Team Rooftop

DIE SONNENSTEUER

EEG-UMLAGE AUF EE-STROM?



Neueste Solar(bel)förderung

Karikatur: Richard Mährlein

Der Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zur Reform des EEG sieht zukünftig EEG-Umlage auf jeglichen Strom vor, auch auf Grünstrom in Eigenherzeugung. Das Grünstromprivileg, auch für vor Ort erzeugten und an Dritte überlassenen Strom, soll ersatzlos entfallen. Davor kann man nur warnen.

Zur Begründung der Pläne wird angeführt, die „Förderung“ über das Grünstromprivileg sei teurer als die Direktvermarktung in der Marktprämie. Von einer Förderung im Sinne einer Zahlung, wie bei der Marktprämie, kann jedoch bei Grünstrom, der als solcher vermarktet wird, nicht die Rede sein. Vielmehr bedeutet die Erhebung der Umlage, dass grüner Strom die Förderung Erneuerbarer Energien mitfinanziert, aber dank des Grünstromprivilegs bisher nur teilweise.

Gleiche Umlage für ungleichen Strom

Warum muss grüner Strom überhaupt zur Förderung von Grünstrom beitragen? Eine berechtigte Frage, die man differenziert beantworten muss. Denn eine Heranziehung zur Umlage kann richtig sein, wo Strom aus Erneuerbaren Energien schon jetzt günstiger erzeugt werden kann, als Strom aus fossilen Energieträgern. Wo dies nicht der Fall ist, kehrt die Belastung mit der Umlage jedoch den Förderzweck des EEG um. Wo die

Umlagebelastung Strom aus Erneuerbaren Energien unrentabel macht, obwohl der EE-Strom ohne diese Belastung jetzt schon marktfähig wäre, ist die Umlage kontraproduktiv.

Erneuerbare Energie mit konventioneller Energie hinsichtlich der Umlage gleichzustellen, ist insofern nicht unproblematisch. Wird Ungleiches ohne Rechtfertigung gleich behandelt, verstößt dies nämlich gegen das verfassungsrechtliche Gleichbehandlungsgebot ebenso, wie wenn gleiches willkürlich ungleich behandelt wird.

Der insofern auch aus Gerechtigkeitsgründen nach wie vor nötige Vorteil für EE-Strom, der finanziell teurer, aber dafür klima- und umweltfreundlicher erzeugt wird, kann statt durch eine Privilegierung bei der EEG-Umlage aber durch den jeweiligen Vergütungssatz bei der Einspeisung oder die Marktprämie bei der Direktvermarktung erzielt werden. Dies wird aus Transparenzgründen und wohl auch aus Gründen des Europarechts von der Regierung angestrebt.

Fiasko für Verbrauch vor Ort

Für Strom, der „in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage verbraucht und nicht durch ein Netz durchgeleitet wird“ gilt dies jedoch nicht. Denn für solchen Strom wird schon seit dem Jahr 2012 keine EEG-Vergütung mehr gezahlt. Marktprämie im Sinne der Direktvermarktung gibt es nach § 33a Abs. 2 des bestehenden EEG für solchen Strom ebenfalls

nicht. Und das soll auch nach dem Entwurf so bleiben: § 3 Nr. 7 des Entwurfs definiert klar, dass die Direktvermarktung vor Ort keine Direktvermarktung im Sinne des EEG ist.

Dass keine Zuschüsse in Form von Vergütung oder Marktprämie mehr gezahlt werden, macht auch durchaus Sinn. Die Förderung ist nämlich häufig gar nicht mehr nötig. Durch die Einsparung von Netzentgelten und EEG-Umlage rechnet sich der Verbrauch vor Ort schon heute oft auch ohne diese Zuschüsse. Im einfachsten Fall reduziert die entsprechende Anlage den Strombezug aus dem Netz, ohne dass das Stromnetz ausgebaut, Strommengen bilanziert und Subventionen mit Außenstehenden abgerechnet werden müssen – einfacher geht es nicht.

Wenn Eigenerzeuger und Direktlieferanten vor Ort jedoch nicht nur keine Förderung erhalten, sondern für den produzierten EE-Strom auch noch zur Kasse gebeten werden, wird das für solche Modelle ein Fiasko. Genau dies ist aber geplant.

Wie weit diese Pläne genau gehen, ist trotz bereits vorliegenden Gesetzentwürfs und straffen Zeitplans für die Verabschiedung der Reform noch nicht genau bekannt. Man muss jedoch damit rechnen, dass die EEG-Umlage fast allen ins Haus steht, die EE-Strom selbst verbrauchen, und auf jeden Fall allen, die EE-Strom vor Ort an Dritte überlassen. Die im

Änderungen zur bisherigen Rechtslage sind auf jeden Fall nötig. Insbesondere die Gleichbehandlung von konventionellem Strom mit EE-Strom beim Eigenverbrauch muss entfallen. Auch die energiewirtschaftlich unsinnige Ungleichbehandlung von Eigenstromverbrauch und Stromüberlassung vor Ort sollte unbedingt abgeschafft werden. Das Grünstromprivileg für EE-Strom abzuschaffen, der ohne Subventionen erzeugt und vor Ort verbraucht wird, ist jedoch unsinnig und kontraproduktiv. Die damit verbundene Gleichbehandlung mit konventioneller Energie, und die ungleiche Belastung gegenüber Anlagen, die Marktprämie oder EEG-Vergütung erhalten, wirft verfassungsrechtliche Fragen auf.



Karikatur: Richard Möhrlein

zehrt. Eine Schikane gegen diejenigen, die mit viel Idealismus Eigenverbrauchs-lösungen bis hin zur Strom-Autarkie bereits verwirklicht haben.

Vor allem aber stellt sich die Frage, ob sich Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien vor Ort für Neuanlagen noch rechnet, die jeweils 70 % der Umlage bei Eigenverbrauch belastet werden, oder bei Überlassung des Stroms an Dritte mit 100 % Umlage konventionellen Anlagenbesitzern gleich stehen.

Gleich ist jedoch auch hier nicht gleich. Denn wer in eine EE-Anlage investiert hat, die bezüglich des vor Ort verbrauchten Stroms keine Subvention mehr erhält, zahlt für die Energiewende doppelt: Für die eigene Investition und über die EEG-Umlage zusätzlich noch für die Finanzierung weiterer EE-Anlagen.

Unsinnige Regelungen

Nicht die Idee, den Eigenstromverbrauch in die Umlage einzubeziehen, ist dabei fragwürdig, sondern die Erhebung der Umlage auf EE-Strom.

Bisher wird die Eigenerzeugung aus konventioneller Energie und Erneuerbarer Energie bei der Umlage generell gleich begünstigt, was die Eigenerzeugung aus Kohle und Öl für Industrieverbraucher attraktiv macht. Diese Gleichsetzung abzuschaffen macht Sinn. Denn Eigenerzeugung in einem Kohlekraftwerk ist nach Maßgabe der Ziele des EEG nicht das Gleiche, wie die Versorgung der Produktion mit direkt nebenan erzeugter Erneuerbarer Energie.

Ungleich behandelt werden dagegen derzeit Eigenverbrauch und Stromüberlassung vor Ort. Das ist Unsinn, denn stromwirtschaftlich macht es keinen Unterschied, ob der Anlagenbesitzer selbst den Strom verbraucht, oder ob er ihn z.B. einem Wohnungsmieter im gleichen Haus überlässt. Absurd wird die Unterscheidung, wenn die Anlage dem Inhaber eines Unternehmens gehört, der den Strom an sein als GmbH verfasstes Unternehmen liefert, oder ein Konzernunternehmen Strom an ein anderes Unternehmen des gleichen Konzerns am gleichen Standort liefert. Allein die rechtliche Trennung von Anlagenbetrieb und sonstigem Geschäft sorgt nach aktuellem Recht für den Anfall der EEG-Umlage und macht Projekte unrentabel, die sonst ohne Subventionen umsetzbar wären. Bisher konnte dieser

Unsinn durch Eigenstrommodelle „umgangen“ werden.

Nach dem vorliegenden Entwurf werden nun wohl auch die Eigenstromprojekte unrentabel werden. Und das nicht deshalb, weil Förderung gekürzt würde – sie erhalten bereits keine Förderung mehr. Sie sollen vielmehr neben der Last der unmittelbaren Investition in Erneuerbare Energie auch noch die Umlage für die Förderung anderer Projekte tragen, und zwar in nahezu gleicher Höhe wie konventionelle Anlagen. Viele neue, kleine und mittlere dezentrale Projekte von Energiegenossenschaften, Betrieben oder im Wohnungsbau stehen damit vor dem Aus.

Gerade solche Projekte vor Ort entwickeln jedoch die nötige Dynamik für Lösungen, die Verbrauch und Erzeugung so klug managen, dass ein Maximum an Erneuerbaren rentabel genutzt werden kann und nur noch ein Minimum an Ressourcen verbrannt werden müssen. Die Marktintegration Erneuerbarer Energien kann genau hier praktisch vorangetrieben werden.

Hier sollte die Politik daher noch einmal genau hinschauen und Änderungen in Betracht ziehen. Und wenn es nur wegen der Gerechtigkeit wäre. Denn Ungleiches darf nicht gleich behandelt werden.

Weitere Informationen und Links:

■ <http://green-energy.nuemann-lang.de>

ZUM AUTOR:

► **Peter Nümann**

ist Inhaber der Rechtsanwaltskanzlei
NÜMANN+LANG in Karlsruhe

pn@nuemann-lang.de

blog: green-energy.nuemann-lang.de



Peter Nümann

Eckpunktepapier des Ministeriums vom Januar angesprochene „Mindestumlage“ mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit, Bagatellgrenze und Vertrauensschutz für Altanlagen ist im Entwurf nicht enthalten. Dort ist lediglich für § 37 Abs. 3 EEG noch eine Änderung vorgesehen, die eigentlich nur noch eine Abmilderung der Belastung für Eigenverbraucher bringen kann. Ein zum Eckpunktepapier verbreiteter Anhang weist eine Belastung mit 70 % der Umlage für EE-Neuanlagen aus, mit einer Bagatellgrenze von 10 kWp bzw. 10 MWh Jahreserzeugung. Altanlagen sollen um 5,28 ct (Umlagehöhe 2013) begünstigt werden.

Das wird eine Vielzahl von Besitzern von Altanlagen in verhältnismäßig geringer Höhe belasten. Die Betroffenen ebenso wie die für die Erhebung zuständigen Übertragungsnetzbetreiber werden dafür jedoch viel Verwaltungsaufwand tragen müssen, der den Ertrag womöglich auf-

Der Autor hält im Mai an der Solarakademie-Franken zwei Seminare zum Thema „Photovoltaik und Recht“.

- 26.05.2014: Photovoltaik und Recht (Teil 1): Vertragsfragen
- 27.05.2014: Photovoltaik und Recht (Teil 2): Neue Betreiberkonzepte

Weitergehende Informationen:

■ www.solarakademie-franken.de

Unser Frühjahrs-Special!

Belüften und erwärmen Sie Ihr Haus zukünftig mit Sonnenenergie und **sparen Sie 100,- Euro** beim Kauf eines **SV 14** oder **SV 20**!



Nur gültig bis zum 30.04.2014

SolarVenti®

SolarVenti Deutschland GmbH | Heidweg 16 | 21255 Tostedt
Telefon 041 82/2937 99 | Fax 041 82/2931 69 | info@solarventi.de

Alle Infos unter www.solarventi.de

PV-EIGENVERBRAUCH

ÖKONOMIE VON PHOTOVOLTAIKSYSTEMEN IM EIGENVERBRAUCHSZEITALTER

Bisher konnten sich PV-Systeme ausschließlich durch die Einnahmen aus der Netzeinspeisung refinanzieren. Um zukünftig einen wirtschaftlichen Betrieb zu erzielen, muss ein Teil des erzeugten Stroms zeitgleich verbraucht werden. Wie hoch der für die Wirtschaftlichkeit erforderliche Eigenverbrauchsanteil ist, zeigen Berechnungen der HTW Berlin.

Früher wurden PV-Systeme für die Einspeisung des erzeugten Solarstroms in das Netz errichtet. Die Erlöse dieser netzgekoppelten PV-Systeme ließen sich vergleichsweise einfach über die jeweilige Einspeisevergütung und den zu erwartenden Energieertrag bestimmen. Daher war bislang lediglich die Schwankung der jährlich erzeugten Energiemenge die entscheidende Unbekannte bei der ökonomischen Bewertung von PV-Systemen.

Übergang vom Einspeise- zum Eigenverbrauchszeitalter

In den vergangenen Jahren fielen die Einspeisevergütungssätze sowie die Gestehungskosten der PV-Energie drastisch (Bild 1). Dies ist insbesondere auf starke Preissenkungen bei den PV-Systemen zurückzuführen, die neben der erwarteten Verzinsung des eingesetzten Kapitals die Höhe der Stromgestehungskosten entscheidend beeinflussen (Bild 2). Gleichzeitig stiegen die Strombezugskosten privater Haushalte. Dadurch liegen inzwischen die Stromgestehungskosten von PV-Systemen im Haushaltsbereich unter den Netzstrombezugskosten. Solarstrom vom Dach ist somit günstiger als Strom aus dem Netz. Das Erreichen dieser sogenannten Netzparität ist der Beginn des Übergangs vom Einspeise- zum Eigenverbrauchszeitalter.

Ein weiteres entscheidendes Ereignis ist der Schnittpunkt zwischen der Einspeisevergütung und den Haushaltsstrompreisen Anfang 2012. Spätestens seitdem ist es für Haushalte finanziell vorteilhafter, den erzeugten Solarstrom selbst zu nutzen, anstatt diesen in das Netz einzuspeisen. Dadurch gewinnt der Eigenverbrauch des Solarstroms bei weiter steigenden Strompreisen und sinkenden Kosten für den Solarstrom zunehmend an Bedeutung. Voraussetzung hierfür ist jedoch die Gleichzeitigkeit der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs.

Durch die starke Degression der Einspeisevergütung in den vergangenen Jah-

ren liegen mittlerweile die Vergütungssätze unterhalb der Stromgestehungskosten typischer PV-Systeme. Dadurch sind die Einnahmen aus der Netzeinspeisung nicht mehr ausreichend, um rein netzeinspeisende Systeme rentabel zu betreiben. Daher rechnen sich nur noch PV-Systeme, wenn ein Teil der erzeugten PV-Energie zeitgleich genutzt wird. Nur aufgrund der dadurch erzielten Einsparungen des vergleichsweise teuren Netzstroms ist ein rentabler Betrieb der PV-Systeme möglich. Dies ist ein weiterer Meilenstein bei der Solarstromnutzung: Der Beginn des Eigenverbrauchszeitalters. Der Eigenverbrauch oder alternative Vermarktungskonzepte sind zukünftig die entscheidende Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit der PV-Systeme. Dies eröffnet aber auch neue Chancen für die Photovoltaik. In immer mehr Regionen der Welt rechnen sich PV-Systeme zunehmend auch ohne entsprechende Einspeisetarife allein durch den Eigenverbrauch.

In Zukunft werden die Strombezugskosten voraussichtlich weiter ansteigen und die Einspeisevergütungssätze weiter abgesenkt. Dadurch nimmt der finanzielle Vorteil durch den Eigenverbrauch weiter zu und die zeitgleiche Nutzung des Solarstroms vor Ort gewinnt an Attraktivität. Zur Refinanzierung der PV-Systeme tragen somit neben den Einnahmen aus der Netzeinspeisung zunehmend die eingesparten Netzstrombezugskosten bei. Die Ökonomie von photovoltaischen Eigenverbrauchssystemen wird daher entscheidend von der langfristigen Entwicklung der Strombezugskosten sowie der Höhe der zeitgleich verbrauchten PV-Energie beeinflusst.

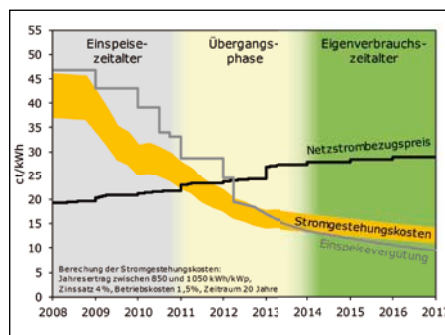


Bild 1: Der Übergang vom Einspeise- zum Eigenverbrauchszeitalter im Haushaltsbereich in Deutschland (Daten: Destatis, BNetzA, BSW)

Wirtschaftlichkeit nur durch Eigenverbrauch

Der sogenannte Eigenverbrauchsanteil hängt dabei von zahlreichen Einflussgrößen ab, die die zeitliche Korrelation der PV-Erzeugung und des Stromverbrauchs bestimmen. Maßgeblich sind die Größe des PV-Systems und die Höhe des Strombedarfs, wie Bild 3 zeigt. In einem Einfamilienhaushalt mit einem durchschnittlichen Strombedarf von 4 MWh (4.000 kWh) pro Jahr lassen sich im Jahresmittel rund 30 % der erzeugten Energie eines 4-kWp-PV-Systems zeitgleich verbrauchen. Somit werden noch 70 % des Jahresertrags als Überschuss in das Netz eingespeist. Ein größeres PV-System führt in der Regel zu höheren Überschüssen, wodurch der Eigenverbrauchsanteil sinkt. Ein höherer Stromverbrauch reduziert hingegen die überschüssige PV-Energie und erhöht den Eigenverbrauchsanteil. Auch durch die Verkleinerung des PV-Systems kann ein hoher Anteil der erzeugten PV-Energie zeitgleich verbraucht werden. Allerdings lässt sich durch kleine PV-Systeme nur ein vergleichsweise geringer Anteil des Strombedarfs photovoltaisch versorgen, was für die Energiewende und den Klimaschutz nicht zielführend ist.

Ob sich ein Eigenverbrauchssystem rechnet, hängt entscheidend vom Anteil des Eigenverbrauchs an der gesamten erzeugten PV-Energie ab. Aus Bild 4 lässt sich ablesen, wie hoch der Eigenverbrauchsanteil in Abhängigkeit der Vergütungshöhe und Stromgestehungskosten sein muss, damit ein wirtschaftlicher Betrieb möglich ist. Liegt die Vergütung über den Gestehungskosten, ist der Ei-

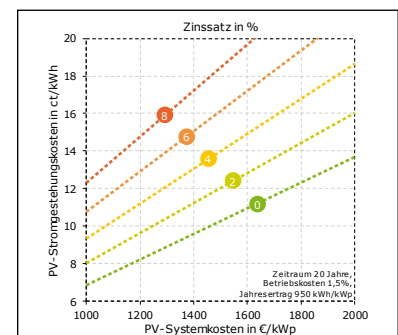


Bild 2: Einfluss der PV-Systemkosten und der erwarteten Kapitalverzinsung (gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten) auf die PV-Stromgestehungskosten

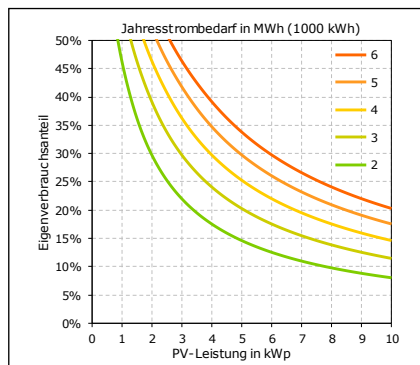


Bild 3: Erzielbarer jahresmittlerer Eigenverbrauchsanteil in Einfamilienhaushalten in Abhängigkeit des Strombedarfs und der Größe des PV-Systems.

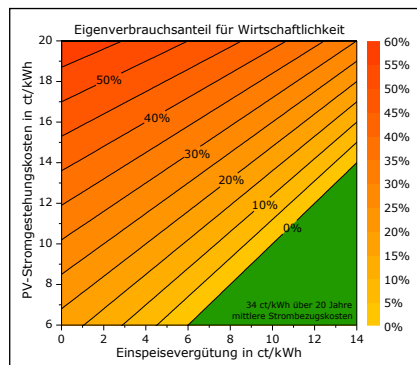


Bild 4: Minimal erforderlicher Eigenverbrauchsanteil zur Wirtschaftlichkeit von PV-Systemen

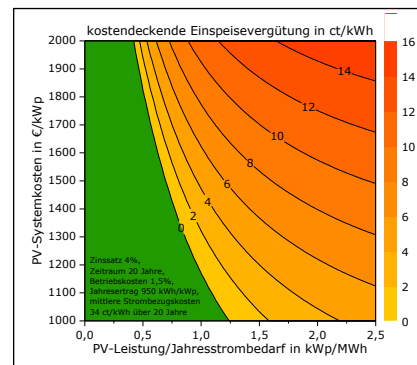


Bild 5: Zur Wirtschaftlichkeit von PV-Systemen erforderliche Einspeisevergütung in Abhängigkeit der PV-Systemkosten und der auf den Jahresstrombedarf normierten PV-Leistung

genverbrauch für die Rentabilität nicht zwingend erforderlich (grüner Bereich). Wird die Netzeinspeisung mit einem Preis vergütet, der unter den Kosten des photovoltaisch erzeugten Stroms liegt, muss ein Anteil der erzeugten PV-Energie vor Ort verbraucht werden. Mit zunehmender Differenz zwischen Einspeisevergütung und Stromgestehungskosten ist ein höherer Eigenverbrauchsanteil für die Wirtschaftlichkeit notwendig. Bei einem Strompreisanstieg in den nächsten 20 Jahren um jährlich 2 % (Inflation) ergibt sich im Mittel ein Netzstrombezugspreis von 34 ct/kWh. Unter Berücksichtigung dieser Annahme muss ein Eigenverbrauchsanteil von über 50 % realisiert werden, damit beispielsweise ein PV-System mit Stromgestehungskosten von 17 ct/kWh auch ohne Netzeinspeisevergütung rentabel ist. Wie Bild 3 zeigt, lässt sich so ein hoher Eigenverbrauchsanteil nur mit sehr kleinen PV-Systemen von unter 3 kWp in typischen Haushalten realisieren.

Einspeisevergütung für große PV-Systeme weiterhin erforderlich

Die Höhe des Eigenverbrauchsanteils bestimmt maßgeblich, ob zur Refinanzierung der Systeme eher die Einnahmen aus der Netzeinspeisung oder die Einsparungen der Netzbezugskosten beitragen. Kleine PV-Systeme mit hohem Eigenverbrauchsanteil können sich überwiegend durch die vermiedenen Strombezugskosten refinanzieren. Die Rentabilität von großen PV-Systemen mit geringem Eigenverbrauchsanteil und überwiegender Netzeinspeisung ist entscheidend von der Höhe der Einspeisevergütung abhängig. Bild 5 zeigt, wie hoch die Einspeisevergütung je nach Größe des PV-Systems und Höhe der spezifischen PV-Systemkosten mindestens sein muss, damit die Wirtschaftlichkeit gegeben ist. Die PV-Systemgröße wurde dabei auf den jährlichen Stromverbrauch normiert,

um Aussagen für unterschiedliche jährliche Stromverbräuche zu erhalten. Wird in einem Haushalt mit einem Stromverbrauch von 4 MWh (4.000 kWh) pro Jahr ein PV-System mit einer Leistung von 10 kWp (2,5 kWp/MWh) für 2.000 €/kWp installiert, ist eine Netzeinspeisevergütung von über 14 ct/kWh für einen rentablen Betrieb erforderlich. Bei 1.400 €/kWp wären nur noch rund 9 ct/kWh nötig. Sinkt die Einspeisevergütung unter diesen Wert, ließe sich die Rentabilität bei gleichen Systemkosten nur durch eine Verkleinerung der PV-Systemgröße erzielen. PV-Systeme mit geringer Leistung haben jedoch oft höhere spezifische PV-Systemkosten. Würde der in das Netz eingespeiste Strom nicht mehr vergütet werden, wären bei PV-Systemkosten von 1.400 €/kWp nur noch PV-Systeme mit einer Leistung von bis zu 0,75 kWp/MWh rentabel. Das wäre im obigen Beispiel eine Leistung von 3 kWp. Grundsätzlich kommen kleine PV-Systeme mit hohem Eigenverbrauchsanteil auch ohne Einspeisevergütung aus (grüner Bereich). Größere PV-Systeme mit geringerem Eigenverbrauchsanteil würden sich dann jedoch nicht mehr rentieren.

Würde die Netzeinspeisung zukünftig nicht mehr vergütet werden, blieben große Anteile des Dachflächenpotenzials im Haushaltsbereich ungenutzt. Die für die Energiewende erforderliche Photovoltaikleistung müsste dann zu einem späteren Zeitpunkt auf Freiflächen realisiert werden, was zusätzliche Kosten verursachen würde und für die Akzeptanz der Energiewende nicht förderlich wäre. Daher ist auch weiterhin die Vergütung der Netzeinspeisung insbesondere von PV-Systemen mit höherer Leistung erforderlich, um verfügbare Dachflächen für den erforderlichen Ausbau der Photovoltaik nicht ungenutzt zu lassen. Auch die Einführung einer Umlage auf eigenverbrauchten Solarstrom würde die Wirtschaftlichkeit photovoltaischer Eigenver-

brauchssysteme negativ beeinträchtigen und somit die Erschließung des Dachflächenpotenzials gefährden.

Darüber hinaus müssen andere Lösungsansätze entwickelt werden, um einen möglichst hohen Anteil der PV-Energie vor Ort zu nutzen. Hierzu kommen photovoltaische Eigenverbrauchssysteme mit Batteriespeicher, eine Erhöhung des Eigenverbrauchs durch die Elektromobilität und die thermische Nutzung von Überschüssen in Frage. Gelingt es, langfristig die PV-Systemkosten sowie die Kosten für Batteriespeicher weiter zu reduzieren, kann die Kombination von PV-Systemen mit Batteriespeichern gegenüber Systemen ohne Speicherung sogar ökonomisch vorteilhaft sein ¹⁾. Dadurch könnten photovoltaische Eigenverbrauchssysteme mit Speicher eine neue Dynamik für den dringend erforderlichen PV-Ausbau auslösen.

Danksagung

Das Forschungsprojekt PVprog wird im Umweltentlastungsprogramm II gefördert aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung und des Landes Berlin (Projektnummer: 11410 UEP II/2).

Literatur

- ¹⁾ Weniger, J.; Tjaden, T.; Quaschnig, V.: Sizing of Residential PV Battery Systems. In: Energy Procedia Vol. 46 (2014), S. 78-87

ZU DEN AUTOREN:

► Johannes Weniger, Tjarko Tjaden, Volker Quaschnig
Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin

<http://pvspeicher.htw-berlin.de>

VOM HOFFNUNGSTRÄGER ZUM SÜNDENBOCK

TEIL 1: DIE GESCHICHTE EINER INSZENIERUNG

Jeder, der schon längere Zeit in der PV-Branche ist, erinnert sich. Wurde man Mitte 2000 gefragt, was man beruflich macht, kam als Antwort „Super, das ist die Zukunft“. Die Stimmung war von Begeisterung geprägt und Aufbruch. Photovoltaik verkörperte das Mitmachprinzip. Bis Ende 2009 unterstützten 95% der Bevölkerung einen verstärkten Ausbau der Erneuerbaren Energien und bis zu 85% die Förderung über das EEG. Die EEG-Umlage, die zugleich eine Art Indikator für die Akzeptanz der dezentralen Energiewende darstellt, betrug etwas über einen Cent/kWh, bzw. entsprach einem Maß Bier im Monat.

2014: Die Dauerschlagzeilen der Zeitungen lauten seit geraumer Zeit: „Die Energiewende mittels EEG ist unbezahlbar“, „Überhöhte Subventionen an PV- und Wind-Abzocker lassen Strompreise explodieren zu Lasten des Geringverdieners“, „Das EEG muss abgeschafft werden“ oder auch „Eigenverbrauch ist unsolidarisch“. In Bäckereien liegen Unterschriftenlisten aus, die eine Abschaffung der EEG-Umlage fordern (Bild 1). Auf Familienfesten, Vereinssitzungen oder langen Zugfahrten kann man sich längeren Diskussionen sicher sein, sobald man seinen Beruf nennt. Die EEG-

Umlage beträgt 6,24 Cent/kWh, bzw. 218 Euro Mehrbelastung im Jahr für einen Durchschnittshaushalt.

Der Sündenbock scheint schnell gefunden. Übersubventionierte Solar-Wind- und Biogasanlagenbetreiber! Doch so einfach ist es nicht. Auch wenn es als Dauermantra ununterbrochen verbreitet wird: Es stimmt nicht, wie nachfolgend aufgezeigt.

Wandel der Energiedebatte

2008/2009 häuften sich erstaunlicherweise trotz eindeutig gültigen, bestehenden Atomausstiegsvertrages folgende Zeitungsmeldungen, Studien und Expertenmeinungen: „Ohne Kernenergie kein Klimaschutz!“, „Ohne Kernenergie keine Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit der Strompreise“, sowie „Kernenergie ist die unverzichtbare Brückentechnologie für den Einstieg in das Erneuerbare Energien Zeitalter“. Der weitere Verlauf ist bekannt. Die Debatte verstärkte sich und gipfelte August 2010 in einer flächendeckenden, ganzseitigen Anzeigenkampagne von 40 Managern. Der Parlamentsbeschluss zur Laufzeitverlängerung – ein Milliarden Geschenk an die Atomwirtschaft – folgte bereits im Oktober 2010. Er bestünde immer

noch, wenn nicht Fukushima und eine aufgebrachte Bevölkerung dazwischen gekommen wäre.

Der EEG-Coup hinter den Kulissen: Wie mache ich aus einer Mücke einen Elefanten?

Gleichzeitig gab es zur Berechnung der EEG-Umlage eine entscheidende Änderung, die – von der Öffentlichkeit unbemerkt – beschlossen und umgesetzt wurde.

Bis 2009 verkaufte jeder Stromlieferant – vom großen Versorger bis zum kleinen kommunalen Stadtwerk – eine definierte EEG-Strommenge in seinem jeweiligen Strom-Portfolio zu regulärem Preis mit, die er zuvor zum Preis der Durchschnittsvergütung an den Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) bezahlt hat. Die verbleibenden Mehrkosten der ausbezahlten Vergütungen wurden als EEG-Umlage auf alle Stromverbraucher umgelegt. Ausgenommen davon waren lediglich einige wenige energieintensive Betriebe. Die Entwicklung der EEG-Umlage entsprach in ihrem Verlauf bis 2009 der Entwicklung der tatsächlichen EEG-Kosten und stieg nur moderat gemäß des Zubaus.

Die beiden Lobbyverbände BDEW und BNE setzten sich bereits länger vehement für eine „Reform des Ausgleichsmechanismus“ ein und forcierten dies. Durch eine kleine Anfrage der damals oppositionellen FDP an die Bundesregierung zur „Novellierung des EEG-Wälzungsmechanismus“ kam das Thema im März 2009 auf die parlamentarische Agenda. Im Mai 2009 legte die damalige Bundesregierung die „Verordnung zur Weiterentwicklung des bundesweiten Ausgleichsmechanismus des EEG“ vor. Am 2. Juli 2009, wenige Tage vor der Sommerpause stimmte auch der Bundestag dem Verordnungsentwurf zu. Eine Diskussion fand nicht statt. Die Beschlussempfehlung des Umweltausschusses wurde vom Parlament mit der Mehrheit der großen Koalition, sowie den Stimmen der oppositionellen FDP im Schnellverfahren abgenickt.

Die Folgen dieses Beschlusses waren fatal für die Verbraucher, wurden aber in der Öffentlichkeit bis zum heutigen Tag



Bild 1: Dezember 2013: Bäcker starten Petition zur Abschaffung der EEG-Umlage

überhaupt nicht wahrgenommen oder diskutiert. Selbst die existentiell betroffene EE-Branche reagierte nicht. Lediglich Professor Jarras ¹⁾ warnte bereits 2009 vor einer stark steigenden EEG-Umlage: „Neuer EEG-Ausgleichsmechanismus kann den Ausbau der Erneuerbaren Energien gefährden!“

Wie recht er behielt, zeigt Bild 2. Die Entwicklung der reinen Förderkosten der Anlagenbetreiber, die den Originalzahlen der ÜNB anhand des im Netz veröffentlichten EEG-Kontos entnommen werden können, wurde vollständig entkoppelt von der Entwicklung der EEG-Umlage. Konkret hat sich die EEG-Umlage seit Beschluss der neuen Berechnungsmethode ab 2009 verfünffacht, während sich die umlagefinanzierten, reinen Förderkosten der Anlagenbetreiber im gleichen Zeitraum trotz zeitweise starken Solarbooms nicht einmal verdoppelt haben.

Welche Änderung brachte die neue Verordnung mit sich?

Der eingespeiste EEG-Strom der Anlagenbetreiber muss seit 01.01.2010 verpflichtend durch die vier Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) am Spotmarkt EPEX der Strombörse vermarktet werden. Hier steckt der Systemfehler: Die Strombörse der konventionellen Energiewirtschaft orientiert sich an Brennstoff- und CO₂-Kosten. Erneuerbare Energien sind dort jedoch wertlos, denn sie haben naturgemäß weder Brennstoff-, noch CO₂-Kosten. Dadurch, dass zudem der gesamte EEG-Strom (inkl. Altanlagen) gemäß der neuen Verordnung vollständig über den Spotmarkt vermarktet werden muss, während konventionell erzeugter Strom weiterhin überwiegend am Terminmarkt gehandelt wird, überwiegt der Einfluss des Ökostroms stark. Der sich bildende Börsenpreis (Schnittpunkt Angebot und

Nachfrage) wird entsprechend niedrig und sinkt zudem kontinuierlich mit jeder weiteren neu zugebauten Erneuerbaren Energie Anlage (Merit Order Effekt).

Die EEG-Umlage berechnet sich aus der Differenz des Ausgabenblocks im EEG-Konto ²⁾ (Vergütungsauszahlungen, Marktprämie, sowie weiterer Nebenkosten wie Zinsen, Prognosekosten, Börsenkosten etc.) minus des Einnahmenblocks im EEG-Konto durch die Einnahmen der ÜNB am Spotmarkt der Strombörse. Was die neue Verordnung letztendlich bewirkte, ist, dass der Einnahmenblock per Dekret zum 01.01.2010 schlagartig kleiner wurde. Wenn der Einnahmenblock kleiner wird, steigt automatisch das Ergebnis der Differenz und somit die EEG-Umlage. Durch den Merit-Order-Effekt wird der Einnahmenblock kontinuierlich mit jeder neu zugebauten Anlage noch kleiner. Die EEG-Umlage rast gegen den Himmel, selbst wenn der Ausgabenblock (die Förderkosten der Anlagenbetreiber) unverändert bleibt. Die massive Ausweitung der Industrieprivilegien (BesAR) verstärkte diese Entwicklung zusätzlich.

Nicht eine angeblich maßlose Übersubventionierung der Anlagenbetreiber (= Ausgabenblock), wie täglich in Print, Fernsehen, Radio zu hören ist, lässt die EEG-Umlage so stark steigen, sondern vor allem ein politisch beschlossener Systemfehler. Erneuerbaren Energien wurde ein System übergestülpt, das auf konventionelle Energieträger ausgerichtet ist, an denen Erneuerbare Energien (keine Brennstoff, keine CO₂-Kosten) per se wertlos sind und verramscht werden müssen. Die entstehende große Deckungslücke aufgrund eines Refinanzierungsinstruments, das von vorne herein nicht funktionieren kann, wird durch den Merit-Order-Effekt immer größer

und muss gemäß neuem Ausgleichsmechanismus vom Verbraucher in Form der EEG-Umlage ausgeglichen werden. Die EEG-Umlage – zugleich ein Indikator der Akzeptanz für eine Energiewende in Bürgerhand – explodiert.

Startschuss des Photovoltaik-Bashings 2010

Der starke Anstieg der EEG-Umlage um 70 Prozent wurde Oktober 2010 in den Medien beinahe durchgängig allein als Folge von überhöhten Einspeisevergütungen und Steigerungen der Auszahlungen an die Betreiber dargestellt. Es fehlte offensichtlich an Durchblick oder auch der Bereitschaft, die Faktoren zu untersuchen, die tatsächlich den plötzlichen Anstieg der EEG-Umlage verursacht hatten und sie in den folgenden Jahren noch höher treiben würden. Nur vereinzelt war die Pressemeldung von Matthias Kurth, dem damaligen Präsident der Bundesnetzagentur zu lesen: Der plötzliche, starke EEG-Umlagen-Anstieg hätte nichts mit überhöhten Vergütungsauszahlungen zu tun. Die EEG-Umlage könnte sogar aufgrund gefallener Großhandelspreise abgesenkt werden. Leider verstimmte auch diese einsame Stimme in der Presselandschaft wieder, als Matthias Kurth ab März 2012 nach Wunsch des FDP Wirtschaftsministers durch Herrn Homann ersetzt wurde. Homann war unter den FDP-Ministern Martin Bangemann und Helmut Haussmann von 1987 bis 1990 bereits als Redenschreiber tätig.

Persönliche Erkenntnis

In den Berichterstattungen zur EEG-Umlage fiel das große Ungleichgewicht auf und es wunderte einen, dass es nicht einen Artikel gab, der die neue Verordnung und Berechnungsmethode der EEG-Umlage erläuterte. Von dieser folgenreichen Änderung informiert, der Hinweis kam im Frühjahr 2010 von einem Energiefachmann, begann ich mich näher damit zu beschäftigen. Durch paralleles Vergleichen der Originalzahlen der Übertragungsnetzbetreiber und der Berichterstattungen zum Thema EEG unter Berücksichtigung von Berichten und Studien, auf die verwiesen wurde fiel auf, dass die Faktenlage regelrecht konträr war. Offensichtlich waren die Berichterstattungen schlecht recherchiert, unvollständig wie auch auffallend einseitig.

Gleichzeitig fiel auf, dass andere langanhaltende Schlagzeilen wie Sarrazin, Massenpanik Loveparade, EHEC, Wulff, Gauck ... alle jeweils nur eine begrenzte Lebensdauer hatten, egal wie lang sie vorher thematisiert wurden.

Eine Schlagzeile scheint aber nie zu enden. Sie wurde seit 2010 zum Dauerbren-

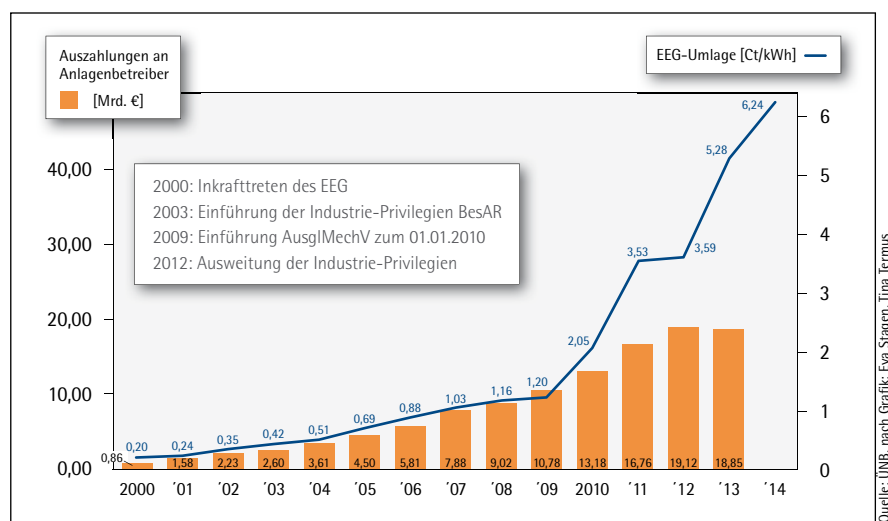


Bild 2: Entwicklung der umlagefinanzierten Auszahlungen an EEG-Anlagenbetreiber (Vergütungen inkl. Markt- und Managerprämie) in Mrd. Euro und der EEG-Umlage für Haushalte und Mittelstand in Ct/kWh

ner und riss bis heute nicht ab (abgesehen von einer kurzen Pause nach Fukushima): „Übersubventionierung von Solar- und Windanlagen lässt Strompreise explodieren zu Lasten des Geringverdieners. EEG-Umlagen-Explosion erfordert EEG-Reform“.

Warum war bei dem Stichwort Energiearmut stets vom Strompreis die Rede, obwohl die Erdgaspreise und erst recht die Heizölpreise, seit 1998 unvergleichlich stärker gestiegen waren und warum gab es zu Erdgas- und Heizölpreisen keine Dauerschlagzeilen?

Die Methodik naturwissenschaftlichen Arbeitens

Als Ingenieurin und Energiewirtin ist mir die Methodik naturwissenschaftlichen Arbeitens vertraut: Beobachten, Sammeln, Ordnen, Zusammenhänge erkennen, Recherchieren, Hypothesen aufstellen, Zusammenhänge verifizieren oder falsifizieren. Mit dieser Herangehensweise bin ich auch an die mir aufgefallene starke Einseitigkeit der Schlagzeilen herangegangen, die nach Vergleich von Zeitungsberichten mit Originalzahlen- und Dokumenten immer offensichtlicher wurde.

- Beobachten → negative Schlagzeilen zu PV, Strompreis und EEG reißen nicht ab im Gegensatz zu anderen langanhaltenden Schlagzeilen oder Themen in den Medien
- Sammeln → kontinuierlich über Monate und Jahre Schlagzeilen zu EEG/PV/Energiewende gesammelt
- Ordnen → Schlagzeilen sind sehr einseitig, bzw. unvollständig (AusglMechV fehlt völlig)
- Zusammenhänge erkennen, Hypothese: Einseitigkeit kein Zufall?
- Recherchieren: wie kommen Schlagzeilen in die Zeitungen? Hat sich Journalismus verändert? Internetrecherche; Gespräche mit Journalisten
- Zusammenhänge verifizieren oder falsifizieren

Ergebnis 1:

Die Zeitungsbranche befindet sich seit der Einführung des Internets in einer Strukturkrise. Viele Zeitungen sind in ökonomischen Schwierigkeiten. Einsparungen prägen die Branche, Auflagen gehen zurück, Pleiten oder Übernahmen häufen sich.

Ergebnis 2:

Während in der Zeitungsbranche seit Jahren Arbeitsplätze verloren gehen, boomt Public Relation. Viele Journalisten haben in die PR-Branche gewechselt.

Es gibt neue Berufe der Kommunikation, wie z.B. public-affairs als Dienstleister für Unternehmen oder Verbände. So heißt es beispielsweise unmissverständlich in einer PR-Imagebroschüre einer dieser zahlreichen Agenturen: „Um Deutungshoheit beim Kundenthema zu erreichen, gilt es den Prozess so zu strukturieren, dass ausgesuchte kommunikative Pflöcke mit dem richtigen Timing eingeschlagen werden“. In der gleichen Broschüre steht ergänzend zur Beschreibung des Leistungsspektrums: „Studien und Umfragen können diese Arbeit unterstützen“.

Ergebnis 3:

Trend: Zeit- und kostenintensiver Recherchejournalismus weicht zugunsten PR-Journalismus

Kernenergiedebatte 2008/2009 war kein Zufall

Im Zuge weiterer Recherchen stieß ich auf zwei Originaldokumente von Kommunikationsagenturen, die an die Taz und an Greenpeace per Whistleblower zugespielt wurden. Es handelte sich um ein Papier der Agentur DAA im Auftrag des Atomforums ³⁾, sowie um ein Konzept der Kommunikationsagentur PRGS ⁴⁾. Das Konzept von PRGS war ein Akquisepapier für Eon. Die Inhalte beider Konzepte sind lehrreicher als so manches Politik-Fachbuch.

Die 2008/2009 merkwürdig erscheinende, plötzlich aufgetretene und flächendeckende Debatte in den Medien „Kernenergie für Klimaschutz – alternative Brückentechnologie für das erneuerbare Energien Zeitalter“ war offensichtlich kein Zufall. Das genannte Ziel in den Unterlagen war unmissverständlich: „Bis zur Bundestagswahl 2009 Grundstimmung pro Laufzeitverlängerung herstellen“, bzw. „die politische-öffentliche Debatte um die Verlängerung der Restlaufzeiten deutscher Kernkraftwerke positiv beeinflussen“.

Die Handlungsempfehlungen, die aus beiden Dokumenten einen Einblick in moderne PR geben, sind beeindruckend und gleichzeitig erschreckend.

Das Grundprinzip ist permanente Medienarbeit in Form von „verdeckter PR“ oder „leiser PR“ und Vortäuschen vermeintlicher Neutralität mittels einer Vielzahl von Studien, Experten und Veranstaltungen. Der wichtigste Satz des PRGS-Papiers dazu steht auf Seite 93: „Politiker bevorzugen wie Journalisten quellenbasiertes Informationsmaterial, das die Neutralität der Information suggeriert.“

Empfohlene Methoden einer professionellen strategischen Kommunikation entlang einer Zeitachse sind:

- Kernbotschaften und Argumentationsketten werden unter dem gezielten Einsatz von plakativen Begrifflichkeiten entwickelt und dauerhaft verwendet. So entstand das Wort „Brückentechnologie“.
- Ausgewählte Journalisten und Medien werden kontinuierlich mit „bestellten Wahrheiten“ versorgt mittels (wissenschaftlicher) Studien, Meinungsumfragen, Statistiken, sowie von PR-Agenturen geschriebenen Texten, Interviews und Meinungsbeiträgen.
- Ausgesuchte Politiker erhalten vorgegebene Argumentationslinien
- Kooperation mit Veranstaltungsformaten die für eine Kampagne pro Kernkraft genutzt werden können (Symposien, Tagungen, Foren)
- Medien-Kritiker werden mit allen denkbaren Methoden des „negative campaignings“ überzogen, diffamiert und disqualifiziert.
- Blogs, Webseiten und andere Social-Media-Plattformen werden gezielt instrumentalisiert und manipuliert.

Wenn man die Berichterstattungen zur Photovoltaik oder des EEG die letzten Jahre verfolgt, fallen Parallelen auf. Fast wöchentlich kommen neue Experten hinzu, die bei gleichzeitigem Ignorieren der fatalen Auswirkung der Ausgleichsmechanismusverordnung die Kostenexplosion der EEG-Umlage durch „ausufernde Subventionen“ beklagen und aufgrund dessen eine Reform oder auch komplette Abschaffung des EEGs fordern. Interessanterweise tauchen umso mehr Experten und Stimmen auf und wird die Schlagzeilenflut umso dichter, je näher ein Termin einer Lesung im Bundestag oder Bundesrat rückt. Mit stets gleichlautenden Begrifflichkeiten und Argumentationslinien.

Sicherlich gibt es keine handfesten Beweise. Leider hat mir kein Whistleblower aus einer public-affairs-Agentur, aus inneren Skrupeln heraus ein Anti PV/EEG-Strategie-Kommunikationspapier zugespielt.

Einer Naturwissenschaftlerin stellt sich jedoch schlicht die Frage nach Wahrscheinlichkeiten. Belegt ist, dass solche Methoden praktizierte Realität sind. Die PR/public-affairs-Branche boomt nicht ohne Grund. Belegt ist auch, dass es für die Laufzeitverlängerung solche Papiere gab. Punkt für Punkt aufgeschlüsselt nach Kommunikationsinstrument, Methodik, Kosten.

Wie wahrscheinlich ist es, dass sich die konventionelle Energiewirtschaft zur Durchsetzung eigener Interessen und Abwehr dezentraler Konkurrenz weiterhin

von Kommunikationsberatern beraten lässt? Und dabei auf Handlungsempfehlungen zurückgreift, die bereits bei der Beeinflussung der öffentlichen Meinung zum Thema Atomenergie so hervorragend geklappt haben?

Wie wahrscheinlich ist es hingegen, dass im Rahmen professioneller Unternehmenskommunikation großer Energieunternehmen ausgerechnet das Thema „Abwehr der PV, bzw. dezentraler Erneuerbaren Energieformen, sowie ein Beenden des EEG“ ausgeklammert wird?

Der damalige RWE-Chef Jürgen Großmann sagte bereits auf der Bilanzpressekonferenz im März 2012, dass die Photovoltaik das bisherige Geschäftsmodell der konventionellen Kraftwerke durch den eingespeisten Strom zur Mittagszeit gefährde. Unbestreitbar ist zudem, dass das EEG durch die Stromwirtschaft von Anfang an mit allen Mitteln bekämpft wurde. Nicht nur gegen das EEG wurde juristisch vorgegangen, bereits in den 90ern wurde gegen den Vorläufer des EEG, dem Stromeinspeisegesetz, geklagt. Jeder möge sich selbst die Fragen nach den Wahrscheinlichkeiten beantworten.

Ende 2010 recherchierte ich zu meinem Blogartikel „Journalismus und das EEG“ und veröffentlichte diesen Anfang 2011: Darin führte ich erstmalig die Auswirkungen der Ausgleichsmechanismusverordnung aus und untersuchte die Rolle der Presse dazu. Anhand vieler Links und Originalbelege analysierte und widerlegte ich Schlagzeile für Schlagzeile der vergangenen gleichförmigen Zeitungsberichte. Gleichzeitig thematisierte ich zum ersten Mal das sogenannte „Agenda Setting“. Das gezielte Setzen von Themen und Schlagzeilen durch Lobbygruppen, bei dem, wie Claudia Kemfert es in ihrem Buch „Kampf um Strom“ formuliert, das

Geld am Ende darüber bestimmt, wer am Ende gehört wird.

Die Invasion der Kommentare in unserem Blog

Sehr schnell nach der Veröffentlichung des sehr kritischen Blog-Posts hagelte es Kommentare, die inhaltlich und in ihrer Wortwahl ziemlich genau das wieder gaben, was den Schlagzeilen des medialen Trommelfeuers der letzten Monate gegen die EEG-Umlage, das EEG und die Photovoltaik entsprach. Die sehr schnellen Reaktionen verwunderten uns, da der gleichzeitig mit dem Blog-Post veröffentlichte Zeichentrickfilm hingegen noch keine zwanzig Aufrufe hatte. Mir kam das seltsam vor, da unser Firmenblog sonst nicht in dieser Weise und vor allem nicht so schnell frequentiert war. Welcher normale Bürger verfolgt unseren kleinen Firmenblog, um sofort mit zum Teil energiewirtschaftlichen Insider-Infos zu kontern? Nach der Überprüfung der angegebenen mail-Adressen stellte sich folgender Sachverhalt dar: Die angegebenen Mailadressen der gleichförmigen Anti-EEG Kommentare waren bis auf eine allesamt ungültig und auffallend ähnlich mit nur kleinen Abweichungen. Eine reale Mailadresse war allerdings dabei. Zu dieser Person gelang es mir, aufgrund der eindeutigen Mail-Endung und nach kurzer Internet-Recherche telefonisch Kontakt aufzunehmen. Wir telefonierten ca. 30 Minuten. Es war eine ältere Dame, Leiterin einer katholischen Kita, deren berufliche Mailadresse lediglich ein paar Tage zuvor im Netz veröffentlicht wurde. Die gute Frau hatte noch nie was von EEG, EEG-Umlage, Quotenmodell gehört, konnte mit Photovoltaik nichts anfangen und wusste auch nicht, was ein Blog ist, geschweige denn, wie man Kommentare darunter setzt. Die Arme fiel aus allen Wolken. Ihre berufliche Mailadresse war von einem Fremden missbraucht worden.

Nicht nur diese zutiefst erschrockene Frau fiel aus allen Wolken. Ich auch! So begann ich zu untersuchen, ob da Methode dahinter stecken kann. Ich las nochmal gründlich die Handlungsempfehlungen in den Originaldokumenten der Kommunikationsagenturen. Auf S. 92 des PRGS-Konzepts fand ich schließlich folgende Handlungsempfehlung: „Beginnend mit einer Bestandsaufnahme relevanter Blogs werden Argumente pro Kernenergie in den Webdiskurs eingespeist. [...] Entsprechend der Ausrichtung identifizierter Blogs werden die entwickelten Argumente zielgruppenadäquat formuliert.“ Die gleiche PR-Agentur gab zudem Anleitungen wie durch „Integration von Social-Media in der Kommu-

nikation“ mit Hilfe von Alert-Diensten, Twitterbeep etc. sämtliche News, Blogs, Foren im Web, in denen eine ausgewählte Marke oder ein ausgewählter Schlüsselbegriff vorkommt, im Auge behalten und unmittelbar reagiert werden kann. Ich war fassungslos und konnte und wollte es kaum glauben.

November 2010 war in den Medien erstmals von der Forderung eines Deckels für Photovoltaik zu lesen und Anfang 2011 forderte ein Landes-FDP-Politiker gleich die komplette Abschaffung des EEG.

Doch alles änderte sich im März 2011 mit dem furchtbaren Atomunglück in Japan. In gleich drei Reaktoren des Atomkraftwerks Fukushima kam es zur Kernschmelze. Die Welt war nicht mehr die Gleiche. Und die deutsche Regierung, die kurz vorher noch die Laufzeitverlängerung altersschwacher Alt-AKWs beschlossen hatte, erlebte Massenproteste und große Empörung.

In den Zeitungen geschah Erstaunliches. Das vorher monatelang ununterbrochene Dauermantra „Ökostromförderung lässt Strompreise explodieren“ verstummte Mitte März augenblicklich. Keine Zeile mehr zu explodierenden Strompreisen durch solare Übersubventionierung, obwohl die Nachfrage nach Photovoltaik viel stärker war als zuvor. Über Wochen und Monate blieb es still, es herrschte regelrechte PV-Bashing Friedhofsruhe Vorübergehend!

In Teil zwei berichten wir, wie sich der vermeintlich vielstimmige, einhellige Chor zur Abschaffung des EEGs als elegantes Netzwerk weniger Akteure entpuppt: „Die Attacke der Wirtschaftslobby INSM oder wenn Gegner von Mindestlohn plötzlich zum Schutzpatron von Geringverdienern werden.“

Fußnoten

- 1) Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Heft 10, 2009
- 2) <http://www.netztransparenz.de/de/EEG-Konten-%C3%9Cbersicht.htm>
- 3) <http://blogs.taz.de/rechercheblog/2011/10/28/atomlobby/>
- 4) <https://www.lobbycontrol.de/2009/09/lesenswert-internes-strategiepapier-fur-atomlobby/>

ZUR AUTORIN:

► Dipl.- Ing. Tina Ternus
photovoltaikbüro Rüsselsheim
Beratung, Planung, Anlagenüberprüfungen, Gutachten und Fehleranalysen
info@pvbuero.de



EU-BEIHILFEVERFAHREN

ÜBER DIE VEREINBARKEIT DER EEG-UMLAGE MIT EUROPÄISCHEN GESETZEN



Am 18. Dezember 2013 hat die Generaldirektion (GD) Wettbewerb der Europäischen Kommission (KOM) ein Beihilfeverfahren gegen die Bundesrepublik Deutschland eingeleitet. Hierbei geht es vor allem um die Frage, ob es sich bei den Geldflüssen, die im Rahmen des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) geregelt werden, um staatliche oder aus staatlichen Mitteln gewährte Beihilfe handelt. Sinn und Zweck des Beihilferechts ist der Schutz des Wettbewerbs vor Verfälschungen innerhalb des Binnenmarkts. Das Hauptverfahren kann bis zu 18 Monate andauern und der Ausgang ist noch ungewiss.

Mit einer Beschwerde fing alles an

Zwei Jahre zuvor reichte der Bund der Energieverbraucher eine Beschwerde bei der KOM ein, in der die Begrenzung der EEG-Umlage für energieintensive Unternehmen („Besondere Ausgleichsregelung“, EEG §§ 40ff) als rechtswidrige und mit dem Binnenmarkt unvereinbare staatliche Beihilfe kritisiert wurde. Das sei ein Verstoß gegen Art.107(1) des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV). Zudem forderte der Verband eine sofortige Aussetzung der Befreiungen bis zum Abschluss des Prüfungsverfahrens.

Allerdings hat die KOM bei der Einleitung des Verfahrens keine weitergehenden Handlungspflichten genannt. Da die Bewilligungsbescheide der BAFA an die antragstellenden energieintensiven Unternehmen bereits vor dem 18.12.2013 erlassen wurden, ist anzunehmen, dass sich eine Änderung dieser Regelung erst auf das Jahr 2015 beziehen würde.

Liegt eine Beihilfe vor?

Der Europäische Gerichtshof hatte bereits in 2001 beschlossen, dass das EEG keine Beihilfe darstellt. Allerdings vertritt die KOM die Ansicht, dass dieses Gesetz

in den vergangenen Jahren erheblich geändert wurde. Zur Rechtmäßigkeit der Beihilfe argumentiert die KOM folgendermaßen: „Da die mit dem EEG 2012 eingeführten Änderungen der KOM nicht mitgeteilt wurden, ist die Beihilfe ab dem 1. Januar 2012 als rechtswidrige neue Beihilfe anzusehen“¹⁾. Die KOM begründet diese Aussage jedoch nicht. Auch die Annahme, das EEG stelle einen Fond dar, wird nicht erläutert.

Denkbare Entscheidungsalternativen beim Beihilfeverfahren sind:

- a. es liegt keine Beihilfe vor,
- b. es liegt eine Beihilfe vor, die mit dem Binnenmarkt vereinbar ist (materielle Rechtmäßigkeit), und
- c. es liegt eine Beihilfe vor, die mit dem Binnenmarkt unvereinbar ist (Negativentscheidung).

„Beihilfekonform“ oder nicht

Nach Meinung der KOM entsprechen die EEG-Regelungen zu Einspeisevergütung, Marktprämie und Flexibilitätsprämie den Leitlinien für staatliche Umweltschutzbeihilfen. Beim Grünstromprivileg liegen Zweifel an der Vereinbarkeit mit Art. 30/110 AEUV vor.

Eine Möglichkeit, um dem Vorwurf gegenüber der Erweiterung der Begrenzung der EEG-Umlage entgegenzukommen, wäre, die Besondere Ausgleichsregelung auf den Stand des EEG 2009 zu ändern. Ganz egal ob dieser Schritt seitens der Bundesregierung ernsthaft in Erwägung gezogen wird, hätte eine Beurteilung des Gesetzes als beihilfekonform weitreichende Implikationen. Bisher kann die KOM den Ausbau der Erneuerbaren Energien in den Mitgliedsstaaten nicht direkt steuern. Doch wenn das EEG als Beihilfe bezeichnet werden würde, hätte die KOM die Möglichkeit, Genehmigungsbedingungen für Beihilfen so zu definieren dass kaum noch Anlagen zur Nutzung von Erneuerbaren Energien errichtet werden könnten. Das könnte mit dem Begriff Harmonisierung europaweiter Regelungen verschleiert werden.

Deutliches Entgegenkommen

Der Koalitionsvertrag nimmt das Beihilfeverfahren bereits vorweg. Eine europarechtskonforme Ausgestaltung des EEG sowie der Dialog mit der KOM wird besonders betont. Zudem wird die Streichung des Grünstromprivilegs angekün-

digt. Es ist deutlich erkennbar, dass die Bundesregierung der KOM entgegenkommen möchte.

Die Konsultation der KOM zu ihren Beihilfeleitlinien, die im Februar endete, steht eng im Zusammenhang mit dem Beihilfeverfahren. Im „Eckpunktetpapier“²⁾ wurden Vorschläge der GD Wettbewerb für neue Prüfungsschemata für Beihilfen übernommen³⁾. Beispielsweise die verpflichtende Direktvermarktung ohne Managementprämie für Anlagen unterhalb 5 MW und die Einführung von Ausschreibungen zur Ermittlung der Förderhöhe spätestens bis 2017.

So wurde in mehreren Pressemitteilungen betont, dass eine einvernehmliche Lösung angestrebt werde. Dennoch hat die Bundesregierung Ende Februar eine Klage gegen die Eröffnung des EU-Beihilfeverfahrens zum EEG beim Gericht der Europäischen Union eingereicht – kurz vor Ende der Klagfrist.

Fußnoten

- ¹⁾ „Staatliche Beihilfe SA.33995 (2013/C) (ex 2013/NN) – Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Begrenzung der EEG-Umlage für energieintensive Unternehmen Aufforderung zur Stellungnahme nach Artikel 108 Absatz 2 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union“
- ²⁾ Bundeskabinettsbeschluss, Eckpunktetpapier, 21.01.2014
- ³⁾ Arbeitspapier; GD Wettbewerb; Entwurf der Leitlinien für staatliche Umwelt- und Energiebeihilfen 2014-2020

ZUR AUTORIN:

► **Tatiana Abarzúa**
Umweltingenieurin

Die DGS hat am 07.03.2014 eine ausführliche Stellungnahme zu dem Eröffnungsbeschluss der EU abgegeben. Die DGS vertritt die Auffassung, dass die Einstufung des EEG 2012 als staatliche Beihilfe durch die Kommission nicht haltbar ist und sich durch die Einstufung des EEG 2012 als Beihilfe Änderungen in der Förderung des Solar-energiesektors ergeben könnten.

ENERGIEWENDE VON UNTEN

TEIL 1: BÜRGERENERGIEBEWEGUNG ALS TREIBENDE KRAFT



Bild 1: 51 Prozent der Windanlagen befinden sich im Besitz von Bürgern ...

- Kommunen und Landkreise, die sich aus wohl verstandenem Eigeninteresse der Energieerzeugung und -verteilung zuwenden; mehr als 100 Landkreise, Gemeinden und Regionalverbünde haben sich mittlerweile im Projekt 100%-Erneuerbare-Energie-Regionen (kurz 100ee-Regionen) zu einem bundesweiten Netzwerk zusammengeschlossen
- aber auch eine unüberschaubare Anzahl von Klein- und mittelständischen Betrieben, die in Handel und Handwerk regenerative Energieanlagen installieren, vertreiben und warten; viele sehen sich als Teil dieser Bewegung.

Die Meseberger Beschlüsse der Bundesregierung vom 22. Januar 2014 zu den reduzierten Ausbauzielen der Erneuerbaren Energien und zur Reform des EEG werden, so ist zu befürchten, eine Verlangsamung der Energiewende einleiten. Dies ist klimapolitisch bedauerlich, denn der Motor der Transformation der Volkswirtschaft in eine nachhaltige Wirtschaft und Gesellschaft wird gebremst. Einen Zusammenbruch oder eine Abwicklung des bisher Erreichten wird dies nicht bewirken. Vielleicht eher das Gegenteil. Angesichts des Zusammenwachsens von Strom und Wärme könnte dies den Weg in ein Energiesystem 2.0 schneller öffnen, vor allem die stockende Modernisierung im Wärmesystem stärker in den Fokus rücken.

Beginnen wollen wir in einem ersten Teil mit dem was gemeinhin als Bürgerbewegung oder „Energiewende von unten“ bezeichnet wird. Ihre Akteure und Ressourcen wollen wir genauer beleuchten. Vertreter der Regierungsparteien sprechen gern von großen Hindernissen, die von Bürgerinitiativen ausgingen, von zu hohen Kosten, die durch die Erneuerbaren Energien entstünden und die den Bürgern nicht länger zuzumuten seien. Dies ist „Monopolistensprech“. Denn tatsächlich ist so ziemlich das Gegenteil der Fall. Auch wenn der Begriff der „Energiewende von unten“ wenig trennscharf ist und er eher als agitatorische Formel an-

zusehen ist, lassen sich die Akteure dieser Bewegung klar benennen. Es sind

- Hunderttausende von Privatinvestoren, die auf ihre eigenen Dächer Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen gebaut haben oder ihr Geld in Solar- oder Windparks investiert haben
- die nahezu 1.000 Energiegenossenschaften, die eine traditionelle Organisationsform mit dem neuen Thema der Energieerzeugung kombiniert haben

Breite Bürgerschichten als treibende Kraft

Diese Akteure leben und arbeiten mitten in der Gesellschaft, haben ihr Geld bewusst nicht in den inzwischen fragilen Produkten der Finanzindustrie angelegt, sondern sich entschieden, EE-Produzent zu werden. Sie sind vernetzt, informieren sich aus Fachpublikationen, die jenseits der großen Mainstream-Medien entstanden sind und sie sind einer der aktivsten Bestandteile der Zivilgesellschaft. Ihre Verankerung zeigt eine Umfrage von TNS Infratest, welche die Agentur

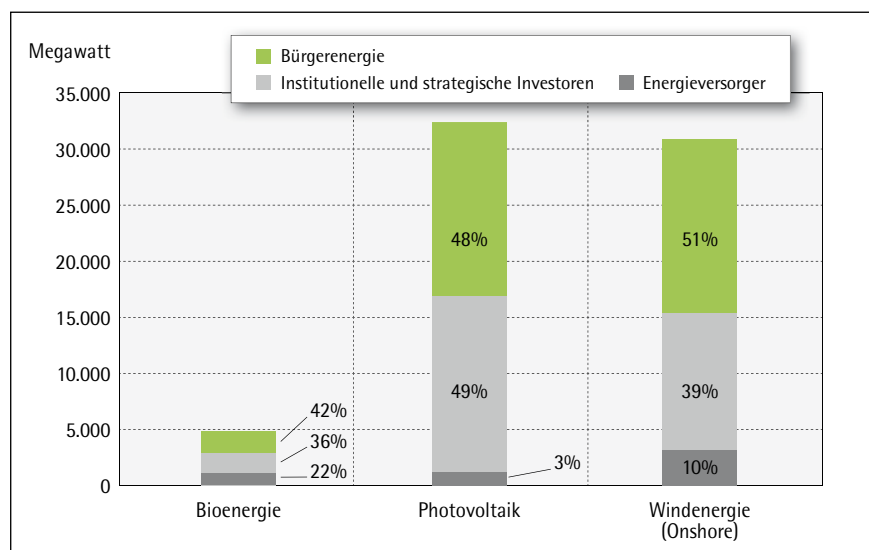


Bild 2: Anteile von Eigentümergruppen aufgeschlüsselt nach erneuerbaren Energien



Bildquelle: szenz

Bild 3: ... und bei den Solaranlagen sind 47 Prozent in Bürgerhand

für Erneuerbare Energien (AEE) 2013 in Auftrag gegeben hatte. Danach „halten 93 % der Bundesbürger den verstärkten Ausbau der Erneuerbaren Energien mindestens für wichtig, sehr wichtig, bzw. für außerordentlich wichtig. Sogar höhere Strompreise würden mehrheitlich akzeptiert. Diese Zustimmung zieht sich quer durch alle politischen Zugehörigkeiten, Bildungsniveaus, Altersschichten und Einkommensklassen. Rund 65 % der Bürger finden Ökokraftwerke in ihrer Nachbarschaft sehr gut oder gut, wobei die Zustimmung sogar steigt, wenn sie bereits Erfahrungen mit erneuerbaren Kraftwerk gemacht haben.“

Auf dem „100% Regionen Kongress“ in Kassel, der jährlich im September stattfindet und von den Mainstream-Medien weitgehend missachtet wird, wurde eingeschätzt, dass sich die Energiewende in der Fläche Deutschlands, in den Regionen und Gemeinden entscheidet. Die kommunale Wertschöpfung ist längst dabei, sich zu einem wirtschaftlichen Motor in den Bundesländern zu entwickeln. Akzeptanz und Partizipation durch die Bürger entwickeln sich dabei zu einer entscheidenden Größe. Das Ganze ist vor allem steuerlich für die Gemeinden vor Ort relevant, wenn es darum geht, wer die Flächen nutzt, Bürger vor Ort oder ortsfremde Großinvestoren.

Diese Entwicklung ist nicht neu, sie ist in 30 Jahren, also im Verlaufe einer ganzen Generation, gewachsen. Bürgerinnen und Bürger sind es gewesen, die gegen Atomkraft demonstriert haben, die sich

gegen alle Widerstände die Solaranlagen auf die Dächer gesetzt haben, die Bürgerwindparks gegründet und Bioenergieanlagen aufgestellt haben. Und sie sind es gewesen, die ihre Häuser gedämmt, stromsparende Haushaltsgeräte angeschafft, günstigere Stromtarife nachgefragt und durch ihr Engagement die Politik beeinflusst und mitgestaltet haben.

Betrachten wir die zwei Jahre bis zum Ende der schwarz-gelben Koalition genauer, also die Zeit, die vordergründig medial von der Parole der Strompreisbremse und faktisch von einer massiven Belastung der Konsumenten durch die Umschichtungen bzw. Befreiungen von der EEG-Umlage geprägt war: Nach dem von der Bundesregierung am 30. Juni 2011 beschlossenen Ausstieg aus der Kernenergie hat sich die Partizipation der Bürger verstärkt auf die Energiewende konzentriert. Sowohl politisch wie auch bezüglich der Investitionen hat dies gewissermaßen eine neue Qualität erreicht: Die Bürgerpartizipation ist zu einer *conditio sine qua non* der Energiewende geworden.

Ihre materielle Basis fand dies in der zunehmend rasanten technologischen Entwicklung der Erneuerbaren Energien. Die Stromerzeugung aus Photovoltaik und Windanlagen erreichte ein Niveau, das die Existenz der großen Kraftwerke wirtschaftlich in Frage stellt. Die lang erwartete Grid Parity war bei modernen Strom- und Windkraftanlagen erreicht. Ökostrom ist mit rund neun Cent/kWh tendenziell billiger als Kohle- und Atomstrom. Wie zum Beweis dessen, endet die Bilanz des Stromkonzerns RWE für das Jahr 2013 mit einem Verlust von knapp drei Milliarden Euro, mit einer Dividende werden die Aktionäre nicht rechnen können. Auch Vattenfall Europe operiert mit roten Zahlen, andere Konzerne werden folgen.

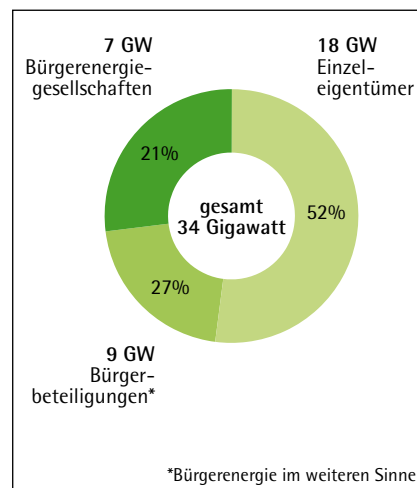


Bild 4: Anteile der installierten Leistung der Bürgerenergie nach Art der Beteiligung

Entgegen manch pessimistischer Einschätzung nach den Energiewendeentschlüssen der Regierung im Jahr 2011 haben sich die Umweltverbände, Solarinitiativen und Privatinvestoren nicht hinter den erreichten Stand zurückdrängen lassen, sondern dazu beigetragen, die Dezentralität der Energieversorgung weiter zu entwickeln. Der vielbeschworene Ausbau des großen Übertragungsnetzes, des Backbone der Stromkonzerne, blieb stecken, während die bürgerschaftlichen Aktivitäten auf der Verteilnetzebene weiter liefen.

Das Kraftzentrum der Energiewende

Das führt direkt zu der Frage nach den Kraftzentren der Energiewendebewegung. Woraus zog und zieht die Energiewendebewegung immer wieder die Kraft, sich auf neue energiepolitische Situationen einzustellen? Einerseits war sie seit ihren Anfängen des „Atom nein danke“ eine politische Bewegung. Mit der Hinwendung zu den erneuerbaren Technologien wurde sie zugleich aber auch zu einer wirtschaftlichen, die ihre Kraft aus dem Selbstbehauptungswillen und der Innovationskraft des Mittelstandes bezieht. Dies mag mancher Beobachter im Getöse des medialen Trommelfeuers vergessen haben. Eine Generation Energiewende ist auch das Ergebnis des Durchsetzens eigener wirtschaftlicher Interessen gegenüber den Vereinnahmungsversuchen großer Energiemonopole. Dabei ist die modernste Industriebranche Deutschlands entstanden, die mehr als 300.000 Arbeitsplätze hervorgebracht hat. Insbesondere für den Arbeitsmarkt in Ostdeutschland ist diese Entwicklung erfreulich und hat zu einer wirtschaftlichen Stabilisierung der neuen Bundesländer geführt. Die Wirtschafts- und Investiti-

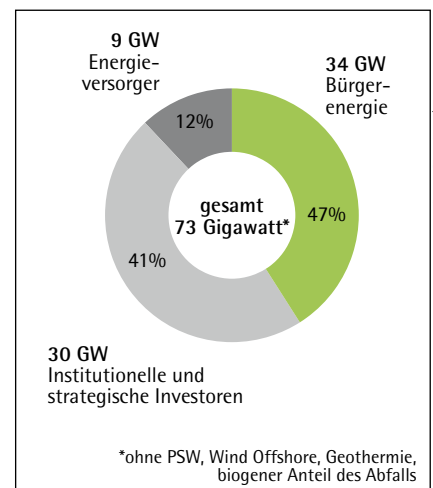


Bild 5: Anteile Veränderungen der Eigentumsverhältnisse bei Erneuerbaren Energien auf der Erzeugerseite

Quelle: trendresearch, Leuphana, Universität Lüneburg, Stand: 10/13



Bildquelle: scienzz

Bild 6: Die vier großen Energieversorger besaßen im Jahre 2012 nur rund 12 Prozent der installierten Leistung für Erneuerbare Energien

onsbürger, wie wir die Protagonisten einmal nennen wollen, haben nach unserer Schätzung seit 2000 ungefähr 40 Mrd. Euro in die Energiewende investiert. Das Bündnis Bürgerenergien e.V. (BBE) nennt diese Zahl realistisch.

Auf Seiten der Energiewendebefürworter hat sich im Laufe der Jahre eine dynamische Front vieler Akteure entwickelt, die in ihrer Interessenlage zwar nicht einheitlich ist, sich aber als Treiber erweist. Dieser wirkt als Kraftzentrum hinein in Industrie und Wissenschaft. „Die Erneuerbaren Energien sind in der Bevölkerung bislang populär, weil sie politische und wirtschaftliche Teilhabe ermöglichen“ stellt Hermann Falk, Geschäftsführer des Bundesverbands Erneuerbare Energien (BEE) fest. In den Erneuerbaren würden nicht nur wirtschaftliche Vorteile gesehen, sondern in der Bevölkerung existiere ein breites klima- und energiepolitisches Bewusstsein, das die Grundlage der Bürgerenergiebewegung bildet. Auch wenn die Zahlen in der Öffentlichkeit wenig bekannt sind, so haben die Haushalte in Deutschland mit 27 % den größten Beitrag zur CO₂-Reduktion geliefert. Das ging nur, weil die Bürgerenergiebewegung einen kontinuierlichen Aufschwung genommen und sich organisatorisch immer besser gefunden hat.

Laut Statistik von Trend:Research 2012 befinden sich über 47 % der erneuerbaren Energieanlagen in Besitz von Bürgern, und zwar davon 51 % der Windanlagen und 47 % der Solaranlagen. Die vier großen deutschen Energieversorger

besaßen im Jahre 2012 nur rund 12 % der gesamten in Deutschland installierten Leistung für Erneuerbare Energien.

Vor allem bei den Energiegenossenschaften ist in den letzten Jahren viel Bewegung entstanden. Allein im Jahr 2012 sind über 150 neue Energiegenossenschaften gegründet worden. Geschäftsführer der AEE, Philipp Vohrer: „Sie bieten den Menschen eine meist regional verankerte und zudem sichere Möglichkeit, das eigene Geld sinnvoll und ökologisch anzulegen und sich beim Umbau der Energieversorgung vor Ort aktiv einzubringen“. Allerdings sind sie gegenwärtig mehrheitlich mit der Erzeugung von Wind- und Sonnenstrom befasst. Doch daneben entsteht auch eine Bewegung, die sich mit der Wärmeerzeugung befasst und versucht, am alten genossenschaftlichen Gedanken der Selbsthilfe anzuknüpfen, so die Einschätzung von Dr. Eckhard Ott, Vorstandsvorsitzender des Deutschen Genossenschafts- und Raiffeisenverbandes e.V. Das Zusammenwachsen von Strom- und Wärmeerzeugung werde diesen Trend verstärken.

Demokratisierung als Erfolg der Bürgerenergiebewegung

Die Bürgerenergiebewegung ist getragen von Seiten der Kommunen durch deren wirtschaftliche Interessen an regenerativer Energieerzeugung und Energieeffizienz, den daraus entstehenden Arbeitsplätzen und den Vorteilen für die kommunale Finanzlage. In den neu gegründeten Betreibergesellschaften und

Energiegenossenschaften werden die Bürger Miteigentümer von Stadtwerken, die mehr und mehr rekommunalisiert werden. Sie erhalten Mitbestimmungs- und Kontrollrechte sowie Gewinnbeteiligung und tragen selbst unternehmerisches Risiko. Daraus ist längst der Nukleus für ein Energiesystem geworden, das dezentral, erneuerbar und demokratisch organisiert ist. Vor allem das demokratische Prinzip „one man one vote“, das seit jeher in den Genossenschaften gilt, hat die Kraft, sich zum Gegenmodell der monopolistischen Energieversorger zu entwickeln. Betrachtet man die Investitionen und installierten Leistungen Erneuerbarer Energien, die von Bürgern getätigt wurden, bleibt nur der Schluss, dass die Politik der Großen Koalition diese Fakten weitgehend ausblendet und sich von den Panikattacken der angeschlagenen Strommonopole treiben lässt.

Noch haben die Meseberg-Beschlüsse der Bundesregierung keine Gesetzeskraft. Es bleibt abzuwarten, wie die Behandlung im Bundestag sowie im Vermittlungsausschuss mit dem Bundesrat den Angriff auf das Zentrum der Energiewende, die Bürgerenergiebewegung, abgewehrt werden kann. Eines lässt sich aber heute schon vorhersagen: Sowohl die innere Stärke der Energiewendebewegung als auch ihre Innovationskraft werden eine einseitige Politik der Bundesregierung konterkarieren.

Der 2. Teil in der nächsten Ausgabe der SONNENENERGIE wird sich mit der wirtschaftlichen Perspektive vor allem des Zusammenwachsens von Strom- und Wärmeerzeugung und deren Aktivisten befassen

ZU DEN AUTOREN:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin
oberzig@scienzz.com

► Dr. Gerd Stadermann

ist Fellow am Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
gerd.stadermann@ioew.de

IRRGARTEN DER PARAGRAPHEN

ORIENTIERUNGSHILFE FÜR ANLAGENBETREIBER

Wer zuhause Strom und Wärme erzeugt und vielleicht sogar einsteigt oder verkauft, wird plötzlich mit vielen Rechtsfragen konfrontiert, mit denen er als Verbraucher sonst nichts zu tun hat. Wir geben einen Überblick über die verschiedenen Rechtsthemen und erste Orientierung im Irrgarten der Paragraphen.

Der Rundgang beginnt mit dem Baurecht. Die Frage, ob für die Installation einer Solaranlage auf dem Gebäude eine Genehmigung erforderlich ist, wird oft verneint. Ein förmliches Baugenehmigungsverfahren braucht man in den meisten Fällen tatsächlich nicht durchlaufen. Das spart Zeit und Geld, ist aber nicht zu verwechseln mit gestalterischer Narrenfreiheit. Übersehen wird dabei nämlich, dass sich der Bauherr trotzdem an die baurechtlichen Vorschriften halten muss – oft ohne sie im Detail zu kennen.

Baurecht beachten

Ob es in Baugesetzen, Bauordnung oder örtlichem Bebauungsplan irgendeine Vorschrift gibt, die der Installation der Anlage entgegen spricht oder Gestaltungsvorgaben macht, muss der Bauherr also selbst prüfen. Besonders heikel ist das im Bereich von denkmalgeschützten Gebäuden oder Ensembles. Im Zweifelsfall empfiehlt sich eine Anfrage beim örtlichen Bauamt.

Zum Baurecht gehört auch der Brandschutz des Gebäudes. Trennwände und Abstände, die ein Übergreifen von Feuer verhindern sollen, dürfen auch mit Photovoltaikanlagen nicht überbaut werden. Kabel müssen so verlegt werden, dass auch sie das Feuer nicht weiterleiten und Rettungskräfte im Brandfall nicht gefährden.

Netzanschluss und Einspeisung

Netzbetreiber sind sehr kreativ im Erfinden immer neuer Vorgaben und Gebühren für einspeisewillige PV-Betreiber. Das aktuelle EEG regelt jedoch fast alles was für die meisten Anlagen notwendig ist. Ein Einspeisevertrag ist deshalb in den meisten Fällen überflüssig. Insbesondere

re muss der Netzbetreiber die Anlage anschließen, den Strom abnehmen und nach EEG vergüten. Monatliche Abschläge sind zu zahlen und der Anlagenbetreiber kann mit eigenem Zähler messen und abrechnen wenn er das möchte. Aus der Luft gegriffene und überteuerte Gebühren für Netzprüfung, Inbetriebnahme oder Rundsteuerempfänger sollte der Betreiber nicht bezahlen.

Kompliziert wird es bei der Kombination und Abrechnung von Anlagen unterschiedlicher Baujahre. Hier sollte man im Einzelfall mit Hilfe eines Juristen auf Nummer sicher gehen. Klar geregelt ist inzwischen der Austausch von Modulen. Wenn sie defekt waren oder gestohlen wurden, übernehmen die neuen Module im gleichen Leistungsumfang den Vergütungsanspruch der ausgetauschten für die Restlaufzeit.

Steuerrecht und Gewerbe

Steuerlich werden PV-Betreiber Unternehmer, wenn sie Strom ins Netz einspeisen oder an Dritte vor Ort (Mieter, Nachbarn) verkaufen. Oft wird geraten ein Gewerbe anzumelden, um die Umsatzsteuer des Anlagenkaufs vom Finanzamt erstattet zu bekommen. Eine Gewerbebeantragung beim Ordnungsamt ist dazu allerdings nicht notwendig und kann Nachteile bringen, wie beispielsweise höhere Müllgebühren.

Stattdessen meldet man die PV-Anlage lediglich beim Finanzamt an. Erzielt man mit der Anlage nicht nur Einnahmen, sondern sogar Gewinn, muss dieser versteuert werden. Die Abschreibung ermöglicht aber auch, Verluste steuermindernd geltend zu machen. Privat verbrauchter Solarstrom muss allerdings ebenfalls versteuert werden (siehe Beiträge zum Thema in früheren Ausgaben sowie die neue Steuerbroschüre des Solarenergieförderverein Bayern).

Wer bereits selbstständig tätig ist, jedoch von der Umsatzbesteuerung befreit war, muss die Photovoltaikanlage finanziell und buchhalterisch separat führen. Sonst besteht „Abfärbegefahr“ und im ungünstigsten Fall unterliegt plötzlich seine gesamte berufliche Tätigkeit ebenfalls der

Umsatzsteuer. Für Landwirte, Ärzte, Architekten und andere Freiberufler kann das relevant sein.

IHK-Mitgliedschaft

Die steuerliche Einordnung als Gewerbebetrieb hat zur Folge, dass der Betreiber gesetzliches Pflichtmitglied in der regionalen Industrie- und Handelskammer (IHK) wird. Er kann dort Leistungen in Anspruch nehmen wie rechtliche Beratung und an der Wahl zur IHK-Vollversammlung teilnehmen und sich wählen lassen. Viele IHKs kümmern sich bisher nicht um die PV-Betreiber, weil nur wenige die gesetzliche Gewinngrenze überschreiten, ab der IHK-Beiträge zu zahlen sind ¹⁾.

Vorsicht bei Rente und Krankenversicherung

Es gibt aber auch Fallstricke in der Sozialversicherung: Ein Frührentner wandte sich vor einiger Zeit an den Petitionsausschuss des Deutschen Bundestages. Seine Rente war empfindlich gekürzt worden, weil er außer einem Nebenverdienst auch noch Solarstrom an den Netzbetreiber verkaufte. Beide Einkünfte zusammen hatten den Maximalbetrag von 400 Euro monatlich überschritten, den ein Vorruhestandler oder Erwerbsminderungsrentner bis zur Regelaltersgrenze neben seiner Rente verdienen darf. Der Petitionsausschuss konnte lediglich bestätigen, dass die erheblich Kürzung rechtens war und für PV-Betreiber hier keine Ausnahmen gemacht werden.

Ähnlich verhält es sich mit der beitragsfreien Krankenversicherung für Familienmitglieder. Wenn beispielsweise die mit ihrem berufstätigen Mann verheiratete Ehefrau die PV-Anlage (steuerlich) betreibt und zusätzlich eine Teilzeitarbeit ausübt, dürfen die monatlichen Einkünfte maximal 395 bis 450 Euro (Minijob) betragen. Als Einkünfte gilt bei der Photovoltaikanlage der Gewinn (Einnahmen plus privater Eigenverbrauch abzüglich Kosten und Abschreibung).

Kurios ist, dass der PV-Betreiber mal als Unternehmer und mal als Verbraucher gilt. So ist er steuerlich gewerbetreibender Unternehmer, wenn er den Solarstrom



auch nur teilweise ins Netz speist oder an Dritte verkauft. Eine Gewerbeanmeldung ist trotzdem nicht erforderlich, wenn die Anlage auf dem eigenen Dach installiert wird, sagt der Bund-Länder-Ausschuss Gewerberecht.

Solarbetreiber sind Verbraucher

Zivilrechtlich sind die meisten PV-Betreiber sogar Verbraucher, da sind sich inzwischen viele Juristen einig. Das könnte sogar bei größeren PV-Anlagen der Fall sein, wenn es sich um Einzelpersonen als Betreiber handelt und nicht um Betreibergesellschaften. „Zivilrechtlich“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass beispielsweise beim Kauf der Anlage die im Bürgerlichen Gesetzbuch festgelegten Verbraucherrechte gelten. Unterschreibt ein Betreiber den Kaufvertrag für die Anlage bei sich zuhause im Wohnzimmer oder auf elektronischem Weg, ist der Auftrag ein „Haustürgeschäft“. Bei solchen haben Verbraucher ein 14-tägiges Rücktrittsrecht. Heikel für Installateure: Die Frist beginnt erst mit der (rechtlich formal korrekt ausgeführten) Belehrung über dieses Rücktrittsrecht.

Die Verbrauchereigenschaft wird damit erklärt, dass es sich bei einer Photovoltaikanlage nicht um einen typischen Gewerbebetrieb handelt, sondern der Käufer damit eher Vermögensverwaltung betreibt. Hierbei stimmt die rechtliche Einschätzung auch mit dem Empfinden der PV-Betreiber überein. Außerdem führt es dazu, dass viele private Rechtsschutzversicherungen auch im Zusammenhang

mit der Photovoltaikanlage in Anspruch genommen werden können. Wer Auseinandersetzungen mit dem Netzbetreiber, dem Installateur oder Modulhersteller scheut, sollte also zuerst prüfen, ob nicht die eigene Rechtsschutzversicherung zu Hilfe kommt.

Umgekehrt haftet der Anlagenbetreiber für Schäden, die von der PV-Anlage verursacht werden, beispielsweise durch ein herabfallendes Modul. Jeder Betreiber sollte deshalb einen Haftpflichtschutz versichern. Im einfachsten Fall geht das durch Einschluss in die vorhandene private Haftpflichtversicherung, was im Einzelfall zu prüfen ist. Auch eine Gebäudehaftpflichtversicherung kann das leisten, wenn man Eigentümer ist. Ansonsten werden auch separate Betreiberhaftpflichtversicherungen angeboten.

Praktische Hilfe

Wer sich im Irrgarten der Paragraphen zurechtfinden will, findet aber auch ein vielfältiges Angebot zur Orientierung. In allen Fragen um das EEG liefert die Clearingstelle EEG ²⁾ auf ihrer umfangreichen Internetseite sehr gut aufbereitete Informationen und zahlreiche Beispielfälle (www.clearingstelle-eeg.de). Die Clearingstelle selbst kann auch als Schlichter bei Streit mit dem Netzbetreiber fungieren. Solarverbände wie DGS, SFV und BSW bieten ebenfalls viele Informationen zu Einzelfragen. Der Deutsche Solarbetreiber-Club DSC startet jetzt sogar eine Rechtsberatung speziell für Anlagenbetreiber.

Neben den Verbraucherzentralen sind für Betreiber natürlich auch die IHKs ansprechbar. Schließlich sind sie dort Mitglied. Steuerberater und Anwälte beraten in Einzelfragen und liefern schnell hilfreiche Lösungen, oft für weniger Geld als man oft fürchtet. Fragen Sie aber nach, ob sich der Fachmann in Sachen Photovoltaik auskennt und bereits Erfahrungen mit der Materie hat, Besser noch: Lassen Sie sich jemanden von einem Solarverband empfehlen. Ansonsten gilt die alte Erfahrung: „Auf hoher See und vor Gericht ist man in Gottes Hand“.

Literaturtipp

Photovoltaik – Solarstrom vom Dach, Stiftung Warentest Berlin, 2013

Fußnoten

- 1) siehe auch SONNENENERGIE 4/2011 – Solarstrom als Gewerbe
- 2) www.clearingstelle-eeg.de

ZUM AUTOR:

► **Thomas Seltmann**

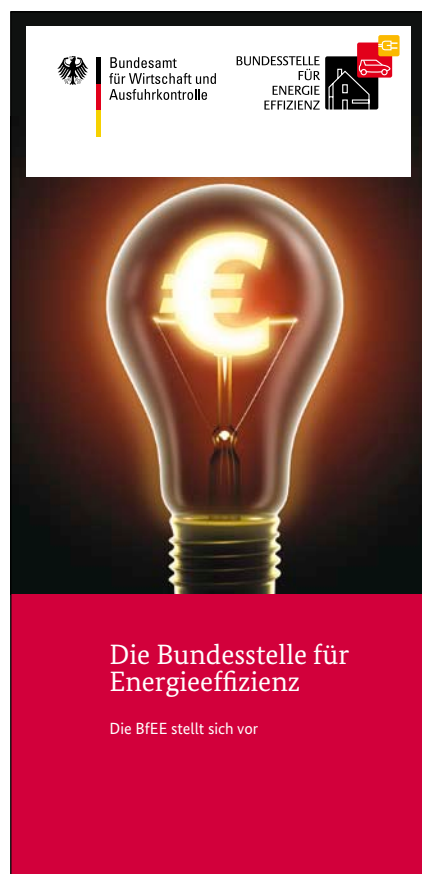
ist unabhängiger Experte und Autor für Photovoltaik. Er beschäftigt sich seit zwanzig Jahren mit technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Fragen bei Solarstromanlagen. Er hält auch Vorträge und Seminare zu den Themen dieses Beitrags.

www.photovoltaikratgeber.info

QUERSCHNITTSTECHNOLOGIEN

SERIE: ENERGIEEFFIZIENZ IM MITTELSTAND

NEUERUNGEN IM BAFA FÖRDERPROGRAMM FÜR QUERSCHNITTSTECHNOLOGIEN



Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) fördert investive Maßnahmen von Unternehmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch den Einsatz von hocheffizienten und am Markt verfügbaren Querschnittstechnologien (Elektrische Motoren und Antriebe, Pumpen, Ventilatoren, Druckluftzeuger und Beleuchtung). Hier sind Direktzuschüsse bis zu 30 % der Nettoinvestitionskosten möglich. Diese sind nun auch i.d.R. mit KfW Förderprogrammen kombinierbar.

Grundsätzlich kommen zwei Förderverfahren in Betracht. Bei den Einzelmaßnahmen ist der Ersatz einzelner Anlagen bzw. einzelner Aggregate durch hocheffiziente Anlagen und Aggregate mit einem Netto-Investitionsvolumen von 2.000 bis

maximal 30.000 Euro förderfähig. Im Rahmen der Systemischen Optimierung werden demgegenüber der Ersatz und die Erneuerung einer Kombination von mindestens zwei Querschnittstechnologien ab einem Netto-Investitionsvolumen von 30.000 Euro gefördert.

Seit Januar 2014 ist eine überarbeitete Förderrichtlinie für hocheffiziente Querschnittstechnologien in Kraft getreten. Neben kleineren redaktionellen Anpassungen wurden einige Änderungen vorgenommen, die das Förderprogramm noch attraktiver machen.

Gunnar Böttger führte für die SONNENENERGIE ein Interview mit Jan Benduhn von der BAFA:

SE: Seit dem 01.10.2012 läuft das Programm zur Förderung hocheffizienter Querschnittstechnologien. Wie ist die Resonanz auf das Förderprogramm?

Benduhn: Insgesamt sind wir mit den Antragszahlen sehr zufrieden. Wir konnten bereits im ersten Jahr des Förderprogramms rund 1.000 Anträge von Unternehmen verzeichnen und rechnen aufgrund der attraktiven Neugestaltung der Förderrichtlinie mit weiter ansteigenden Zahlen.

SE: Welche wesentlichen Änderungen haben sich durch die Richtlinienneuerung ergeben?

Benduhn: Die umfassendste Änderung betrifft wohl die Aufnahme der Förderung von Beleuchtungsanlagen basierend auf LED-Technik bei den Einzelmaßnahmen. Hier verzeichnen wir schon jetzt eine sehr hohe Nachfrage. Bei diesem Fördertatbestand ist die Antragstellung übrigens auf das Jahr 2014 beschränkt. Weiterhin wurde das Mindestinvestitionsvolumen bei den Einzelmaßnahmen von 5.000 auf 2.000 Euro abgesenkt, so dass nun auch kleinere Energieeffizienz-Projekte förderfähig sind.

Auch bei der systemischen Optimierung haben sich Änderungen ergeben. So ist in

diesem Förderbereich die Beschränkung auf bestimmte Arten von Wärmerückgewinnungsanlagen aufgehoben worden. Zudem sind bei der Optimierung von Druckluftsystemen nunmehr neben Schraubenkompressoren explizit auch weitere Arten von Kompressoren förderfähig. Anlagen zur Kälteerzeugung, Komponenten und Systeme des Kältemittelkreislaufs sowie Kühlmittelleitungen für Wasser und Sole werden hingegen nicht länger aus diesem Programm gefördert.

Allgemein gilt nun, dass die Inanspruchnahme von zinsvergünstigten Darlehen der KfW oder der Landesbanken für die Restfinanzierung einer Maßnahme erlaubt ist, sofern die Summe des Subventionswerts aus Krediten und dem vom BAFA gezahlten Zuschuss die Summe der Ausgaben nicht übersteigt.

Im Zuge der Richtlinienänderungen wurden die Merkblätter und Antragsformulare entsprechend angepasst. Sie sind auf der BAFA-Homepage unter www.bafa.de → Energie → Querschnittstechnologien veröffentlicht.

SE: Warum wird bei den Einzelmaßnahmen ausschließlich LED-Beleuchtungstechnik gefördert?

Benduhn: Grundsätzlich soll dieser spezielle Fördertatbestand dazu beitragen, die Markteinführung und Verbreitung der hocheffizienten LED-Technik zu beschleunigen. Die LED-Technik erzielt nachweislich hohe Energieeinspareffekte. Die Umrüstung der konventionellen Beleuchtung auf hochwertige LED-Technik ist aber gegenwärtig noch mit vergleichsweise hohen Kosten verbunden. Demgegenüber sind andere bereits seit längerem am Markt etablierte Beleuchtungstechniken wesentlich kostengünstiger, weshalb sich hier bereits Investitionen ohne gesonderte Förderung für Unternehmen lohnen. Zudem ist, wie eben bereits angesprochen, die Förderung von LED-Technik auf ein Jahr befristet, da die Einführung neuer Technologien erfahrungsgemäß mit raschen Kostensenkungen einhergeht.

Ergänzend ist festzustellen, dass die spezielle Förderung der LED-Technik im Rahmen der Einzelmaßnahmen lediglich die bereits im Förderprogramm enthaltene technologieoffene Förderung von Investitionen zur Erneuerung vorhandener ineffizienter Beleuchtungsanlagen im Bereich der Systemischen Optimierung erweitert. Hier werden jegliche hocheffiziente Beleuchtungstechnologien gefördert.

SE: Wo bestehen im Förderverfahren die größten Probleme?

Benduhn: Häufig werden die Verfahren aufgrund unvollständig eingereichter Antrags- und Verwendungsnachweisunterlagen unnötig verzögert. Eine vollständige Auflistung der benötigten Unterlagen wird den Antragstellern in unseren Merkblättern zur Verfügung gestellt. Die Merkblätter bieten umfangreiche Informationen zu allen Phasen des Förderverfahrens, weshalb wir sie allen Interessierten und Antragstellern wärmstens ans Herz legen.

Probleme bereiten insbesondere Anträge, die sich auf komplette Produktionsanlagen beziehen. Durch die Richtlinienänderung wurde nun klargestellt, dass komplette Produktionsanlagen, Maschinen oder Maschinensysteme, bei denen die förderfähigen Querschnittstechnologien und deren Energieeffizienz nicht gesondert ausgewiesen werden können, nicht zuwendungsfähig sind. Sollen derartige Investitionen im Rahmen ei-

ner systemischen Optimierung gefördert werden, sind die förderfähigen Teilsysteme, wie z.B. das antriebstechnische oder das hydraulische System, mit den entsprechenden Steuerungssystemen unter Berücksichtigung der Systemanbindung im Energieeinsparkonzept gesondert zu beschreiben.

SE: Welche weiteren BAFA-Förderprogramme zur Steigerung der Energieeffizienz könnten für Unternehmen von Interesse sein?

Benduhn: Neu ist seit August letzten Jahres das Programm zur Förderung von Energiemanagementsystemen. Hier werden Unternehmen bezuschusst, die Maßnahmen zur planvollen Erfassung und Auswertung ihrer Energieverbräuche ergreifen und darauf aufbauend Voraussetzungen für die Umsetzung von effektiven Energieeffizienzmaßnahmen schaffen. Im Einzelnen werden folgende Maßnahmen in Form einer Anteilsfinanzierung gefördert:

- Erstzertifizierung eines vollständig eingerichteten Energiemanagementsystems nach DIN EN ISO 50001
- Erstzertifizierung eines Energiecontrollings
- Erwerb von Mess-, Zähler und Sensoriktechnologie für Energiemanagementsysteme
- Erwerb von Software für Energiemanagementsysteme

DGS Infokampagne Energieeffizienz im Gewerbe gestartet

Sie möchten Ihren Betrieb energetisch fit für die Zukunft machen? Dann nutzen Sie unseren Service! Wir beraten Sie unabhängig und kostenlos, wie Sie Förderprogramme optimal kombinieren können und führen Sie durch den Förderdschungel.

www.dgs.de/energieeffizienz.html
boettger@dgs.de
Tel.: 0721-3355950

DGS Fachausschuss Energieberatung
Dipl.-Ing. Heinz Pluszynski,
Dipl.-Ing. Gunnar Böttger MSc

In einem weiteren Förderprogramm werden Maßnahmen an Kälte- und Klimaanlage in Unternehmen gefördert. Hierzu zählen Beratungsmaßnahmen und sogenannte Emissionsminderungsmaßnahmen. Davon erfasst sind auch die nun durch die Richtlinienänderung nicht mehr im Förderprogramm für hocheffiziente Querschnittstechnologien geförderten Kälteanlagen.

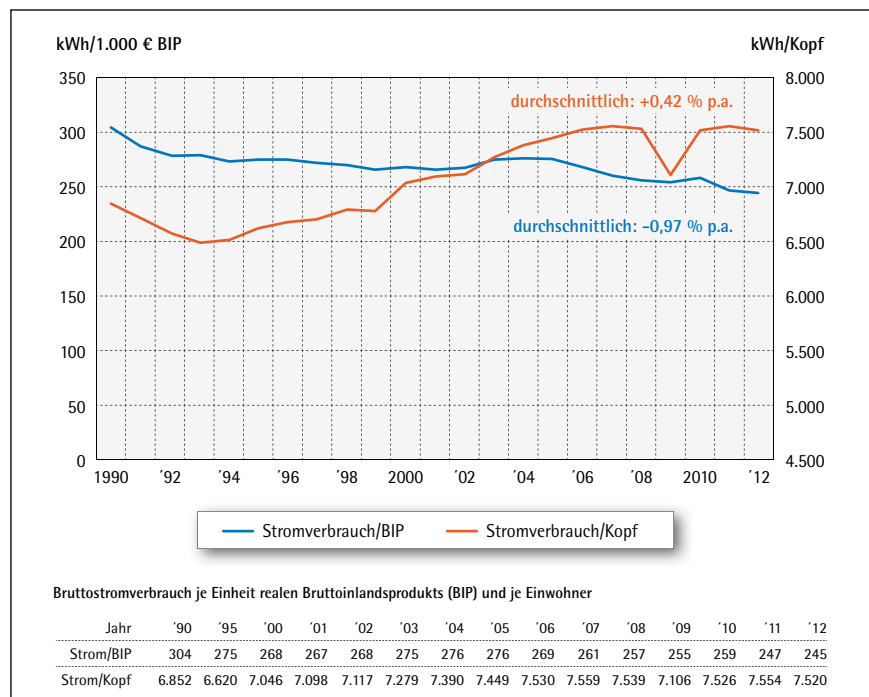
Darüber hinaus lässt das BAFA hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zu, modernisierte KWK-Anlagen können beispielsweise einen Zuschlag erhalten. Für Wärme-/Kältenetze und Wärme-/Kältespeicher, in die überwiegend KWK-Wärme eingespeist wird, kann ebenfalls ein Zuschlag beantragt werden. Schließlich zahlt das BAFA für den Einbau einer Mini-KWK-Anlage bis 20 kW elektrischer Leistung einen Investitionszuschuss aus.

Weitere Informationen und Details zu den Programmen sind auf der Internetseite des BAFA unter www.bafa.de → Energie erhältlich.

ZUM AUTOR:

► Gunnar Böttger

boettger@dgs.de



Um Waren und Dienstleistungen im Wert von 1.000 Euro zu produzieren, wurden 2012 in Deutschland nur noch 5,6 Gigajoule (GJ) Primärenergie eingesetzt. Seit 1990 hat sich damit die gesamtwirtschaftliche Energieeffizienz um fast ein Drittel verbessert, im Jahresdurchschnitt der zurückliegenden 22 Jahre liegt der Effizienzzuwachs jetzt bei rund 1,8 Prozent pro Jahr. Der Stromverbrauch pro Kopf hingegen ist gestiegen.

ENERGIEANBIETER

KUNDEN GEWINNEN IM POSTDIGITALEN ZEITALTER

Wann hören Sie etwas von Ihrem Energieanbieter? Meistens nur dann, wenn die Rechnung kommt. Würden Sie regelmäßig auf dessen Homepage schauen? Vermutlich nur dann, wenn Sie wirklich einen guten Grund dafür haben. Wie werden Sie auf Angebote anderer Energieversorger aufmerksam? Vermutlich durch Werbung, Suchmaschinen oder durch Mund zu Mund Propaganda, also Erzählungen und Erfahrungen Ihrer Freunde, Kollegen und Bekannten. Welche Anbieter fallen Ihnen jetzt spontan ein? Welche davon verkaufen Ökostrom? Aktuell gibt es in Deutschland rund 900 Energieversorgungsunternehmen (EVU).

Brückenschlag zwischen der Energiewende-Diskussion und dem täglichen Energieverbrauch der Verbraucher

Trotz der in Deutschland viel diskutierten Energiewende ist Energie immer noch ein aus Sicht der Endverbraucher selbstverständliches Produkt, das aus der Steckdose kommt. Unsere Bereitschaft uns mit dem Produkt Strom auseinanderzusetzen ist eher gering. Es sei denn, der Strom wird regenerativ selbst produziert, weil das die Aufmerksamkeit für die produzierte Menge und den Verbrauch steigert.

Energie ist zwar der Motor der Welt, aber als Produkt langweilig

Während Auto-, Luxus- und Möbelmarken, Smartphones, und Fernseher selbstverständliche Bestandteile unseres Alltags sind, spielen Energiemarken darin noch kaum eine Rolle, obwohl Energie der Motor der Welt ist. Bewusst wird uns das meist erst dann, wenn uns Blackouts darauf aufmerksam machen. Gleichzeitig verbinden sich die in unserem alltäglichen Leben etablierten und integrierten Marken immer stärker mit dem Thema Energie. Autos werden zunehmend mit Strom betrieben, Haushaltsgeräte und Leuchten mutieren zu intelligenten Mitbewohnern, Apps erleichtern uns viele Alltagsaktivitäten, Fernseher und Smartphones werden zunehmend zum Steuerungspult unserer Lebens-Welt. Kurz: unser Lebensstil wird immer digitaler. Die Werbung für Energie-Produzenten und Dienstleister noch kaum.

Digitale Energierevolution

Wertvolle Energie wird möglichst umweltfreundlich produziert, zeitnah und auf kurzen Wegen verteilt, gezielt und effizient verbraucht oder gespeichert. Energieproduzenten sind immer häufiger auch Energiegenossenschaften oder Eigennutzer. In der postdigitalen Zukunft wird Energie einen ganz anderen Stellenwert einnehmen. Stromnetze und Stromkreise werden zu intelligent vernetzten Kommunikationskanälen, die uns Verbraucher täglich mit unseren Energieanbietern verbinden, die uns bestenfalls an den Vorteilen der täglichen Strombörsenpreise profitieren lassen und regenerativ erzeugter Strom bestmöglich ins Stromnetz integrieren. Unsere Wohnungen,

Häuser, Firmen- und Industriegebäude werden Energie effizient verbraucht, ferngesteuert, über Smartphones, das gilt auch für regenerative Energie.

Verantwortungsvoller digitalisierter Energieverbraucher

Seit Jahren arbeiten Experten und Politiker an der Beantwortung vieler Fragen nach den richtigen und sicheren technologischen Lösungen. Betrachtet man Schilderungen des digitalen Lebensstils auf dem diesjährigen 7. Deutschen Innovationsgipfel z.B. von Martin Vesper, CEO von DigitalStrom, der anhand von Projektbeispielen zeigt, wie einfach ein bestehendes Haus smart werden kann, wird deutlich, dass solche intelligenten

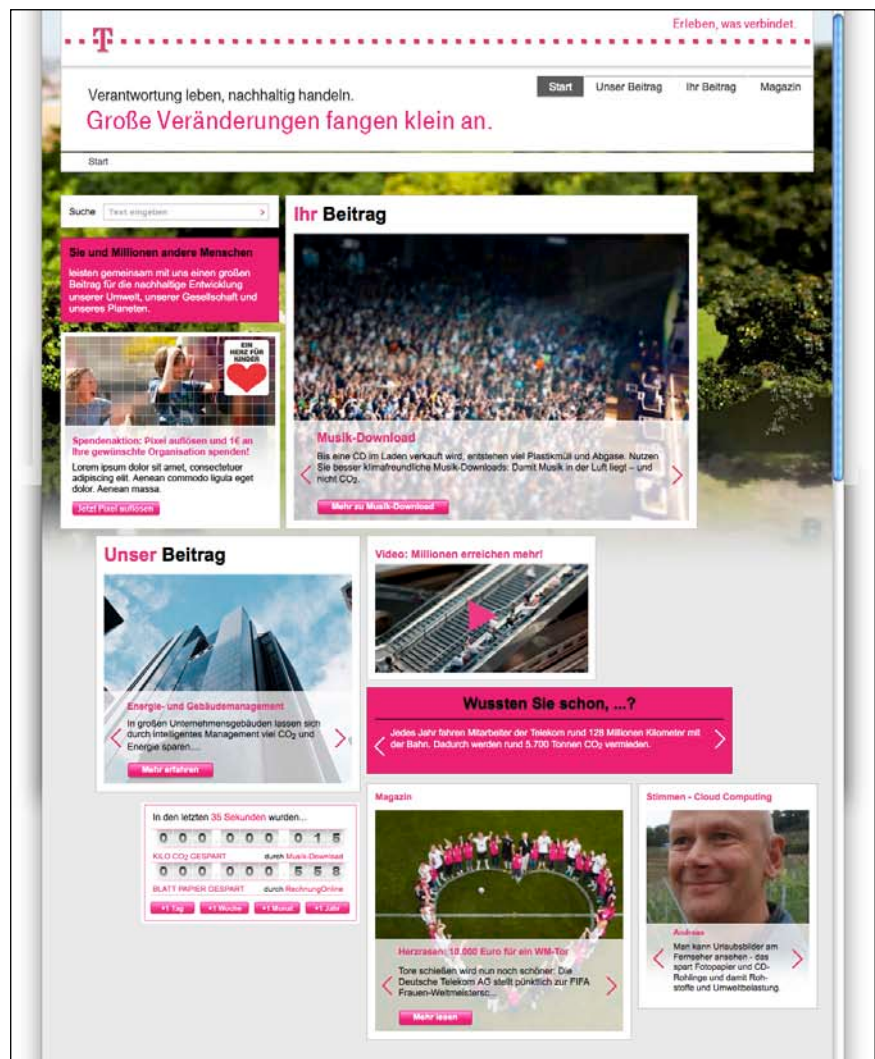


Bild 1: Nachhaltigkeits-Werbeaktion der Deutschen Telekom AG: Große Veränderungen fangen klein an, entwickelt von Webguerillas

Ängste und Fragen von Energieanbietern

- Was machen wir, wenn z.B. Facebook-Aktionen eine Eigendynamik entwickeln, die wir gar nicht mehr steuern können?
- Wie gehen wir mit sog. Shitstorms um, die sich plötzlich gegen uns selbst richten?
- Was sollen wir sinnvollerweise auf solchen Plattformen mit unseren Kunden besprechen?
- Wie wirkungsvoll ist es über soziale Medien mit unseren Kunden zu kommunizieren?
- In welchem Zusammenhang mit Zukunftsentwicklungen sollten wir das betrachten?
- Ist das für uns vielleicht sogar eine sehr Budget-interessante Form der Neukundenwerbung und Kundenbindung?
- Welche strukturellen Anforderungen entstehen daraus für unser eigene interne Firmenstruktur und -kommunikation?
- Wie informieren wir unsere Kunden über die sinnvolle und zukünftig intelligente Energienutzung?
- Wie informieren wir unsere Kunden darüber, wie sie am meisten Energie sparen?
- Wie informieren wir unsere Kunden darüber, wie sie zukünftig smarte Lösungen sicher, souverän und sinnvoll nutzen?

Lösungen im Begriffe sind in der Mitte der Gesellschaft anzukommen. Das kennzeichnet sich auch an vielzähligen, laufenden Studien über SmartHomes, die Wirkung der Social-Media Nutzung, über Internetsicherheit, ein Sicherheitsleitfaden für die Nutzung von SmartHomes der Bitkom e.V. etc. Aktivitäten der D21 Initiative e.V. beschäftigen sich mit der besseren Information der Nutzer über die Möglichkeiten und Risiken der Internetnutzung. Fazit ist, dass Nutzer sehr viel besser darüber informiert und dazu befähigt werden müssen, online Medien und Lösungen sicher und souverän zu nutzen und sich ihrer eigenen Verantwortung dabei bewusst zu werden. Angesichts der Diskussionen über NSA-Spionage, Hacker-Attacken und dem Abgreifen von Daten, sind auch Energieanbieter aufgefordert, ihre Kunden dazu zu befähigen. Gerade mit der Kommunikation über soziale Medienkanäle wie z.B. Facebook, Twitter und YouTube stehen Energieanbieter noch ganz am Anfang, mit mehr oder weniger gelungenen Gehversuchen, vielen Ängsten und Fragen und noch vielen ungenutzten Chancen.

Webguerillas – Agentur für Alternative Werbeformen

Über diese Herausforderungen, und wie im Zeitalter der Digitalisierung kreativ und wirkungsvoll geworben und informiert wird, sprach ich mit dem Experten David Eicher, Gründer und Inhaber der Agentur für Alternative Werbeformen Webguerillas, Deutschlands führende Social-Media Agentur, der sagt, dass Werbung heutzutage den Menschen etwas zurückgeben muss.

SE: Herr Eicher, was sind alternative Werbeformen?

David Eicher: Unter alternativer Werbung verstehen wir alle Kommunikationsmaßnahmen, welche nicht klassisch eingebucht werden und das Publikum zu Mundpropaganda animieren. Es gilt also, Marken, Produkte und Dienstleistungen

so zu inszenieren, dass Leute darüber sprechen und Medien darüber berichten.

SE: Was ist der Vorteil alternativer Werbeformen?

David Eicher: Man gewinnt so zusätzliche Reichweite über Medienkanäle, für die man nicht zusätzlich zahlen muss. Und den Zugang zum Publikum, wo üblicherweise nicht geworben werden kann. Beispiel „Guerilla Marketing“: Guerilla Marketing findet im realen Leben statt, überraschend, aus dem Hinterhalt kommend, im Sinne von hit and run. Ursprünglich stammt der Guerilla-Begriff ja aus den 1960er Jahren, aus der Zeit des Vietnamkriegs, bei der der Vietkong verdeutlicht hat, dass eine kleine Truppe, die ungewöhnliche Maßnahmen anwendet und unkonventionell vorgeht, eine übermächtige Armee besiegen kann. Diese Taktik wurde dann ins Wirtschaftsleben übertragen als Taktik, mit der kleine oder kapitalsschwache Unternehmen im Wettbewerb mit den großen Marken bestehen können. Greenpeace beispielsweise hat die Marke mit Guerilla Marketing aufgebaut.

SE: Wie relevant ist für Energieanbieter die Nutzung von online-Kanälen und wie schätzen Sie das Wirkungspotential ein?

David Eicher: Sehr relevant. Beispielsweise liefern Diskussionen in sozialen Umfeldern immer wichtige Informatio-

nen darüber, welchen Stellenwert eine Marke im Leben der Menschen hat, und das gilt natürlich auch für Marken von Strom- bzw. Energieanbietern. Inzwischen gibt es ja vielfältige solcher Energiemarken, die allerdings oft noch keinen hohen Stellenwert im Leben der Kunden einnehmen. Weil das sehr häufig regionale Anbieter, mit entsprechend überschaubaren Werbebudgets sind, bieten die sozialen Medien natürlich sehr viele Möglichkeiten, wirksam an der Markenentwicklung und am Beziehungsaufbau mit den Kunden zu arbeiten. Gerade aber regionale Anbieter, wie z.B. Stadtwerke, nutzten diese Medienkanäle noch völlig falsch. Beispiel sind etwa Posts und Aktionen auf deren Website wie diese: „Wer braucht noch Geschenke zu Weihnachten?“ etc., die einfach nur Interesse vortäuschen, im Grunde aber nicht ehrlich gemeint sind und null Relevanz für das Publikum besitzen. Dabei besteht für jeden Anbieter ein großes Potential, mit den Kunden sinnvoll und mehrwertbringend in Kontakt zu sein. So erfährt der Anbieter dabei, welche Themen den Menschen wirklich wichtig sind, und kann also darauf aufbauend viel gezielter kommunizieren. Leadgenerierung ist dabei ein interessantes Thema, das aber bis heute von den meisten Energieunternehmen eher amateurhaft genutzt wird. Und auch in punkto Support oder Rekrutierung von Mitarbeitern lassen sich mittels sozialer Medien ganz einfach Erfolge erzielen, die messbar sind.

SE: Wie sieht die Anwendung alternativer Werbeformen von Energieanbietern konkret aus?

David Eicher: Yello Strom ist bislang der einzige Akteur, der mir durch einige unkonventionelle Werbeaktionen im Gedächtnis blieb. Ansonsten ist die (eher schlechte als rechte) Bewirtschaftung von Social-Media Profilen bei Energieanbietern an der Tagesordnung. Wirklich neue Wege geht aktuell niemand in der

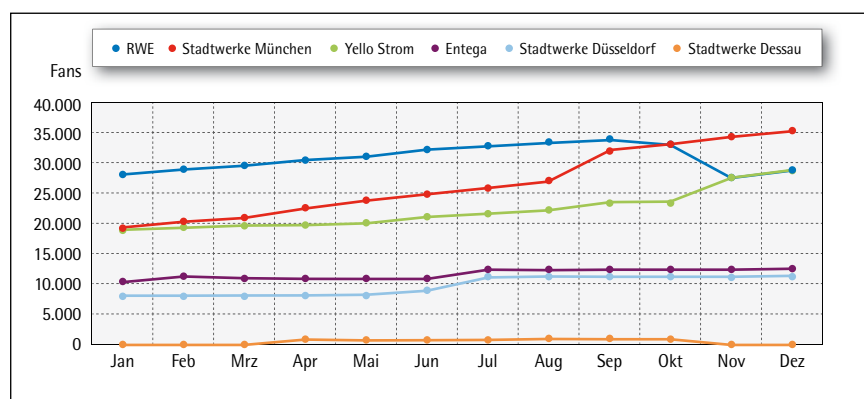


Bild 2: Energieanbieter: Fanzahl auf Facebook 2012/13. Für die tatsächliche Wirksamkeit sind aktive Fans wichtig

Copyright: webguerillas

Branche, obgleich eigentlich bekannt sein müsste, dass Imagewerbung enorm wichtig ist, um latent wechselbereite, sog. „scheinloyale“ Kunden frühzeitig für eine Marke zu begeistern. Wahrscheinlich liegt das am Irrglauben, unkonventionelles Auftreten stünde dem Wunsch seriös zu erscheinen, entgegen. Dabei will sich doch niemand mit Langeweile oder Durchschnittstypen umgeben: weder privat, noch geschäftlich.

SE: *Wie wirkungsvoll sind solche alternativen Kampagnen und Aktivitäten tatsächlich?*

David Eicher: Alternative Werbung funktioniert nach anderen Wirkungsprinzipien als Massenwerbung: Durch die Interaktion mit dem Publikum, beschäftigt sich das Zielpublikum wesentlich länger mit der Marke, bleibt der Werbekontakt wesentlich besser in Erinnerung. Dadurch, dass diese Art von Werbung manchmal irritiert oder sogar provoziert, setzen sich Menschen mit der Werbung auseinander, was ebenso positiv in Messgrößen wie Erinnerung, Wiedererkennung oder Image einzahlt. Und natürlich sind alternative Werbemaßnahmen häufig so spektakulär, dass man in seinem eigenen Bekanntenkreis darüber spricht bzw. Medien darüber schreiben: So werden Markenbotschaften anders und wesentlich glaubwürdiger zum Zielpublikum gebracht.

SE: *Was sollte die Akteure dabei besonders beachten und was müssen Energieanbieter dafür unbedingt lernen?*

David Eicher: Aus meiner Sicht verstehen insbesondere viele Stadtwerke Social-Media Marketing häufig noch falsch. Weil sie den Fokus zu sehr auf Bespassung legen und die Nutzerschaft auf Facebook häufig mit belanglosen Aktionen und Fragen wie „Was macht Ihr am Wochenende?“ oder „Der Weihnachtsmarkt öffnet seine Pforten. Geht Ihr auch hin?“ quälen. Das sind Fragen ohne Nährwert, deren Beantwortung die Moderatoren, wenn man ehrlich ist, auch nicht wirklich interessieren. Aus meiner Sicht also: Zeitverschwendung für beide Seiten. – Was die Community von Marken heutzutage hauptsächlich erwartet ist: schneller Support, relevante Hintergrundinformationen, Nutzen, Tipps, interessante Einblicke oder exklusive Chancen. Aber nicht so einen Blödsinn, den zu lesen nur Zeit kostet.

SE: *Wie gewinnen Energieanbieter durch alternative Werbeformen sinnvoll und effizient Kunden?*

David Eicher: Entscheidend ist, dass man versteht, dass die Marke zum Kunden kommen muss und nicht umgekehrt.

Ein Beispiel: Es macht nur bedingt Sinn, Angebote auf der Website anzubieten und diese mit Plakaten zu bewerben, um die Nutzer auf die Website zu führen. Hier hätte man gleich zwei Probleme zu bewältigen: 1. Wenn jemand das Plakat liest (seien wir mal so optimistisch), dann vergisst er den Inhalt wahrscheinlich bis er zu Hause ist. Und 2.: Ein nützliches Tool auf einer Markenwebsite ist nur bedingt nützlich, denn es liegt außerhalb der Routinen der Nutzer. Besser wäre es, diese App zu multiplizieren und a) einen Zugang auf Facebook zu integrieren und b) eine entsprechende Mobile-App anzubieten, damit der Kunde, je nachdem wo er sich gerade bewegt, immer direkt zugreifen kann.

SE: *Über welche Budgets sprechen wir bei der Nutzung alternativer Werbeformen?*

David Eicher: Das lässt sich nicht so pauschal beantworten. Klar ist aber, wenn man es richtig anpacken will, dann sollte integriert gedacht werden und auch ein Budget für die Verbreitung bzw. Bekanntmachung solcher Aktionen (Stichwort: Seeding und PR) vorgesehen werden. Die Social Projekte, die wir betreuen, bewegen sich üblicherweise in einer Größenordnung von 80 bis 300 TEUR.

SE: *Ist darin bereits das Budget für die Wirkungsmessung enthalten?*

David Eicher: Ich halte ein vierteljährliches Monitoring und ein kontinuierliches Reporting (wöchentlich) für die permanent bespielten Plattformen (wie z.B. Facebook, Twitter oder sonstige Profile) für sinnvoll. Auf dieser Basis würde ich den vierteljährlichen Aufwand mit ca. 25 TEUR beziffern.

SE: *Wie lässt sich Energiesparen und saubere Energie in Social Media thematisieren?*

David Eicher: Mal abgesehen davon, dass für mich der Begriff „saubere Energie“ nicht so ganz eindeutig ist, liegt hier sicher viel Potential, mit den Nutzern in Dialog zu treten, was sie denn für Energie beim Anbieter kaufen und wie diese hergestellt wird. In Richtung „Energiesparen“ gilt das genauso. Es ist eine große Chance, die auch zeitnah bzw. jahreszeitlich genutzt werden kann. Und es macht wesentlich mehr Sinn Menschen im Dezember darüber zu informieren, wie man konkret Energie bei den typischen Alltagsaktivitäten einsparen kann oder wie der Anbieter reagiert, wenn es z.B. zu einem Totalausfall im Winter kommt, als sinnlose Fragen nach Weihnachtsgeschenken zu stellen. Man kennt ja die zwar bei uns glücklicherweise wenigen

Tage des Schneechaos etc. aber Hamburg zeigte aktuell, wie sich Naturgewalten auf das gesamte Leben auswirken können und das betrifft eben auch und vor allem die Bereiche Energieversorgung, Verkehr etc. . Wie also können sich Nutzer auf ein Schneegestöber oder einen Sturm vorbereiten, woher erhalten Sie frühzeitig Infos und Support, etc. . Darin liegt natürlich auch eine große Chance, die gegenseitige Vernetzung und Beeinflussung der User untereinander dafür zu nutzen, eine breite Öffentlichkeit für solche Fragen schnell zu sensibilisieren, Prozesse leichter in Gang zu setzen und zusätzliche Erfolgsgeschichten durch gegenseitige Empfehlung zu schreiben.

SE: *Wie profitiert die Gesellschaft Ihrer Meinung nach am meisten von Social-Media?*

David Eicher: Der wesentliche gesellschaftliche Vorteil ist meines Erachtens nach der, dass die Menschen nicht mehr nur die vergleichsweise passive Rolle des Rezipienten und Konsumenten innehaben, sondern dass sie via Social Media zu aktiven und hoffentlich oft zu proaktiven Akteuren werden. Das Hierarchieverhältnis hat sich einfach grundlegend geändert. Marken/Unternehmen bestimmen nicht allein die Themen und haben in der Diskussion keine dominante Stellung mehr, sondern der Kunde bestimmt sehr wesentlich die Themen. Und die Einhaltung der Anbieterversprechen wird auf solchen Plattformen öffentlich gemacht. Das fördert das Vertrauen der Kunden. Denn im Falle von Luftblasen-Aussagen formiert sich schnell eine breite kritische Öffentlichkeit.

Ich bedanke mich für das Gespräch!

* das Gespräch führte die Autorin

Weiterführende Informationen

Webguerillas GmbH, David Eicher,

<http://webguerillas.com>

Initiative D21 e.V.

<http://www.initiaved21.de>

BITKOM e.V. <http://www.bitkom.org>

digitalSTROM AG, CEO: Martin Vesper,

www.digitalstrom.com

DigitalStrom-Beispiele

www.youtube.com/watch?v=5QoS-HbS0aM

www.youtube.com/watch?v=xzZOIVHkFDM

ZUR AUTORIN:

► Elke Kuehnle

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

elke.kuehnle@gmail.com

FELDTTEST WÄRMEPUMPEN

ERGEBNISSE EINER SIEBENJÄHRIGEN PRAXISUNTERSUCHUNG

Ist Wärme aus der Umwelt auch gut für die Umwelt? Erdgekoppelte Wärmepumpen sparen deutlich Primärenergie ein – Kritische Bewertung von Luft-Wärmepumpen.

Einführung

Zwischen den Jahren 2006 und 2013 untersuchte die Lokale Agenda 21 – Gruppe Energie der Stadt Lahr (Schwarzwald) in einem „Feldtest Wärmepumpen“ in zwei Phasen an insgesamt 52 Heiz- und 13 Warmwasser-Wärmepumpen den Stand heutiger Wärmepumpentechnik, deren Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit. Ziel war es, nicht nur den Teilnehmern an der Praxisuntersuchung, sondern auch den Planern, Energieberatern, Herstellern und Handwerkern verlässliche Daten über die energieeffizientesten Wärmepumpensysteme an die Hand zu geben. Dazu rüstete die Agenda-Gruppe in Zusammenarbeit mit der Ortenauer Energieagentur in Offenburg und mit finanzieller Förderung der lokalen Energieversorger Badenova und E-Werk Mittelbaden die Wärmepumpenanlagen zwischen Lörrach und Baden-Baden mit Wärme- und Elektrizitätszählern aus.

Mindest-Jahresarbeitszahlen von Wärmepumpen

Die Systemvielfalt der untersuchten Wärmepumpen geht aus den Übersichten 1) und 2) hervor.

Zur Beurteilung der Energieeffizienz von Elektro-Wärmepumpen ist die Jahresarbeitszahl (JAZ) die wichtigste Kenngröße. Sie ist definiert als das Verhältnis von erzeugter Wärme am Ausgang der Wärmepumpe zur notwendigen elektrischen Energie an deren Eingang. Man

unterscheidet die Erzeuger-Jahresarbeitszahl EJAZ, gemessen direkt am Ausgang einer Wärmepumpe, und die System-Jahresarbeitszahl SJAZ, die auch noch die Verluste eines eventuell vorhandenen Heizungspuffer- und Warmwasserspeichers berücksichtigt. Die für den Klimaschutz wichtigere Kenngröße ist die SJAZ, weil sie die Nutzwärmen am Ausgang des Wärmepumpensystems bilanziert. Der Strom für die Umwälzpumpe des Heizkreises findet keine Berücksichtigung, weil er bei jedem Heizsystem notwendig ist. Die Klassifizierung und Bewertung der Jahresarbeitszahlen in Anlehnung an das Schulnotensystem ist unter 2) zu finden, die erforderlichen Mindest-Jahresarbeitszahlen im Kasten auf dieser Seite.

Basisuntersuchung und Innovationen

Der „Feldtest Wärmepumpe“ begann mit einer zweijährigen Basisuntersuchung. An dieser Phase 1 nahmen 33 Heiz- und 5 Warmwasser-Wärmepumpen teil. Wichtig: Keine war zu Messbeginn älter als vier Jahre. Im Gegensatz zu anderen Studien kannte keiner der elf Hersteller die Lage der Wärmepumpen und die Namen der Betreiber. Eine Nachbesserung während der zweijährigen Anfangsphase war somit nicht möglich. Selbstverständlich hatte die Gruppe offensichtliche Fehler nicht nur zu Beginn der Messungen, sondern auch während des Betriebes der Wärmepumpen beheben lassen (z.B. mehrere Verdichterausfälle), um sich nicht dem Vorwurf auszusetzen, sie würde offensichtlich defekte Anlagen vermessen. Externe, ebenfalls unabhängige Energieexperten, bescheinigten deshalb der Agenda-Gruppe eine hohe Praxisnähe und Fairneß.

Da die Phase 1 des Feldtests bis auf drei erdgekoppelte Wärmepumpen nur mäßige bis schlechte Ergebnisse lieferte, entschloss man sich, die Phase 2 „Innovative Wärmepumpensysteme“ anzuschließen. Das Ziel: Festzustellen ob und gegebenenfalls in welchem Maße noch Energieeffizienzsteigerungen möglich sind. Das betrifft nicht nur eine verbesserte Technik, sondern auch eine zunehmende Erfahrung bei der Planung, dem Einbau und Betrieb von Wärmepumpen.

Die Phase 2 umfasste 19 Wärmepumpen. Die Luft-Wärmepumpen waren mit



Bild 1: Da kommt Freude auf: Service bei einer Erdsonden-Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 4,4

11 Anlagen überdurchschnittlich stark vertreten, weil sie sich zuvor als energieineffizient erwiesen. Hier galt es, die neuesten Entwicklungen und Einsatzfälle zu untersuchen. Die erdgekoppelten Aggregate nahmen an dieser Phase nur mit sieben Anlagen teil. Der Grund geht aus der Basisuntersuchung hervor: Wenn die Rahmenbedingungen stimmen und alle Arbeiten fachgerecht ausgeführt werden, dann sind Jahresarbeitszahlen von mehr als 4,0 ohne weiteres möglich. Als innovativ ist eine so genannte CO₂-Erdsonde zu bezeichnen und ein Erdkollektor, in dem das Kältemittel der Wärmepumpe direkt verdampft. Darüber hinaus wurden auch noch ein solarthermisch-unterstützter Erdkollektor und die Nutzung der Abwasserwärme untersucht.

Ergebnisse

Heiz-Wärmepumpen

Bild 2 zeigt die Messergebnisse für die Heiz-Wärmepumpen. Aufgetragen ist die entscheidende Kenngröße für die Energieeffizienz, die Jahresarbeitszahl JAZ. Die Grafik unterscheidet die Kaltquellen Luft, Erde und Grundwasser sowie eine solar-unterstützte Erdkollektor- und eine Abwasser-Wärmepumpe.

Die Höhe der braunen Balken stellt die Variation der Jahresarbeitszahlen in der Phase 1 dar (Basisuntersuchung); die Querstriche in den Balken zeigen die Mittelwerte an. Sie sind vergleichbar mit einem Feldtest des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE: blauer Balken). Bis auf drei erdgekoppelte Wärmepumpen mit Werten zwischen JAZ = 4,0 und 4,4 waren die Ergebnisse der Basisuntersuchung mäßig bis schlecht.

Mindest-Jahresarbeitszahl

Laut der Deutschen Energieagentur (dena) in Berlin und des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes (RWE) in Essen sowie des Erneuerbaren-Energien-Wärme-Gesetzes (EE-WärmeG) muss die Jahresarbeitszahl bei Elektro-Wärmepumpen größer als JAZ = 3,0 sein, um sie als „energieeffizient“ und größer als JAZ = 3,5 sein, um sie als „nennenswert energieeffizient“ bezeichnen zu können.

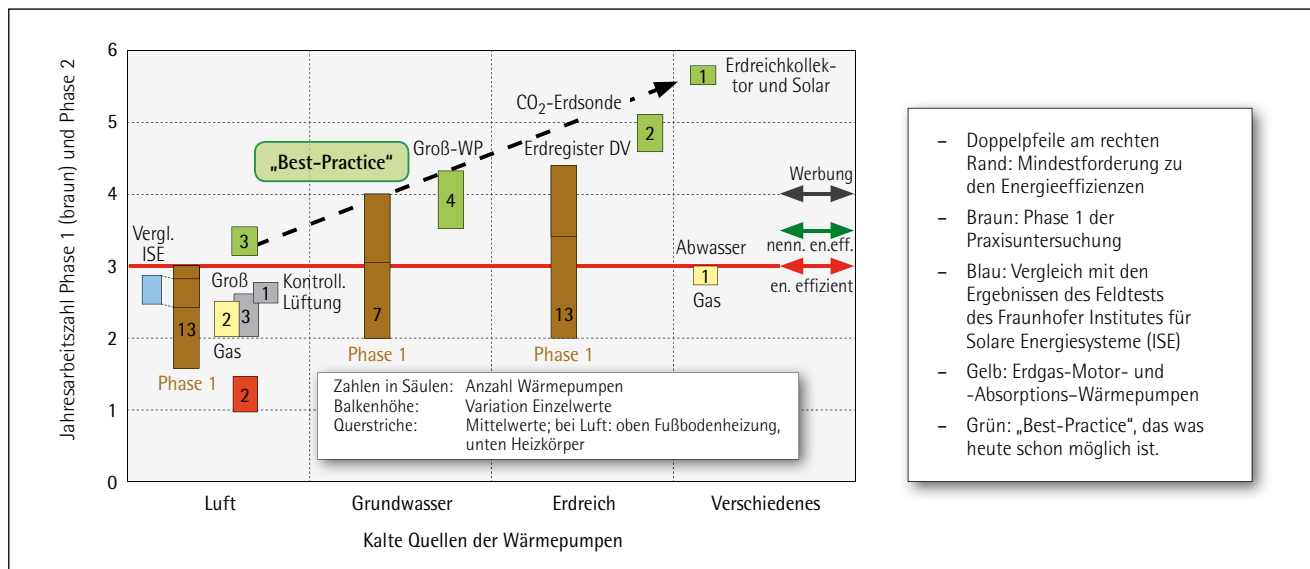


Bild 2: Ergebnisse der Phase 1 von 2006–2008 (Basisuntersuchung: braune Balken) und Phase 2 von 2009–2013 (Innovationstest: restliche Farben) bei Heiz-Wärmepumpen.

Wegen dieser Energieeffizienz-Mängel entschloss man sich zu einer Fortsetzung des Feldtests im Rahmen einer Phase 2 mit dem anspruchsvollen Titel „Innovative Wärmepumpensysteme“. Das Bild 2 zeigt ebenfalls die Ergebnisse:

Luft-WP: Ein großes Feld liegt nach wie vor bei Jahresarbeitszahlen zwischen 2,0 (halbe Stromheizung) und 2,8. Darunter befinden sich auch Groß-Wärmepumpen in bis zu 10-Familienhäusern und die viel beworbenen Abluft-Wärmepumpen. Letztere haben durchaus einen gewissen Charme: In einem Kompaktgerät lassen sich Heizung, Warmwasserbereitung, kontrollierte Wohnraumlüftung und der Solarspeicher auf einem kleinen Raum kombinieren. Die Agenda-Gruppe ermittelte aber bei drei Anlagen in den Phasen 1 und 2 nur eine SJAZ zwischen 2,6 und 2,8. Der Grund: Niedrigenergiehäuser haben immer noch einen zu hohen Wärmebedarf, so dass eine Überlüftung und ein damit verbundener Wärmekurzschluss stattfindet. Bei einem Passivhaus müssten deshalb wegen des beträchtlich niedrigeren Wärmebedarfs günstigere Verhältnisse vorliegen. Doch da ist die Luft-WP selbst das Problem: Je geringer die elektrische Anschlussleistung, desto geringer die Energieeffizienz. Das zeigt sich auch bei den ebenfalls untersuchten kleinen Warmwasser-Wärmepumpen; näheres dazu in Kapitel 4.2 und 3) bis 5).

Ausreißer gibt es nach unten wie nach oben. Während die thermosiphonische Verknüpfung eines Wärmepumpen-Kondensators in einem Kombispeicher sich nicht bewährte (roter Balken: fast eine Stromheizung), überspringen jetzt die erstmalig 3 von 24 untersuchten Luft-Wärmepumpen die Energieeffizienzhürde der dena, des RWE und des EEWärmeG

der Bundesregierung (grüner Balken). Zu einem „nennenswerten“ Beitrag zum Klimaschutz reicht es aber noch nicht.

Grundwasser-WP: In Phase 1 kamen sie bei Einfamilienhäusern wegen zu geringer Bohrlochdurchmesser und zu hoher Leistung der Grundwasser-Förderpumpe im Mittel nur auf eine JAZ = 3,1. In der Phase 2 konzentrierte man sich deshalb auf vier Groß-Wärmepumpen in öffentlichen Einrichtungen und einer Reihenhaussiedlung, weil bei ihnen das Verhältnis der Nennleistungen von den Förder- zu den Wärmepumpen günstiger ist. Die Ergebnisse bestätigen diesen Vorteil: Drei von vier untersuchten Grundwasser-Wärmepumpen kommen auf eine Jahresarbeitszahl von mehr als 4,0 (grüner Balken).

Erdreich- und Abwasser-WP: Da Erdsonden- und Erdkollektor-Wärmepumpen bei fachgerechter Planung und Ausführung ohne weiteres eine JAZ > 4,0 aufweisen, wurden nur Anlagen mit Neuerungen bei der Technik in das Messprogramm aufgenommen. Die Ergebnisse sind beeindruckend: Der horizontale Erdkollektor mit einer Direktverdampfung des Wärmepumpen-Kältemittels kommt auf eine SJAZ = 4,7, die CO₂-Erdsonde auf 5,1 und der solarunterstützte Erdkollektor sogar auf 5,8 (grüne Balken)!

Lediglich die Abwasser-Wärmepumpe verfehlt wegen ungünstiger Rahmenbedingungen das Energieeffizienzziel. Details dazu siehe 3), Schaltfläche WP-Nr. 2501.

Erdgas-WP (in Bild 2 gelbe Balken): Die Agenda-Gruppe erfasste auch die Energieeffizienz von drei Erdgas-Motor- bzw. -Absorptions-Wärmepumpen für eine Schule, einen Kindergarten und ein Mehrfamilienhaus. Rechnet man die ge-

messenen Jahresarbeitszahlen mit dem derzeit gültigen Primärenergiefaktor von Strom in Höhe von 2,6 um, dann liegen sie – wie die meisten Luft-Wärmepumpen – zwischen JAZ = 2,0 und 3,0. Die Erdgas-Wärmepumpen sind damit bezüglich des Beitrages zum Klimaschutz vergleichbar oder schlechter als moderne Erdgas-Brennwertkessel. Der Primärenergiefaktor stellt das Verhältnis der Primärenergien Kohle, Uran und Gas zu der Endenergie Strom dar, und zwar unter Berücksichtigung der Energiekette Gewinnung, Umwandlung und Verteilung.

Was heute bei einem Erdgas-Brennwertkessel möglich ist – auch in Verbindung mit einer solaren Trinkwasseranlage – das zeigt die Ermittlung der jährlichen Nutzungsgrade 3), blaue Schaltfläche Nr. 3001: Der Nutzungsgrad des Kessels allein beträgt 101 % und des Erdgas-Solarsystems 106 %, bezogen auf den unteren Heizwert.

Warmwasser-Wärmepumpen

Klein-Wärmepumpen für die Warmwasserbereitung mit einer Leistungsaufnahme von etwa 300 Watt-elektrisch stehen oft im Keller, wo sie auch Vorratsräume abkühlen sollen. Ob dieses Ziel erreicht wird, steht im Feldtest nicht zur Debatte. Die geringe Kompressorleistung, die Verlustwärme des integrierten Warmwasserspeichers und die fehlende Dämmung der Kellerräume sprechen dagegen. Es gibt aber auch zunehmend so genannte Abluft-Wärmepumpen, die in Wohnungen arbeiten. Sie nutzen die Abluft der Räume, um warmes Trinkwasser zu erzeugen. Wegen der höheren Temperatur der Raumluft im Vergleich zur Kellerluft kommen sie auf eine höhere Jahresarbeitszahl.

Bild 3 zeigt die Ergebnisse von 13 Klein-Wärmepumpen in Ein- und Mehrfamilienhäusern. Die im Keller aufgestellten Geräte erreichen eine SJAZ von im Mittel nur 1,5 (rote Säulen) und die in den Wohnräumen von rund 2,5 (grüne Säulen). Wie die drei senkrechten Doppelpfeile zeigen, übertrifft keine der Wärmepumpen den Mindestwert von SJAZ = 3,0.

Die Gründe für das schlechte Abschneiden der Warmwasser-Wärmepumpen liegen in der geringen Nennleistung der Aggregate (vergleichbar mit der Abluft-Wärmepumpe in einem Passivhaus), der kalten Kellerluft und in einem zu niedrigen Warmwasserverbrauch. Die Untersuchung hat ergeben, dass erst ab einem Verbrauch von mehr als 40 l/(Tag · Person) eine JAZ von mehr als 3,0 möglich ist⁵⁾. Da aber die Praxiswerte nur zwischen 10 und 32 l liegen, lässt sich überspitzt formulieren: Eine Warmwasser-Wärmepumpe arbeitet nur dann energieeffizient, wenn die Nutzer mit dem Wasser verschwenderisch umgehen. Eine Sonnenkollektoranlage für die Erwärmung des Trinkwassers wäre eine ökologisch bessere Investition gewesen.

Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung

Es gibt erhebliche Unterschiede zwischen den Leistungszahlen, ermittelt auf den Testständen, und den Jahresarbeitszahlen, gemessen unter realistischen Betriebsbedingungen. Planer, Hersteller und Handwerker sind deshalb aufgefordert, ihre Komponenten und Systeme weiterhin zu optimieren. Dazu sind aufgrund der Erfahrungen im Rahmen des siebenjährigen „Feldtests Wärmepumpen“ die folgenden Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung der Komponenten und Systeme erforderlich:

Bei der Planung

Wärmepumpensystem: Komplexität verringern – nicht zu viele Energiequellen kombinieren; weniger Umwälzpumpen und Stellventile, dadurch weniger Regelungsprobleme und Hilfsenergien. Der bekannte Wärmepumpenfachmann Peter Hubacher sagte einmal: „Je einfacher die Anlage, desto höher die Jahresarbeitszahl.“

Wärmepumpe: Zugesicherte Leistung im Datenblatt muss auch mit der Praxis übereinstimmen; angepasste Dimensionierung: zu hohe Nennleistung → Takten, zu geringe → Notheizstab zu oft aktiv; Einsatz von Wärmepumpen mit variabler Verdichterleistung empfohlen.

Komponenten: Luft-WP: Wärmetauscher größer wählen und Schallproblem berücksichtigen; Grundwasser-WP: Ausreichend großer Durchmesser der Förder-

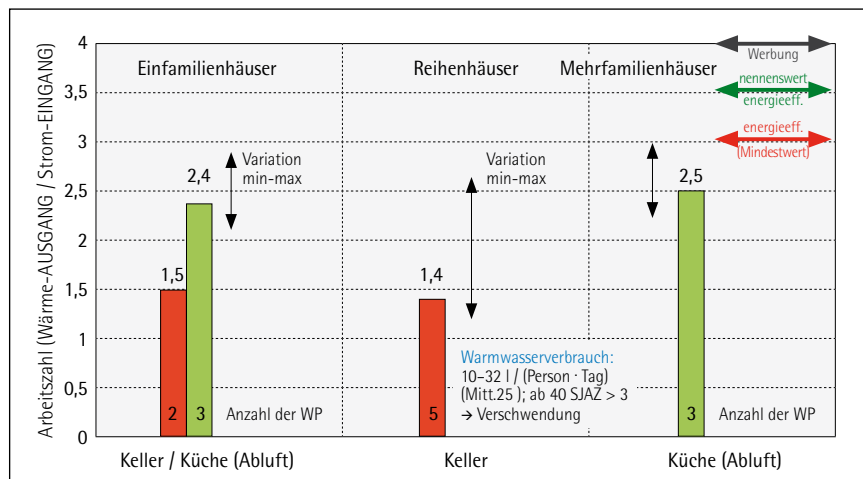


Bild 3: Die Mittel der System-Jahresarbeitszahlen von 13 Warmwasser-Wärmepumpen mit Keller- (rot) und Küchenaufstellung (grün = Abluft) in Ein- und Mehrfamilienhäusern

und Schluckbrunnen, geringere Leistung der Förderpumpe; Erdreich-WP: Sondenlänge großzügig bemessen, kein Einsatz von Korb- oder Grabenkollektoren, weil das Volumen des abzukühlenden Erdreichs zu gering ist.

Speicher: Heizungspufferspeicher möglichst vermeiden (bei Fußbodenheizung nicht notwendig); Kombispeicher (Heizung und Brauchwasser) sind kritisch zu bewerten, weil wegen des integrierten Warmwasserboilers die mittlere Temperatur des Speichers zu hoch ist; bei einer solarunterstützten Wärmepumpenanlage gilt diese Aussage jedoch nicht.

Wärmesenke: Kein Einsatz von Wärmepumpen im unsanierten Altbau, Vorlauftemperaturen nicht mehr als 35 °C; das schließt Heizkörper in der Praxis aus.

Es gibt erhebliche Unterschiede zwischen den Leistungszahlen, ermittelt auf den Testständen, sowie den berechneten Jahresarbeitszahlen gemäß VDI-Richtlinie 4650 und den Jahresarbeitszahlen, gemessen unter realistischen Betriebsbedingungen.

Bei der Ausführung

- Vorgeschriebenen hydraulischen Abgleich der Heizstränge auch durchführen
- Undicht schließende Ventile aufspüren und ersetzen.
- Wärmedämmung an Rohren und Armaturen lückenlos anbringen.

Im Betrieb

- Heizkurve niedriger einstellen; Nachtabsenkung nicht zu lang und nicht zu tief
- Notheizstab mit Hand ausschalten, um kontrollierten Betrieb zu ermöglichen; Heizbetrieb im Sommer vermeiden

- Einweisung des Nutzers durch den Handwerker erforderlich; auch bei Wärmepumpen ist eine Wartung notwendig.

Die Durchführung dieser Maßnahmen würde den Wärmepumpen einen deutlichen Umweltvorteil gegenüber Öl- oder Gaskesseln verschaffen und letztlich auch den Geldbeutel der Nutzer schonen.

Fußnoten

- 1) Systemvielfalt Phase 1: www.agenda-energie-lahr.de/WP_FeldtestPhase1.html, Schlussbericht Phase 1, Seiten 32-33
- 2) Systemvielfalt Phase 2: www.agenda-energie-lahr.de/WP_FeldtestPhase2.html, Schaltfläche „Tabellarische Übersicht Phase 2“
- 3) Ergebnis Abluft-Wärmepumpen Niedrigenergiehaus: www.agenda-energie-lahr.de/Phase2-Berichte.html, Schaltfläche WP-Nr. 2101
- 4) Ergebnis Abluft-Wärmepumpe Passivhaus: Internet wie ¹⁾, Seiten 14-16
- 5) Details zu den Warmwasser-Wärmepumpen, insbesondere zum Verbrauch: Internet wie ¹⁾, Seiten 16-18 und Internet wie ³⁾, Schaltflächen WP-Nr. 2107, 2108 und 2202.

ZU DEN AUTOREN:

► Dr. Falk Auer

Fachausschussvorsitzender Wärmepumpe der DGS, Lokale Agenda 21 – Gruppe Energie Lahr (Schwarzwald)
nes-auere@t-online.de

► Herbert Schöte

Lokale Agenda 21 – Gruppe Energie Lahr (Schwarzwald)

future:solar

SYSTEMANALYSE ZUR SOLAREN ENERGIEVERSORGUNG

Die Auswahl an erneuerbaren Energiesystemen, um Häuser für die Zukunft zu rüsten, ist groß. Eine umfassende Systemanalyse zum technischen und wirtschaftlichen Potential der Solarthermie und der Photovoltaik führt das Institut für Gebäude- und Solartechnik der Technischen Universität Braunschweig im Forschungsprojekt „future:solar“ durch. Dabei werden unterschiedliche ganzheitliche Energieversorgungskonzepte von Ein- und Mehrfamilienhäusern bis hin zu Stadtquartieren jeweils im Neubau und der Bestandsanierung mit der Zielsetzung einer in der Jahresbilanz regenerativen Energieversorgung zu 50 bzw. 100 % untersucht. Die gewählte Bilanz beinhaltet dabei sowohl den Energiebedarf für den Gebäudebetrieb nach gültiger Energieeinsparverordnung als auch den Strombedarf der Nutzung und Ausstattung. Daher werden zusätzlich zur Solarthermie weitere erneuerbare Energien und zukunftsfähige Technologien zur Wärme-, Strom- und Kälteerzeugung berücksichtigt.

Ziel und Bilanzierungsrahmen

Hauptziel des Projekts ist die wirtschaftliche und ökologische Bewertung von solarunterstützten Energieversorgungsvarianten für einen 50 und 100 % regenerativen Deckungsanteil. Zunächst werden die Bilanzgrenzen hinsichtlich der Bewertung einer 50 und 100 % regenerativen Energieversorgung definiert. In Anlehnung an die Energie Effizienzhaus-Plus Kriterien erfolgt die Festlegung auf den Endenergiebedarf als auch den Primärenergiebedarf, welcher durch das

Gebäude selbst gedeckt werden muss. Mit dem Ziel der regenerativen Gebäudeversorgung zu 100 % wird das Kriterium für den AktivhausPlus bzw. den Effizienzhaus Plus-Standard erfüllt. Die Bilanzierung beinhaltet den Heizwärmebedarf, den Wärmebedarf für die Trinkwarmwasserbereitung sowie den Bedarf an elektrischem Strom für den Haushalt und die Lüftungsanlage. Im Bereich der Stadtquartiere wird die Bilanz auf den Kältebedarf für Handel, Gewerbe und Dienstleistung erweitert. Die jeweiligen energetischen Anteile werden über Systemsimulationen ermittelt. In verschiedenen Sonderbetrachtungen erfolgt die Untersuchung von Spezialthemen wie der Einsatz von Batteriespeichern und thermochemischen Speichern.

Modellbildung, Systemdefinition und Simulation

Die Definition von Gebäudetypologien für den Neubau und den Bestand bildet die Grundlage für die weitere Bearbeitung. In Anlehnung an statistische Erhebungen und Bestandsdatenbanken werden synthetische Mustergebäude (Ein- und Mehrfamilienhaus) hinsichtlich geometrischer und bauphysikalischer Merkmale erstellt. Beim Neubaugebäude wird im Bereich der Fassade ein Wärmedämmverbundsystem mit einer Dämmstärke von 24 cm (WLГ 035, U-Wert 0,13 W/m²K) vorgesehen. In der Bestandssanierung liegt die Dämmstärke der Fassade bei 16 cm (WLГ 035, U-Wert 0,19 W/m²K). Alle Gebäude verfügen über eine 3-fach Wärmeschutzverglasung sowie im Neubau über eine Lüftungsanlage, die ganzjährig mittels Wärmerückgewinnung den hygienischen Mindestluftwechsel sicherstellt. In der Bestandssanierung kommt während der Heizperiode eine Abluftanlage zum Einsatz. Für den Nutzerstrombedarf, welcher in der Studie ebenfalls Berücksichtigung findet, wird ein Zielwert von pauschal 3.000 kWh/a im Einfamilienhaus und von durchschnittlich 2.000 kWh/a je Wohneinheit in den Mehrfamilienhäusern festgesetzt. Der Strombedarf für die Lüftungsanlage kommt für jedes Gebäude dazu.

Über Gebäudesimulationen mit dem Programm TRNSYS 17 wird der Heizwärmebedarf sowie bei den Quartieren der Kühlenergiebedarf (Gewerbeflächen) als

Lastprofil ermittelt. Das Gleiche gilt auch für die Trinkwarmwasserbereitung und den Strombedarf. Die Generierung eines Lastprofils erfolgt dabei über ein Zapfprofil bei der Warmwasserbereitung (EU Tapping Cycles) und über einen Lastprofilgenerator (TU Chemnitz) für den Haushaltsstrom. Im zweiten Schritt werden mit den Projektpartnern Versorgungsvarianten definiert, die eine typische und marktnahe Versorgung der Gebäude repräsentieren. Für den Ein- und Mehrfamilienhausbereich gehören hierzu:

- Variante 1:
Gasbrennwertkessel, Solarthermie und Photovoltaik
- Variante 2:
Wärmepumpe und Photovoltaik
- Variante 3:
Erdgas-BHKW und Photovoltaik
- Variante 4:
Biomassekessel, Solarthermie und Photovoltaik
- Variante 5:
Elektrischer Heizstab, Solarthermie und Photovoltaik
- Variante 6:
Fernwärmeversorgung und Photovoltaik.

Über Anlagensimulationen in TRNSYS 17 werden für die sechs festgelegten Versorgungsvarianten die jeweiligen resultierenden Deckungsanteile ermittelt. Besonders für die ökonomischen aber auch ökologischen Untersuchungen sind die durchgeführten Simulationen Grundlage der weiteren Bearbeitung und Auswertung.

Ergebnisse Ein- und Mehrfamilienhäuser

Die Ergebnisse zeigen, dass die Versorgung von Gebäuden mit Solarthermie, unterstützt durch eine Gasheizung und eine Photovoltaikanlage, etwa zu gleichen Vollkosten führt, wie die Versorgung über eine Wärmepumpe kombiniert mit einer Photovoltaik-Anlage – bei einer Zielsetzung von 50 % Erneuerbare Energien für die Wärme- und Stromversorgung in der Jahresbilanz. Dies gilt für den Ein- und Mehrfamilienhausbereich im Neubau und der Bestandssanierung.

Für die Deckung des Energiebedarfs von 100 % in der Jahresbilanz wird die Solar-

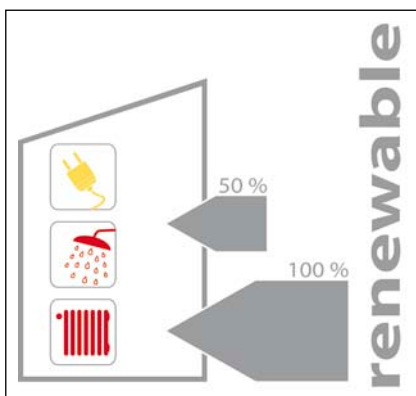


Bild 1: Bilanzierungsgrenzen im Forschungsprojekt future:solar

thermianlage vergrößert und ein Pufferspeicher zur saisonalen Wärmespeicherung in das System integriert. Aufgrund der deutlich höheren Investitionskosten sinkt dabei die Wirtschaftlichkeit im Vergleich zur Versorgung mittels Wärmepumpe in Kombination mit einer Photovoltaikanlage deutlich. Zudem ist die verfügbare Dachfläche für die Solarenergienutzung mit hohen regenerativen Deckungsanteilen der beschränkende Faktor. Meist reicht die zur Verfügung stehende Dachfläche zur Realisierung einer 100 % regenerativen Deckung in der Jahresbilanz nicht aus. Die Konzepte im Neubaubereich beschränken sich daher im Wesentlichen auf den Einsatz von Solarthermie und Biomasse oder die Kombination aus Wärmepumpe mit PV. In der Bestandssanierung von Mehrfamilienhäusern kann die 100 % regenerative Versorgung bei Erhalt der bestehenden Satteldachfläche aufgrund des durchschnittlich höheren Bedarfs nicht erreicht werden.

Diese Aussage lässt sich auf die Stadtquartiere übertragen. Dennoch malserhöhte Energiebedarf gegenüber den Mehrfamilienhäusern durch eine gemischte Nut-

zung, dem hinzukommenden Kühlbedarf der Gebäude im Neubau sowie das immer ungünstiger werdende Verhältnis von zu versorgender Fläche zur solaren Nutzfläche, ermöglichen keine 100 % regenerative Versorgung in der Jahresbilanz. Selbst eine 50 % regenerative Versorgung kann über verschiedene Versorgungskonzepte mittels Nahwärmenetz, saisonaler Langzeitwärmespeicher und dezentraler Versorger nicht ohne weitere solare Nutzflächen im oder außerhalb des Quartiers erreicht werden. Eine endgültige Aussage zu den Quartieren wird jedoch erst für Juni 2014 erwartet.

Im Herbst 2014 wird ein umfangreicher Abschlussbericht des Forschungsvorhabens erscheinen, der detailliert alle Randbedingungen der Untersuchungen sowie alle Ergebnisse der technischen und wirtschaftlichen Analysen darstellt. Über die Internetseite des Instituts (www.tu-braunschweig.de/igs) kann eine elektronische Form des Forschungsberichts bezogen werden.

Das Forschungsprojekt wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) ge-

fördert (FKZ 0325990A). Mit Beteiligung des Instituts für Thermodynamik und Wärmetechnik der Universität Stuttgart sowie den Industrie-Partnern Solvis, Stiebel Eltron und Uponor erfolgt die gemeinsame Bearbeitung des F+E Vorhabens.

ZU DEN AUTOREN:

► *Dipl.-Ing. Sven Reiser*
wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Gebäude- und Solartechnik, TU Braunschweig

► *Dipl.-Ing. Mathias Schlosser,*
Robert Kellner B.Sc.,
Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. N. Fisch

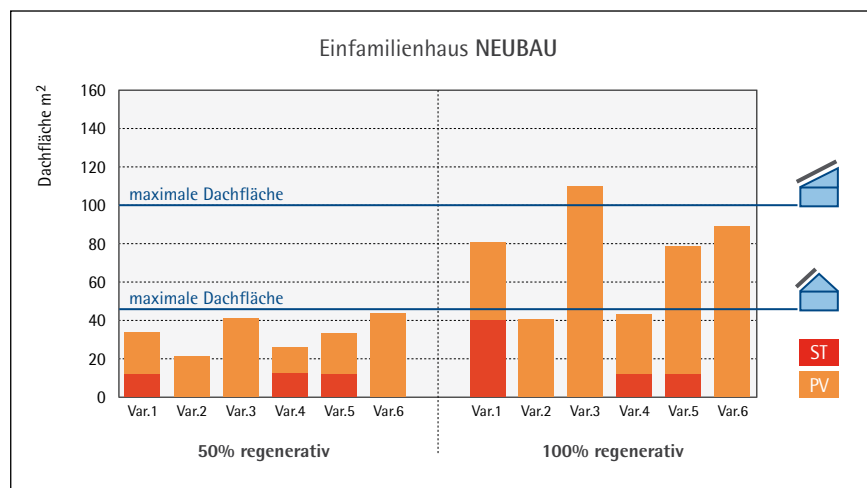


Bild 2: Vergleich Dachflächenbedarf und Dachflächenangebot EFH Neubau

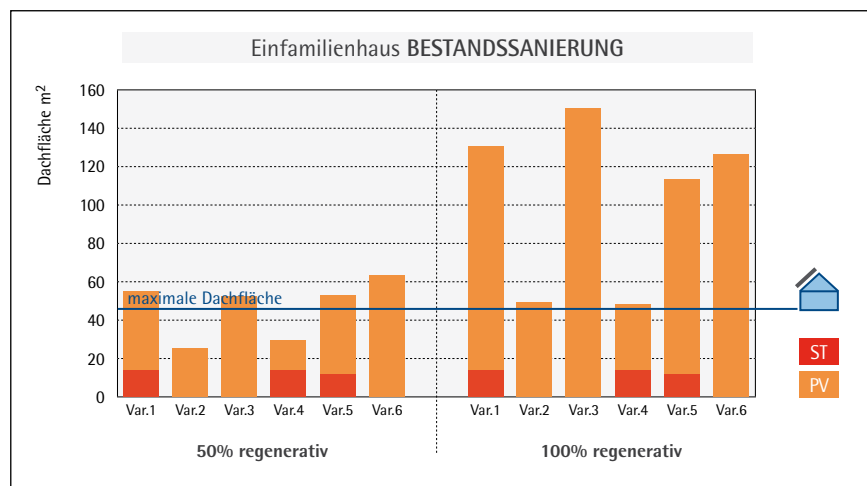


Bild 3: Vergleich Dachflächenbedarf und Dachflächenangebot EFH Bestandssanierung

Experten-Workshop future:solar in Berlin

Am 13. März 2014 wurden die umfangreichen technischen und wirtschaftlichen Ergebnisse der Studie auf einem Expertenworkshop in Berlin vorgestellt. Gut 45 Vertreter aus Forschung und Industrie diskutierten nach Vorstellung der Ergebnisse für Ein- und Mehrfamilienhäusern über weitere Fragen und Herausforderungen, die durch die Studie angeregt wurden. Dabei stellte sich heraus, dass vor allem bei den rein strombasierten Energieversorgungssystemen (Versorgung mittels Wärmepumpe und PV-Anlage) Fragen offen sind. Neben der künftigen Entwicklung der Preise und Kosten für Strom, der für das Heizen eingesetzt wird, gilt es zu klären, ob ein erhöhter Leistungs- und Strombedarf Auswirkungen auf die Versorgungsnetze hat und wie dieser ggf. wirtschaftlich zu bewerten ist. Ebenso stellt sich die Frage, wie die Eigenerzeugung von Strom über eine PV-Anlage künftig in das Gesamtsystem von Stromerzeugung, Stromspeicherung und Stromverteilung eingebunden wird. Die Ergebnisse der Studie future:solar werden als wichtige Aussagen für eine wirtschaftliche Versorgung von Gebäuden mit hohen regenerativen Anteilen gewertet und zeigen dabei das Potenzial der thermischen und elektrischen solaren Energienutzung auf.

BIOGAS BEFÖRDERT ENERGIEAUTARKIE

DEZENTRAL STROM ERZEUGEN UND VERBRAUCHEN

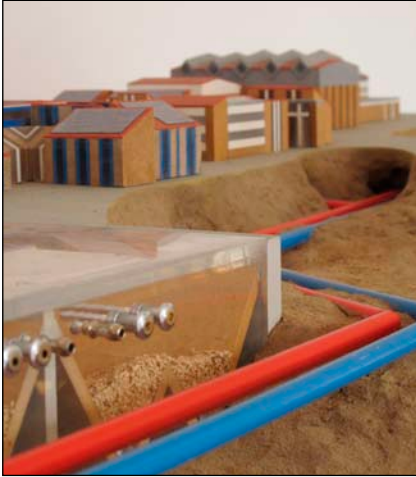


Bild 1: Die Wärmeversorgung der Modellkommune Saerbeck im Modell

Immer mehr Kommunen und Regionen nehmen die Energieversorgung in die eigene Hand. Sie betreiben PV-Anlagen, Windparks und Bioenergieanlagen. Energiebereitstellung und -verbrauch rücken enger zusammen. Gerade Bioenergie könnte der Schlüssel bei der Umstellung auf eine Vollversorgung mit Erneuerbaren Energien sein: Biogas ist speicherbar und kann dann zur Stromerzeugung genutzt werden, wenn der Wind mal nicht weht oder sich Wolken vor die Sonne schieben. Als „Reservekraftwerk“ können Betreiber von Biogasanlagen künftig diese Systemdienstleistung erbringen. Bayerns Wirtschaftsministerin Ilse Aigner (CSU) hat dazu verstärkte Investitionen in Biogas-Anlagen angekündigt. „Es ist mein Ziel, dass bestehende Anlagen so umgerüstet werden, dass sie flexibel Strom liefern“, sagte Aigner jüngst dem „Focus“. Der „Bayernplan Biogas“, der gerade erarbeitet werde, sehe dafür Investitionshilfen vor. Doch bereits jetzt deckt Bioenergie den Wärmebedarf der energieautarken Gemeinden und Regionen.

Ländlicher Raum als Gewinner der Energiewende

21,3 Mio. Menschen, das ist etwa ein Viertel aller Einwohner Deutschlands, leben in ländlichen Gemeinden zwischen 500 und 1.500 Einwohnern. Der ländli-

che Raum könnte zu den Gewinnern dieses Jahrhunderts zählen, dann nämlich, wenn Energie nicht mehr in Form von Öl und Gas aus der Vertikalen, sondern aus der Horizontalen kommt. Denn Windräder, Solarzellen und „Energiepflanzen“ brauchen vor allem eines: Fläche. Regionen können diese Chance entweder nutzen und die Energie auf ihren Flächen selber produzieren. Einer der Orte, der die Energiewende im Kleinen bereits vollzogen hat, ist der Markt Mühlhausen in Mittelfranken. Die 1.700 Einwohner der Gemeinde werden von einem Bürgerwindpark, Solaranlagen auf den privaten Dächern, mehreren kleineren Laufwasserkraftwerken und einer Biogasanlage mit Strom versorgt. Die bei der Verstromung des Biogases anfallende Wärme wird in ein genossenschaftliches Wärmenetz eingespeist, das im Winter bei Bedarf mit einem Holzhackschnitzel-Heizwerk ergänzt wird. Alleine zwei der vier Windenergieanlagen können die Marktgemeinde rechnerisch mit Strom versorgen. Durch die anderen Erneuerbare Energien-Anlagen wird Mühlhausen sogar zum Stromexporteur. Die Biogasanlage wird von einem Landwirt betrieben, hinzu kommen die privaten Solaranlagen und die Laufwasserkraftwerke, die bereits älter sind. „Damit entstanden bei uns auch ohne Stadtwerke und hauptsächlich durch privates Engagement diese Vielzahl an Projekten“, freut sich Klaus Faatz, Erster Bürgermeister der Marktgemeinde.

Mit den Biomasseanlagen gelang die Umstellung der Wärmeversorgung auf Erneuerbare aus der Region. 2,6 Mio. Euro hat die Energiegenossenschaft Markt Mühlhausen e.G. in das Heizwerk und ein Nahwärmenetz mit einer Länge von 7,5 Kilometer Länge investiert, an das 115 Haushalte angeschlossen sind. Die Substrate für die Biogasanlage und die Hackschnitzel können aus der Region bereitgestellt werden. Zur Herstellung von Hackschnitzeln werden sogar die jährlich eingesammelten Weihnachtsbäume verwendet. Damit wird nicht nur der CO₂-Kreislauf geschlossen, auch wirtschaftlich rechnet sich das: Denn bislang

flossen rund sechs Millionen Euro aus der Gemeinde für Strom, Heizung und Treibstoff ab.

Strom vor Ort verbrauchen

Bei einem weiteren Ausbau der „Erneuerbaren“ erweisen sich jedoch die Verteilnetze als Nadelöhr. Denn an sie werden alle Erzeugungsanlagen angeschlossen. Doch wenn das Netz „voll“ ist, müssen die Anlagen abgeregelt werden – eine volkswirtschaftliche Verschwendung. Dass es auch anders geht, zeigt Feldheim im südwestlichen Brandenburg. Hier gibt es einen Windpark mit 43 Windrädern, die so viel Strom erzeugen, dass ein Bruchteil ausreichen würde, um den gesamten Ort mit Strom zu versorgen. Zum Wärmenetz wurden hier zugleich Stromleitungen und Kabel für eine schnelle Internetverbindung gelegt. Allerdings sträubte sich der örtliche Netzbetreiber Enviam (eine Vattenfall-Tochter), sein Monopol aufzugeben. Vom Aufbau eines regionalen Niederspannungsnetzes profitieren auch die Haushalte in Feldheim: Sie beziehen dem Strom zu einem Preis, der unter dem Grundtarif von Enviam liegt. Wenn die Kredite 2020 abbezahlt sein werden, geht das Stromnetz in den Besitz der Betreibergesellschaft über, in der jeder Haushalt und die örtliche Agrargenossenschaft, auf deren Flächen die Windräder stehen und die die Biogasanlage betreibt, mit je einer Stimme vertreten sind. Zu den Gesamtkosten von rund 300.000 Euro trug jeder Haushalt 1.000 Euro bei. Der Rest wurde durch Kredite der KfW, der Investitionsbank Brandenburg sowie aus Fördermitteln des Landes finanziert. Feldheim wurde neben Jühnde und Effelder im bundesweiten Wettbewerb Bioenergiedörfer 2010 ausgezeichnet. Der Preis wurde an Feldheim vergeben, weil es „ein Modellvorhaben für die Machbarkeit einer nicht nur rechnerischen, sondern auch technisch-physikalischen Vollversorgung mit Strom und Wärme aus regenerativen Energien“ sei.

Um zu prüfen, wo eine Gemeinde bei der Umsetzung einer autarken Energieversorgung ansetzen sollte, hilft es, die sozialen Hintergründe Feldheims zu ver-

stehen. Mit 50 Haushalten ist das Dorf klein und übersichtlich, man kennt sich. In einem der Vereine (Fußball-, Heimat, Kultur- und Jagdpächterverein, Feuerwehr) ist fast jeder Anwohner aktives Mitglied. Dort wird über die Nachbarn und auch über das Energieprojekt gesprochen, dort hat jeder die Chance, Neuigkeiten zu erfahren und Entwicklungen zu besprechen, so dass sich ein breiter Konsens formen konnte, der fast alle Familien im Dorf in das Energieprojekt eingebunden hat. Dies ist von Bedeutung, da ein Netz nur rentabel ist, wenn sich fast alle Anwohner beteiligen. Denn die Fixkosten für ein Netz sind weitgehend unabhängig von der Teilnehmerzahl, so dass die pro-Kopf-Kosten mit größerer Teilnahme sinken.

Wird die Wärmegrundlast durch Biomasse gedeckt, kann im Idealfall auch ein großer Teil des benötigten Stromes erzeugt werden, er entsteht bei der Verbrennung vom Biogas in einem Blockheizkraftwerk (BHKW). Die Kopplung von Wärme- und Stromerzeugung sorgt für einen hohen Wirkungsgrad, zum anderen wird über das Jahr betrachtet eine hohe Auslastung erzielt und entsprechend große Strommengen produziert. Was nicht selbst verbraucht wird, kann weiterhin in das überörtliche Netz eingespeist und an den örtlichen Stromversorger verkauft werden.

Modellkommune mit eigenem Stromnetz

In der Gemeinde Saerbeck (7.200 Einwohner) im nördlichen Münsterland ist das gesamte Stromnetz seit 2012 in kommunaler Hand. Der Bürgermeister

verkaufte die RWE-Aktien der Gemeinde, um mit dem Erlös die Stromversorgung von der RWE und ihrer Netztochter Amprion in die Hände der Saerbecker Ver- und Entsorgungsgesellschaft (Saerve) zu legen. Kernprojekt der Stromproduktion ist seit 2011 die Umnutzung eines rund 90 Hektar großen Munitionsdepots der Bundeswehr zu einem Bioenergiepark. Auf die Dächer der ehemaligen Munitionsbunker wurden Solarmodule (6 MW_{peak}) montiert, sieben Windräder drehen sich auf dem weitläufigen Gelände und drei Biomassekraftwerke produzieren aus Holz, Biomüll und nachwachsenden Rohstoffen Strom. Dieser Mix regenerativer Energien erzeugt mit Inbetriebnahme der letzten Windräder im Herbst 2013 eine Gesamtleistung von 29 Megawatt. Das sind 207 Prozent des Stroms, der in der Gemeinde selbst verbraucht wird. Der Bioenergiepark gehört den Einwohnern, die ihn durch die Gründung einer Energiegenossenschaft finanziert und damit die Grundlage geschaffen haben, den eigenen regenerativen Strom zu produzieren. Die Bürger können den Strom seit 2013 unter der Marke „Unser Strom“ beziehen. Echte Energieautarkie lässt sich jedoch erst erreichen, wenn entsprechende Speicherprojekte umgesetzt sind. Dazu sollen verschiedene Batteriespeicher erprobt werden. Bis zum Jahr 2030 soll die gesamte Energieversorgung der Gemeinde auf regenerative Energien umgestellt sein. Dazu wurde ein integriertes Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept mit 150 Einzelmaßnahmen und 3 Leitprojekten erarbeitet. Im Rahmen eines Landeswettbewerbes wurde die Gemeinde mit diesem Konzept

als „NRW-Klimakommune der Zukunft“ ausgezeichnet. Und es geht weiter: Saerbeck befindet sich im Wettbewerb zur „KWK-Modellkommune“. Insgesamt stehen 25 Mio. Euro Fördergeld für die vier besten Kommunen bereit, die die Kraft-Wärme-Kopplung in eigenen Wärmenetzen betreiben. Saerbeck befindet sich mittlerweile in der zweiten Auswahlrunde mit 20 weiteren Konkurrenten.

Um den „Saerbecker Weg“ anschaulich zu machen, gibt es seit 2011 einen Energie-Erlebnispfad im Ortskern. Er folgt dem Nahwärmenetz und zeigt an 10 Stationen ausgewählte Themen rund um die Energieeinsparung, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. Als Informations- und Kommunikationsplattform dient die „Gläserne Heizzentrale“ mit ihren beiden Holzpellet-Kesseln. Alleine im Jahr 2013 wurden hier 5.500 Besucher aus fast allen Kontinenten empfangen, um sich über die Projekte der Klimakommune zu informieren.

Fazit: Biogas kann mehr, wenn man es lässt. Allerdings gibt es bislang keinen klaren Markt für solche Systemdienstleistungen. Mit dem künftigen EEG kommt es darauf an, die rechtlichen Rahmenbedingungen zu schaffen.

ZUM AUTOR:

► Thomas Gaul
freier Journalist

Gaul-Gehrden@t-online.de

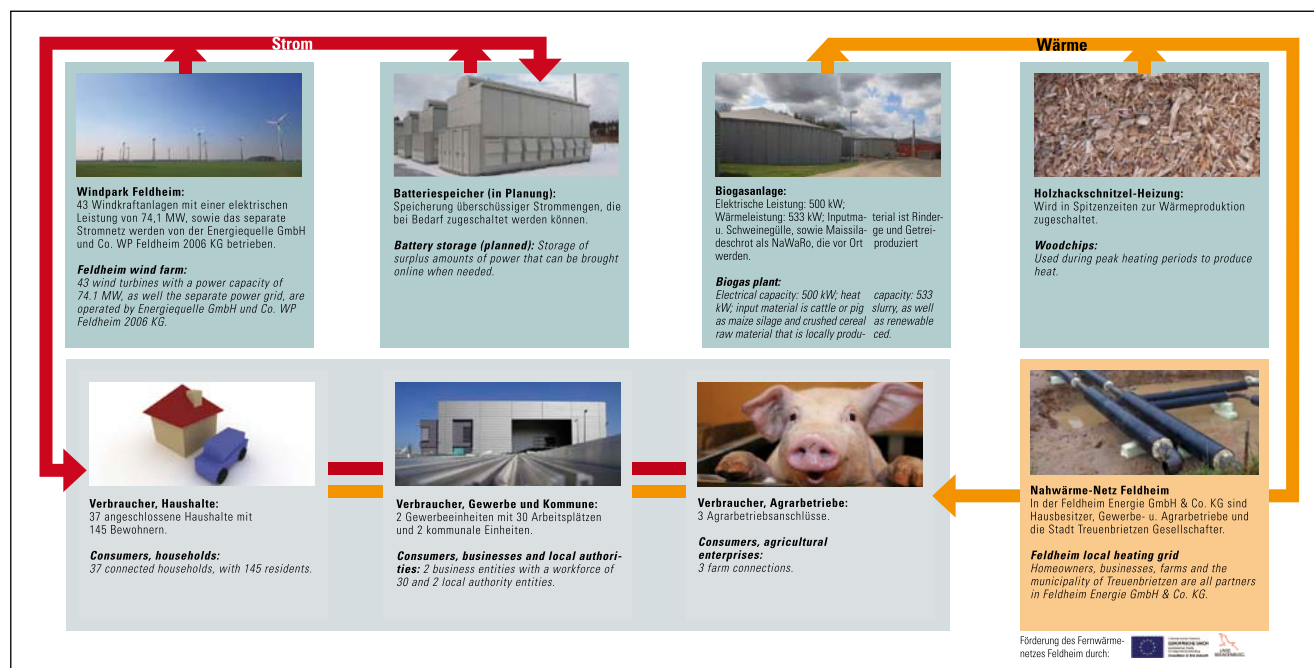


Bild 2: Schema des Wärmenetzes im Bioenergiedorf Feldheim

AUFHOLBEDARF

ZUR LAGE DES POLNISCHEN MARKTES FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN



Bild 1: Fachmessen wie die ENEX NOWA-ENERGIA in Kielce spiegeln die Stellung des Sektors in Polen sehr deutlich.

Polen ist an den Wachstumsplänen der EU beteiligt, die bis zum Jahr 2020 einen Anteil von mindestens 20 % an Erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung anstrebt. Polen setzt jedoch nach wie vor in erster Linie auf den fossilen Brennstoff Kohle – bei der Umsetzung der EU-Ziele in Polen müssen daher Abstriche in Kauf genommen werden. Im Hinblick auf die Erneuerbaren Energien hat Polen zudem bisher einseitig Biomasse gefördert. Weitere Stromerzeugungstechnologien wie die Solarenergie wurden hingegen vernachlässigt. Aktuell arbeitet die polnische Politik allerdings an einer Rahmengesetzgebung, die auf einen stärkeren Ausgleich bei der Förderung erneuerbarer Technologien zielt.

Aufholbedarf

Im Rahmen der EU-Wachstumsstrategie 2020 strebt die polnische Regierung an, den Anteil an Erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch des Landes auf über 15 % zu steigern. Damit bleibt das Land hinter den Zielerwartungen für die gesamte EU um ca. 5 % zurück. Für innerpolnische Verhältnisse bedeutet dies jedoch einen zu erwartenden Zuwachs an Erneuerbaren Energien in den kommenden Jahren um ganze 50 %.

Laut Angaben der EU-Kommission betrug 2011 der Anteil an Erneuerbaren Energien in Polen gerade einmal 10,4 %

(EU-Kommission 2013). Zum Einsatz gelangt hauptsächlich Biomasse. Diese wird häufig zusammen mit den fossilen Brennstoffen verbrannt. Das mag angesichts der Vorherrschaft der Kohlenutzung ein pragmatisches Vorgehen darstellen, doch signalisiert diese Praxis auch die eher marginale Bedeutung von Erneuerbaren Energien in Polen.

Nun gibt es schon seit 2005 Richtlinien der polnischen Regierung zur Förderung von Erneuerbaren Energien. Doch das dafür von der polnischen Regierung etablierte System zur Quotenregelung und Zertifizierung Erneuerbarer Energien, die auf dem freien Markt handelbaren „grünen Zertifikate“, hat zu einer einseitigen Bevorzugung von Biomasse geführt. „Dadurch, dass die Förderung nicht technologiespezifisch ausgerichtet war, sondern die Förderung pro 1 MWh EE-Strom technologieunabhängig gleich blieb, haben vor allem die günstigeren und marktreiferen Technologien wie z.B. On-Shore-Wind und Biomasse von der Förderung profitiert“, erklärt Anna Poblocka, Gründungsmitglied des Polnischen Photovoltaik-Verbandes. Poblocka arbeitet als Projektmanagerin im Bereich des Policy Consulting und Projektmanagerin bei Eclareon, einem international tätigen Beratungsunternehmen für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz mit Sitz in Berlin.

Poblocka kennt die Schwierigkeiten und Herausforderungen, die den polnischen Markt für Erneuerbare Energien auszeichnet. Zurzeit registriert die Expertin hier kaum Bewegung. „Der Sektor für Erneuerbare Energien ist nicht groß“, so Poblocka. „Die einzigen Technologien, die in Polen neben dem Mitverbrennen von Biomasse zum Einsatz kommen, sind die solarthermischen Anlagen und die On-Shore-Windenergie“. Laut Poblocka sind vor allem weitere rechtliche Rahmenregelungen notwendig, um das Marktgeschehen in Polen anzukurbeln. Kommende Regelungen müssten weitaus mehr technologiespezifisch ausgerichtet sein, um weiteren Technologien wie z.B. der Photovoltaik Entwicklungschancen zu geben. Zwar wird an einer solchen technologiespezifischen gesetzlichen Neuregelung nun schon seit 2012 gefeilt, ein fertiges Gesetzesprogramm liegt aber immer noch nicht vor.

Neben der Frage der rechtlichen Regelung sieht Anna Poblocka weitere Defizite des polnischen Marktes in der vorhandenen Energie-Infrastruktur Polens, die im Zuge einer Marktentwicklung behoben werden müssten. „Es gibt nicht genügend Netzkapazitäten. Die erste zu nehmende Hürde bestünde daher in einer Verbesserung des Netzanschlusses. Solange klare Signale der polnischen Politik ausbleiben, steht zu befürchten, dass die meisten ausländischen Firmen und Investoren das Marktgeschehen in Polen auch in den kommenden Monaten eher mit Skepsis beobachten werden“.

Kohle weiterhin gefördert

Knapp 90 % der in Polen erzeugten Energie stammen nach wie vor aus fossilen Brennstoffen, allen voran dominiert die Stein- und Braunkohle. Innerhalb der EU belegt Polen damit einen der letzten Plätze in Sachen Umweltschutz. Trotz vieler veralteter Anlagen setzt nicht nur die polnische Regierung weiterhin auf Stein- und Braunkohle als die Energiequelle der Wahl. Auch die Kumpel und die Gewerkschaften stehen hinter der Kohle – hier in einer Interessensunion mit den (zumeist verstaatlichten) Unternehmen der Energiebranche (vgl. Handelsblatt online vom 11.11.13).

Die hohe Bedeutung, die Polen nach wie vor der Kohle zuspricht, zeigte sich



Bild 2: Entwicklungsfähig: Photovoltaiktechnik in Polen. Szene von der 12. ENEX NOWA-ENERGIA 2014 im zentralpolnischen Kielce.

zuletzt im November 2013, als der Gipfel der Weltkohleorganisation (WCA) in Warschau stattfand – zeitgleich zu einer ebenfalls in Warschau durchgeführten Klimaschutzkonferenz der UNO. Während die UNO auf ihrer Konferenz für die Stilllegung von schadstoffreichen Kraftwerken plädierte, traf sich die WCA, um über „Technologien für eine saubere Kohle“ nachzudenken.

Mit einem baldigen Richtungswechsel der polnischen Politik bei der Bewertung der Kohlenenergie sollte nicht gerechnet werden. Äußerungen im Umfeld des Gipfeltreffens von Ministerpräsident Donald Tusk, wonach Stein- und Braunkohle die „Grundlage der Energieerzeugung“ und Erneuerbare Energien lediglich „Ergänzungen“ seien, unterstreichen das Festhalten der polnischen Politik beim Umgang mit dem fossilen Brennstoff.

Dabei gibt es innerhalb der polnischen Bevölkerung durchaus eine sehr gute Stimmung hinsichtlich der Nutzung alternativer Energiequellen. Nach einer im Herbst getätigten Umfrage des polnischen Meinungsforschungsinstitut CBOS aus Warschau fände ein Großteil der polnischen Bevölkerung eine Zunahme von Erneuerbaren Energien begrüßenswert. Ganze 89 % der Befragten würden es vorziehen, Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu beziehen, eine entsprechende Politik fände gemäß dieser Umfrage eine sehr große Unterstützung innerhalb der Bevölkerung (CBOS 2013/Greenpeace Polska).

Polnische Fachmessen spiegeln die Marktsituation

Die zögerliche Aufnahme alternativer Energiequellen in Polen spiegelt sich zudem im polnischen Messegewerbe. Auf der polnischen Leitmesse der Energiewirtschaft, der in der schlesischen Stadt Bielsko-Biala stattfindenden ENERGETAB, bilden die Erneuerbaren Energien gerade einen von elf Themenschwerpunkten. Etwas besser steht es in Posen und Kielce, den beiden wichtigsten Messestandorten Polens. In Posen fand zu Anfang des Jahres mit der Greenpower-Messe die größte eigenständige Veranstaltung des polnischen Sektors für Erneuerbare Energien statt. Auch der Standort Kielce hat sich seit einigen Jahren dem Bereich der Erneuerbaren Energien geöffnet. Im März fand dort zum bereits zwölften Mal die ENEX NOWA-ENERGIA statt. Die Messe ist eine Auskopplung aus der ENEX, der internationalen Messe für Energiewirtschaft, die zeitgleich in Kielce stattfindet.

Polen nimmt in Sachen Erneuerbare Energien alles andere als einen Spitzenplatz innerhalb Europas ein. Wer sich dennoch einen guten Überblick über die Rolle und Bedeutung der erneuerbaren Energien in Polen verschaffen möchte, wäre beraten, eine der genannten Messen zu besuchen.

ZUM AUTOR:

► Marc Ziegler

Arndt Mediendienste

m.ziegler@a-md.de

NEU: Leitfaden „Photovoltaische Anlagen“ in französischer Sprache

Der Leitfaden „Photovoltaische Anlagen“ der DGS Berlin hat sich als Standardwerk etabliert und liegt in englischer, türkischer und mazedonischer Sprache vor, frühere Auflagen auch in Spanisch, Italienisch und Portugiesisch. Was fehlte war eine Ausgabe in französischer Sprache: „Le Guide du Photovoltaïque“.



Diese Lücke ist nun geschlossen. Unser Partner Edisun in Lyon hat die Übersetzung und die Anpassung der 5. deutschen Auflage durchgeführt. Die erste französische Auflage ist erhältlich und kann in Frankreich, Nordafrika und anderen französischsprachigen Ländern eingesetzt werden.

Le Guide du Photovoltaïque enthält auf über 700 Seiten alles Wissenswerte zur norm- und fachgerechten Planung, Dimensionierung, Bau, Montage und Installation von Photovoltaikanlagen. Neben netzgekoppelten Anlagen werden auch Inselanlagen behandelt. Der Eigenverbrauch von Solarstrom wird dargestellt, das Simulationskapitel ist auf dem neuesten Stand. Komplette neu ist das Kapitel „Installations photovoltaïques raccordées en France“. In diesem Kapitel werden die Besonderheiten in Frankreich dargestellt wie z.B. „Le contexte legal et juridique en France“, „Les procédures administratif“ oder „Les regles de conception des installations photovoltaïques“.

Der Leitfaden kann unter sekretariat@dgs-berlin.de bei der DGS Berlin bestellt werden. Der Preis beträgt 139,- Euro zzgl. Versandkosten.

DGS-Leitfäden international

Verschiedene Anfragen von internationalen Partnern haben uns veranlasst unsere Leitfäden in andere Sprachen zu übersetzen. Hierbei werden besonders die regionalen und länderspezifischen Merkmale berücksichtigt und fließen in die Übersetzungen mit ein. In dem EU-Projekt GreenPro sind die Solarthermie- und Photovoltaik-Leitfäden in Englisch, Italienisch, Spanisch und Portugiesisch übersetzt worden. Wir planen weiterhin Übersetzungen in spanischer, polnischer, griechischer und chinesischer Sprache.



Alle momentan verfügbaren Leitfäden finden Sie hier:

► www.dgs-berlin.de/de/publikationen/internationaleleitfaeden.html

WARME LUFT GEGEN FEUCHTE KELLERWÄNDE

Ein Warmluftkollektorsystem schafft ein gesundes Raumklima im Keller

Problemzone Keller

Hausbesitzer kennen es: Kalte Kellerwände lassen Räume oft feucht werden. In der Folge riecht es unangenehm und die Feuchtigkeit greift die im untersten Hausgeschoß gelagerten Kleider oder Möbel an. Im schlimmsten Fall bilden sich Stockflecken und gesundheitsschädlicher Schimmel. Wer möchte da noch seinen Keller als Hobby – oder Lagerraum, geschweige denn als Aufenthaltsraum nutzen.

Feuchte Wände sind das Ergebnis von eindringender Feuchtigkeit und dem gleichzeitigen Wärmeverlust der Gebäudehülle.

Selbst bei guter Bausubstanz führen bereits geringe Temperaturunterschiede zwischen Erdreich und Kellerraum zu hoher Raumfeuchte.

Eindringende Feuchtigkeit im Keller hängt u.a. von folgenden Faktoren ab:

- Qualität der Bauteildämmung und Feuchtesperre
- Abwasserverhältnisse
- Erdreichbeschaffenheit und Bepflanzung
- Tiefe des Grundwasserspiegels

Um die Räume wieder nutzbar zu machen, müssen diese beheizt, maschinell entfeuchtet und regelmäßig gelüftet werden, was zu hohen Betriebskosten führt.

Der Wärmeverlust im Keller hängt u.a. von folgenden Faktoren ab:

- Dämmqualität von Wänden, Böden und Fenstern
- Temperaturunterschied zwischen Erdreich und Keller

Ein solarbetriebenes Luftkollektorsystem schafft Abhilfe

Abhilfe gegen diesen unangenehmen Zustand im Keller bietet der dänische Luftkollektorspezialist SolarVenti mit einem speziellen Solarluftkollektorsystem an. Das System bekämpft das Problem mit doppelter Wirkung: durch die warme Luft, die es erzeugt, und den hohen Luftdurchsatz mit dem es die feuchte Luft aus dem Keller treibt.



Bild 1: Der Luftkollektor arbeitet autark. Eine Absaugeinrichtung zieht die feuchte Luft aus dem Keller.

SolarVenti®: Ein Markenname

Unter dem schon geläufigen Markennamen SolarVenti® wird der Warmluftkollektor seit mehr als 10 Jahren vom Hersteller aus Dänemark überwiegend in Europa, aber auch weltweit in mehr als 24 Ländern vertrieben.

Einsatzbereich der pfiffigen Belüftungsbox SolarVenti® sind Ferienhäuser, Wohngebäude, Lagerräume und allgemein selten bewohnte und oftmals unregelmäßig beheizte Gebäude.

Seit Mitte letzten Jahres hat sich SolarVenti auch der Problemzone Keller gewidmet und ein eigenständiges System, das SolarVenti® Kellerset, bestehend aus einem modifizierten Warmluftkollektor und einem Absaugset, entwickelt.

Die 2-Phasen der effektiven Kellerentfeuchtung

Das System wirkt zuverlässig dank der einfachen Formel **Entlüftung + Erwärmung = Entfeuchtung**.

Dabei setzen die entfeuchtenden Effekte „Entlüftung und Erwärmung“ zeitversetzt voneinander ein. Der Entfeuchtungsprozess lässt sich in zwei Phasen darstellen.

Phase I: Ein hoher Luftaustausch ist nötig. In der ersten Betriebsstunde des SolarVenti® bestimmt der Austausch der feuchten Kellerluft den Grad der Entfeuchtung. Ein hoher Luftaustausch erzielt einen schnellen und großen Effekt.

Phase II: Der Einfluss der Erwärmung steigt. Nach der ersten Betriebsstunde

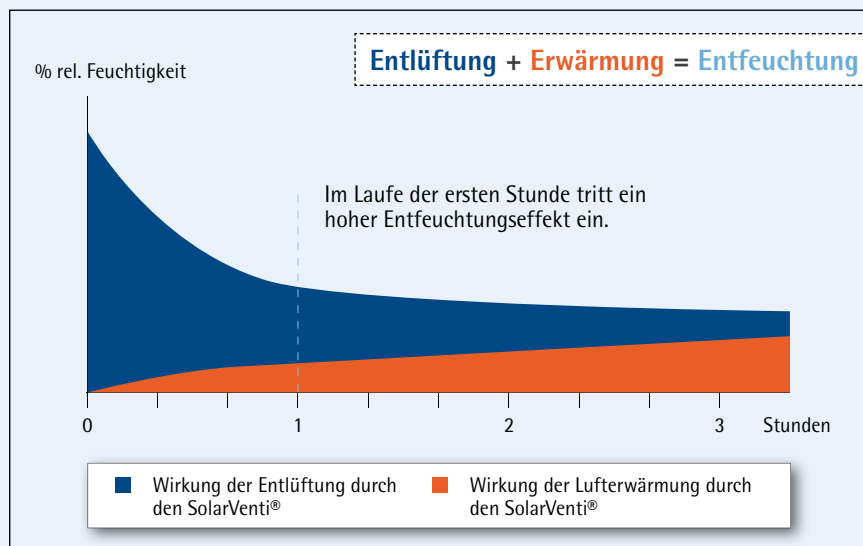


Bild 2: Das Prinzip der effektiven Entfeuchtung



Bild 3: Wandmontage des SolarVenti

ist die Luftfeuchtigkeit schon wesentlich gefallen. Nun steigt der Entfeuchtungseffekt der Erwärmung, die die Feuchtigkeit in der Bausubstanz und dem Inventar verdunsten lässt. Der weiterhin hohe Luftaustausch trägt die verdunstete Feuchtigkeit aus dem Keller.

Der nächste Tag: Die Feuchtigkeitsaufnahme erhöht sich mit dem Trocknungsprozess. In der Nacht sammelt die Kellerluft wieder Luftfeuchte. Geht der SolarVenti® morgens bei Sonnenlicht wieder in Betrieb, nutzt er die Effektivität von Phase I.

Das SolarVenti® Kellerset ist in 3 Größen erhältlich

Mit drei Größen für Geschoßflächen bis 60, 70 und 100 m² ist das Keller-Set für die gängigsten Anwendungsfälle erhältlich. Eine dazugehörige Absaugvorrich-

tung zieht die feuchte Luft aus dem Haus. Je nach Tages- und Jahreszeit erwärmt der Kollektor die Umgebungsluft um 15 bis 40°C. Kalte und feuchte Kellerwände haben da keine Chance.

Modell SV14K
mit 1,4 m² Kollektorfläche, bis zu 110 m³/h Luftwechsel

Modell SV20K
mit 2,0 m² Kollektorfläche, bis zu 140 m³/h Luftwechsel

Modell SV30K
mit 3,0 m² Kollektorfläche, bis zu 200 m³/h Luftwechsel

Keine Betriebskosten

Ein weiteres Plus: Betriebskosten entstehen nicht, denn das SolarVenti-System treibt sich selbst an. In den Warmluftkollektor ist ein 18-Watt Photovoltaikmodul integriert, das den Strom für den Ventilator und die Regelung liefert. Der Regler verhindert, dass es in den Kellerräumen zu warm wird.

Montagevarianten

Die häufigste Montagevariante ist die Montage direkt an der Wand. Der Luftaustritt wird dabei so positioniert, dass die erwärmte Luft direkt durch eine Maueröffnung im Keller in Deckenhöhe eingeblasen wird. Das Absaugset mit Ventilator saugt zur idealen Luftverteilung in Bodennähe ab und wird an der anderen Hausseite installiert.

Die Innenräume des Kellers sollten dann entweder offen stehen oder mit ausreichend Lüftungsschlitzen in den Türen versehen sein.

Für diese Montageart ist das Set mit komplettem Zubehör ausgestattet.

Der Hersteller bietet ergänzende Produkte auch für angewinkelte Wandmontage oder für die Dachmontage an.

Entwicklung und Forschung

SolarVenti A/S in Dänemark betreibt Forschung und Entwicklung am eigenen Standort. Das Unternehmen ist in verschiedenen Projekten Partner von Instituten und Universitäten, die sich mit Raumklima und Feuchtigkeit beschäftigen. Aktuell laufen mehrere Studien zur Wirkung und Effizienz von Entfeuchtungssystemen in Kellerräumen. Die Ergebnisse dieser Studien fließen laufend in die Produktentwicklung ein.

Bezug des SolarVenti® Kellerset

In Deutschland, Österreich, Schweiz und Holland übernimmt die deutsche Niederlassung SolarVenti Deutschland GmbH den Vertrieb und die technische Betreuung.

Installateure und Handel beziehen die Geräte entweder direkt bei SolarVenti Deutschland oder ihrem regionalen SolarVenti Distributor.

Endverbraucher können sich an ein bundesweites Händler- und Installateursnetz wenden, das stetig ausgebaut wird.

Weitere Informationen:

SolarVenti Deutschland GmbH, Heidweg 16, 21255 Tostedt,
Tel. 04182-293799
info@solarventi.de
www.solarventi.de

ZUM AUTOR:

► *Dipl. Physiker Malte Claußen*
ist Geschäftsführer der SolarVenti Deutschland GmbH



Bild 4: Mauerdurchführung für das Absaugset



Bild 5: Wandmontage des SolarVenti mit Mauerdurchführung und Einblasventil

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

PLZ 0

SachsenSolar AG

Großenhainer Straße 28, D 01097 Dresden
Tel. (03 51) 79 52 74-0 [79 52 74-10],
Fax. (03 51) 79 52 74-982
info@sachsensolar.de, www.SachsenSolar.de

SOLARWATT AG

Maria-Reiche-Straße 2a, D 01109 Dresden
Tel. (03 51) 88 95-0, Fax. (03 51) 88 95-111
info@solarwatt.de, www.solarwatt.de

Elektro + Solar GbR

Veteranenstr. 3, D 01139 Dresden

BROCKMANN SOLAR GmbH

Heidelberger Str. 4, D 01189 Dresden

Firma Garten, Wasser-Waerme-Solar

Mittelbacher Str. 1, D 01896 Lichtenberg
Tel. (03 59 55) 4 38-48,
Fax. (03 59 55) 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

Kiekbüschler Str. 30, D 03042 Cottbus
Tel. (03 55) 72 26 75, Fax. (03 55) 72 77 71
info@borngraeber.com, www.borngraeber.com

Maslaton RA GmbH

Hinrichsenstraße 16, D 04105 Leipzig
Tel. (03 41) 1 49 50-0, Fax. (03 41) 1 49 50-14

SMP Solartechnik

Schomburgkstr. 2, D 04179 Leipzig
Tel. (03 41) 910 21 90, Fax. (03 41) 910 71 93
info@smp-solar.de, www.smp-leipzig.de

M.Quaas-Montage

Nöbdenitzer Str. 2, D 04626 Nöbdenitz
m.quaas@gmx.net

S.G.N. Projekt GmbH

Brückenstraße 15, D 04668 Grimma
Tel. (03 81) 20 74 03-910,
Fax. (03 81) 20 74 03-999
harry.rauch@solargruppenord.com,
www.solargruppenord.com

Merseburger Innovations- und

Technologiezentrum GmbH
Fritz-Haber-Str. 9, D 06217 Merseburg
Tel. (0 34 61) 25 99-100,
Fax. (0 34 61) 25 99-909
info@mitz-merseburg.de,
www.mitz-merseburg.de

Elektro Würkner GmbH

Eislebener Str. 1 A, D 06279 Farnstädt
Tel. (03 47 76) 3 05 01
a.baierl@elektro-wuerkner.de

SRU Solar AG

Eichenweg 1, D 06536 Berga
Tel. (0 34 64) 27 05 21-10,
Fax. (0 34 64) 27 05 21-13
t.rakow@sr-solar.de, www.sru-solar.de

Ingenieurbüro Bach

Roßbacher Straße 5, D 06667 Weißenfels
Tel. (0 34 43) 20 04 90
BACH.IBB@t-online.de, www.enelution.com

GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH

Wiesenring 2, D 07554 Korbußen
Tel. (03 66 02) 90 49-0,
Fax. (03 66 02) 90 49-49
info@gss-solarsysteme.de,
www.gss-solarsysteme.de

Solar-und Energiesparsysteme Matthias

Boden
Otto-Boessneck-Str. 2, D 08132 Mülsen
Tel. (03 76 01) 28-80, Fax. (03 76 01) 28-82
ses-boden@web.de, 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. (03 71) 90 98 59-0,
Fax. (03 71) 90 98 59-19
info@universal-energy.de,
www.universal-energy.de

IT-Beratung

Münchner Str. 55, D 09130 Chemnitz

PLZ 1

Syrius IngenieurInnengemeinschaft GmbH

Palisadenstraße 49, D 10243 Berlin
Tel. (0 30) 61 39 51-0, Fax. (0 30) 61 39 51-51
info@syrius-planung.de,
www.syrius-planung.de

mSolar-Solarsysteme GmbH

Vulkanstraße 13, D 10367 Berlin
Tel. (0 30) 5 77 97 38-15,
Fax. (0 30) 5 77 97 38-29
www.msolar.eu

Solandeo GmbH

Melanchthonstraße 23, D 10557 Berlin
Tel. (0 30) 5 77 03 57-40,
Fax. (0 30) 5 77 06 57-49

Technische Universität Berlin

Fasanenstr. 88, D 10623 Berlin
Tel. (0 30) 31 47 62-19,
Fax. (0 30) 31 47 62-18
zeitschriftenstelle@ub.tu-berlin.de

Solar Asset Management GmbH

Cicerostr. 37, D 10709 Berlin
Tel. (0 30) 89 40 86-0, Fax. (0 30) 89 40 86-11
germany@geosol.com, www.geosol.com

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

Umweltfinanz AG

Berliner Str. 36, D 10715 Berlin
Tel. (0 30) 88 92 07-0, Fax. (0 30) 88 92 07-10
info@umweltfinanz.de,
www.umweltfinanz.de

Innowatt24 GmbH & Co. KG

Kurfürstendamm 21, D 10719 Berlin
Tel. (0 30) 88 706 20 63,
Fax. (03 31) 23 54 91 94
info@innowatt24.com, www.innowatt24.com

Solarenergy Europe SE&E GmbH

Meinekestraße 23, D 10719 Berlin
Tel. (0 30) 47 59 53 14
info@solarenergy.eu,
www.solarenergy-europe.eu

AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle

Energietechnik

Hohenfriedbergstr. 27, D 10829 Berlin
Tel. (0 30) 78 77 46-0, Fax. (0 30) 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
roos@life-online.de

3E - Ingenieurbüro für effiziente,

erneuerbare Energien

Ahornstraße 27, D 12163 Berlin
Tel. (0 30) 60 93 08-71, Fax. (0 30) 60 93 08-79
info@3e-berlin.de, www.3e-berlin.de

Solarwerkstatt Berlin GmbH

Rohrbachstr. 13a, D 12307 Berlin
Tel. (0 30) 62 40 93-94, Fax. (0 30) 62 40 93-95
info@richtung-sonne.de,
www.richtung-sonne.de

GNEISE Planungs- und

Beratungsgesellschaft mbH

Kieffholzstr. 176, D 12437 Berlin
Tel. (0 30) 5 36 01-0, Fax. (0 30) 5 36 01-333
info@gneise.de, www.gneise.de

Phönix SonnenWärme AG

Ostendstraße 1, D 12459 Berlin
Tel. (0 30) 53 00 07-0 [53 00 07-259],
Fax. (0 30) 53 00 07-17
info@sonnenwaermeag.de,
www.sonnenwaermeag.de

skytron energy® GmbH

Ernst-Augustin-Str. 12, D 12489 Berlin
Tel. (0 30) 6 88 31 59-0,
Fax. (0 30) 6 88 31 59-99
info@skytron-energy.com,
www.skytron-energy.com

TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH

Am Studio 6, D 12489 Berlin
Tel. (0 30) 6781 79-90,
Fax. (0 30) 67 81 79-911
info@technosolar.de

eleven solar GmbH

Volmerstraße 9a, D 12489 Berlin
Tel. (0 30) 63 92 35-15, Fax. (0 30) 63 92 35-18
info@eleven-solar.de, www.eleven-solar.de

NSE-Schaltanlagenbau

Wackenbergr. 90, D 13156 Berlin
Tel. (0 30) 47 67 03-4, Fax. (0 30) 47 67 03-3
info@nm-solar.de, www.nm-solar.de

dachdoc

Rue Dominique Larrey 3, D 13405 Berlin
Tel. (0 30) 27 57-16 61, Fax. (0 30) 27 57-16 63
carsten.jakoby@web.de

Parabel AG

Holländerstraße 34, D 13407 Berlin
Tel. (0 30) 48 16 01-10, Fax. (0 30) 48 16 01-12
dgs@parabel-solar.de, www.parabel-solar.de

bähr ingenieure GmbH

Wallenroder Straße 1, D 13435 Berlin
Tel. (0 30) 43 55 71-0, Fax. (0 30) 43 55 71-19
mail@baehr-ingenieure.eu,
www.baehr-ingenieure.eu

Sol. id. ar

Rodensteinstraße 6, D 13593 Berlin

Hass Versorgungstechnik

Danckelmannstr. 9, D 14059 Berlin
Tel. (0 30) 3 21 23 23

Havelland-Solar Projekt GmbH & Co KG

Ernst Thälmann Str. 13b, D 14641 Wachow
Tel. (03 32 39) 7 09-07, Fax. (03 32 39) 7 09-06
verkauf@havelland-solar.de,
www.havelland-solar.de

Alusen Solartechnik GmbH

Löwenbrucher Ring 20, D 14974 Ludwigsfelde
Tel. (0 33 78) 5 18 04-96,
Fax. (0 33 78) 5 18 04-97
mail@alusen.com, www.alusen.com

Berndt Solar- & Dachtechnik GmbH & Co. KG

Rudolf-Breidscheid-Straße 6, D 15569
Woltersdorf
Tel. (0 33 62) 5 74 70 77,
Fax. (0 33 62) 5 74 40 65
info@solar-dach-technik.de,
www.solar-dach-technik.de

MP-TEC GmbH & Co. KG

Wilhelm-C.-Röntgen-Str. 10-12, D 16225
Eberswalde
Tel. (0 33 34) 59 44-40, Fax. (0 33 34) 59 44-55
info@mp-tec.de, www.mp-tec.de

SBU Photovoltaik GmbH

Kaufweg 3, D 16303 Schwedt
Tel. (0 33 32) 58 10-44, Fax. (0 33 32) 58 10-45
info@sbu-pv.de, www.sbu-pv.de

Lauchwind GbR

Birkenallee 16, D 16359 Biesenthal
lauchwind@gmx.de

Sachverständigenbüro Stefan Nowotsch

Bornbarg 26, D 18059 Papendorf
Tel. (0 152) 06 66 65 60,
Fax. (03 81) 4 03 47 51
info@dwat-gutachter.de,
www.dwat-gutachter.de

PLZ 2

IMEVA GmbH

Alstertor 9, D 20095 Hamburg
Tel. (0 40) 3 80 87 65-69
www.imeva.de

SunEnergy Europe GmbH

Fuhlentwiete 10, D 20355 Hamburg
Tel. (0 40) 52 01 43-0, Fax. (0 40) 52 01 43-200
info@sunenergy.eu, www.sunenergy.eu

Suntrace GmbH

Brandstwierte 46, D 20457 Hamburg
Tel. (0 40) 7 67 96 38-0, Fax. (0 40) 7 67 96 38-20
info@suntrace.de, www.suntrace.de

Tyforop Chemie GmbH

Anton-Rée-Weg 7, D 20537 Hamburg
Tel. (0 40) 20 94 97-23, Fax. (0 40) 20 94 97-20
meyer@tyfo.de, www.tyfo.de

Dunkel Haustechnik

Julius-Ludwig-Str. 33, D 21073 Hamburg
Tel. (0 40) 77 21 57, Fax. (0 40) 77 34 26

VEH Solar- u.Energiesysteme GmbH + Co. KG

Heidweg 16, D 21255 Tostedt
Tel. (0 41 82) 29 31 69
info@veh-solar.de

Ökoplan Büro für zeitgemäße

Energieanwendung

Hummelsbütteler Weg 36, D 22339 Hamburg
Tel. (0 40) 5 39 41-43, Fax. (0 40) 5 39 41-44
oekoplan@oekoenergie.de,
www.solarenergie-hamburg.de

Solektro Florian Häggberg e.K.

Grubenstieg 6, D 22549 Hamburg
Tel. (0 40) 8 40 57 07-0, Fax. (0 40) 8 40 57 07-1
info@solektro.de, www.solektro.de

addisol components GmbH

Borselstraße 22, D 22765 Hamburg
Tel. (0 40) 41 35 82-60,
Fax. (0 40) 41 35 82-629
info@addisol.eu, www.addisol.eu

Colexon Energy AG

Große Elbstr. 45, D 22767 Hamburg
Tel. (0 40) 39 10 65-0, Fax. (0 40) 39 10 65-101
info@colexon.de, www.colexon.de

Centrosolar AG

Stresemannstraße 163, D 22769 Hamburg
Tel. (0 40) 39 10 65-0, Fax. (0 40) 39 10 65-99
info@centrosolar.com, www.centrosolar.com

Ufe GmbH

Kanalstraße 70, D 23552 Lübeck

Solar-Plan International Ltd.

Auf der Worth 15, D 23881 Alt Mölln
Tel. (0 45 42) 8 43 58-6, Fax. (0 45 42) 8 43 58-7
info@solar-plan.de, www.solar-plan.de

Solmotion GmbH

Schmiedekoppel 23, D 24242 Felde
Tel. (0 43 40) 4 99 07-20,
Fax. (0 43 40) 4 99 07-22
TV@Solmotion.de

Karl-Heinz Paulsen Haustechnik GmbH

Nordstraße 22, D 24395 Gelting
Tel. (0 46 43) 18 33-0, Fax. (0 46 43) 18 33-15
info@badundwaerme.de,
www.badundwaerme.de

AhrThom

Am Sportplatz 4, D 24791 Alt Duvenstedt
Tel. (0 43 38) 10 80, Fax. (0 43 38) 99 98 84
info@ahrthom, www.ahrthom.de

EWS GmbH & Co. KG

Am Bahnhof 20, D 24983 Handewitt
Tel. (0 46 08) 67 81, Fax. (0 46 08) 16 63
mail@ews-handewitt.de, www.ewssh

WISONA

Birkstraße 55, D 25917 Leck
Tel. (0 46 62) 8 81 30 0, Fax. (0 46 62) 8 81 30-29
nachricht@haer-solartechnik.de

Oldenburger Energiekontor

Dragonerstr. 36, D 26135 Oldenburg
Tel. (04 41) 9 25 00-75, Fax. (04 41) 9 25 00-74
info@oldenburger-energiekontor.de,
www.oldenburger-energiekontor.de

NQ Energy GmbH

Gerhard-Stalling-Str. 60 a, D 26135 Oldenburg
Tel. (04 41) 20 57 67-0, Fax. (04 41) 20 57 67-20
info@nq-energy.com, www.nq-energy.com

Sascha Lange

Eisenstraße 15, D 26215 Wiefelstede
Tel. (0 44 02) 5 97 91 88, Fax. (0 44 02) 5 95 61 19
sascha.lange@ewe.net

Sun Cracks GmbH & Co.KG

Schmiedestr. 23, D 26629 Großefehn
Tel. (0 49 43) 91 01-60, Fax. (0 49 43) 91 01-65
info@suncracks.de, www.suncracks.de

WERNER ENGINEERING

Rotenbrande 3, D 27318 Hoyerhagen
Tel. (0 32 12) 1 13 48 33
info@werner-engineering.de,
www.werner-engineering.de

ad fontes Elbe-Weser GmbH

Drangstedter Str. 37, D 27624 Bad Bederkesa
Tel. (0 47 45) 51 62, Fax. (04 21) 51 64
elbe-weser@adfontes.de, www.adfontes.de

SOLidee GmbH & Co. KG

Klein Westerbeck 17, D 27711 Osterholz-Scharmbeck
Tel. (0 47 91) 95 98-02, Fax. (0 47 91) 95 98-03
kontakt@solidee.de, www.solidee.de

Broszio Engineering

Aumunder Feldstr. 47, D 28757 Bremen
office@broszio.info

Reinhard Solartechnik GmbH

Brückenstr. 2, D 28857 Syke
Tel. (0 42 42) 8 01 06, Fax. (0 42 42) 8 00 79
www.reinhard-solartechnik.de

Solarstrom Celle, Inh. Frank Helms e.Kfm.

Witzlebenstraße 4 A, D 29223 Celle
Tel. (0 51 41) 95 01 96
Fax. (0 51 41) 95 01 97

sonne vier

Im Moor 19, D 29456 Hitzacker
Tel. (0 58 62) 98 77 83

PLZ 3

Kontor für Umwelttechnik GmbH

Prinzenstraße 21, D 30159 Hannover
Tel. (05 11) 3 68 44-0, Fax. (05 11) 3 68 44-30

Target GmbH

Walderseestr. 7, D 30163 Hannover
Tel. (05 11) 90 96 88-30, Fax. (05 11) 90 96 88-40
office@targetgmbh.de, www.targetgmbh.de

SunMedia

Hans-Böckler-Allee 7, D 30173 Hannover
Tel. (05 11) 8 44 19 32, Fax. (05 11) 8 44 25 76
redaktion@erneuerbarenergien.de

Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG

Hanomaghof 1, D 30449 Hannover
Tel. (05 11) 12 35 73-330,
Fax. (05 11) 12 35 73-19
info@windwaerts.de, www.windwaerts.de

AS Solar GmbH

Nenndorfer Chaussee 9, D 30453 Hannover
Tel. (05 11) 4 75 57-80 [4 75 57-84 63],
Fax. (05 11) 4 75 57-881
info@as-solar.com, www.as-solar.com

Sonnentaler GmbH

Im Kampe 23, D 31008 Elze
Tel. (0 50 68) 92 20, Fax. (0 50 68) 92 92 50

Sonnengeld GmbH

Lilly Reich Str. 11, D 31137 Hildesheim
Tel. (0 51 21) 9 35 82-85,
Fax. (0 51 21) 9 35 82-86
mail@sonnengeld.de, www.sonnengeld.de

cbe SOLAR

Bierstr. 50, D 31246 Lohstedt
Tel. (0 51 74) 92 23-45, Fax. (0 51 74) 92 23-47
info@cbesolar.de

ac.concept GmbH & Co. KG

Wollenweberstraße 22, D 31303 Burgdorf
Tel. (0 51 36) 9 72 72-0,
Fax. (0 51 36) 9 72 72-29
info@aconcept.de, www.aconcept.de

EE service GmbH

Eilveser Hauptstraße 56, D 31535 Neustadt
Tel. (0 50 34) 87 94-0, Fax. (0 50 34) 87 94-199
Info@eeservice.de, EEwatt.com

elektroma GmbH

Reimerdeskamp 51, D 31787 Hameln
Tel. (0 51 51) 40 14-12,
Fax. (0 51 51) 40 14-912
info@elektroma.de, www.elektroma.de

E-tec Guido Altmann

Herforder Str. 120, D 32257 Bünde
Tel. (0 52 23) 87 85-01, Fax. (0 52 23) 87 85 02
info@etec-owl.de, www.etec-owl.de

Weidmüller GmbH & Co. KG

Ohmstraße 9, D 32758 Detmold
Tel. (0 52 31) 14 28-0, Fax. (0 52 31) 14 28-116
weidmueller@weidmueller.de,
www.weidmueller.de

Stork- Solar GmbH

Brokmeierweg 2, D 32760 Detmold

PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH

Flachmarktstraße 8, D 32825 Blomberg
Tel. (0 52 35) 33 07 48
info@phoenixcontact.de,
www.phoenixcontact.com

oak media GmbH / energieportal24.de

Meinwerkstr.13, D 33178 Borcheln
Tel. (0 52 51) 1 48 96 12,
Fax. (0 52 51) 1 48 54 85
kastein@oak-media.de, www.energieportal24.de

Nova Solartechnik GmbH

Am Bahnhof 20, D 33397 Rietberg

Elektro-Deitert GmbH

Gildestr. 5, D 33442 Herzebrock-Clarholz
Tel. (0 52 45) 38 38, Fax. (0 52 45) 1 86 86
elektro-deitert@t-online.de,
www.elektro-deitert.de

BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG

Niederwall 53, D 33602 Bielefeld

Fraunhofer IWES

Königstor 59, D 34119 Kassel
Tel. (05 61) 72 94-353, Fax. (05 61) 72 94-100
pwiebusch@iset.uni-kassel.de,
www.iset.uni-kassel.de

Solar Sky GmbH

Ludwig-Erhard-Str. 8, D 34131 Kassel
Tel. (05 61) 73 98-505, Fax. (05 61) 73 98-506
info@solarsky-gmbh.de, www.solarsky-gmbh.de

IKS Photovoltaik GmbH

An der Kurhessenhalle 16b, D 34134 Kassel
Tel. (05 61) 9 53 80-50, Fax. (05 61) 9 53 80-51
holger.kunsch@iks-photovoltaik.de,
www.iks-photovoltaik.de

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1, D 34266 Niestetal
Tel. (05 61) 95 22-0, Fax. (05 61) 95 22-100
info@sma.de

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG

Sälzerstr. 3a, D 34587 Felsberg
Tel. (0 56 62) 61 91, Fax. (0 56 62) 65 90
info@oekotronik.de, www.oekotronik.de

NEL New Energy Ltd.

Birkenstr. 4, D 34637 Schrecksbach
Tel. (0 66 98) 91 91 99, Fax. (0 66 98) 9 11 01 88
kontakt@solar-nel.de, www.solar-nel.de

Wagner & Co GmbH

Zimmermannstr. 12, D 35091 Cölbe
Tel. (0 64 21) 80 07-00, Fax. (0 64 21) 80 07-22
andreas.wagner@wagner-solartechnik.de, www.wagner-solar.com

Sunalytics Solar Service GmbH

Lahnstr. 16, D 35091 Cölbe
Tel. (0 64 21) 80 07-606, Fax. (0 64 21) 80 07-506
email@sunalytics.eu,
www.sunalytics-solar-service.eu

ENERGIEART

Bahnhofstr. 73, D 35390 Gießen
energieart@t-online.de

SUN Teko U.G. + Co. KG

Unter dem Kirschbaum 6, D 35578 Wetzlar
Tel. (0 64 41) 2 10 00 95

DEG Energie Ost

Industriestraße 7, D 35614 ABlar
Tel. (0 64 41) 98 22 69 12,
Fax. (02 61) 8 08 08 44 91 12

Staatliche Technikakademie Weilburg

Frankfurter Str. 40, D 35781 Weilburg
Tel. (0 64 71) 9 26 10
www.ta-weilburg.de

Fronius Deutschland GmbH

Am Stockgraben 3, D 36119 Neuhof
Tel. (0 66 55) 9 16 94-55 [(0171) 3 52 36 46],
Fax. (0 66 55) 9 16 94-606
klubescheidt.marina@fronius.com,
www.fronius.com

Lorenz Joekel GmbH & Co. KG

Gartenstraße 44, D 36381 Schlüchtern
Tel. (0 66 61) 84-490, Fax. (0 66 61) 84-459
info@joekel.de

Sachverständigenbüro Bürger

Biegenstr. 20, D 37235 Hessisch Lichtenau
Tel. (0 56 02) 91 51-00, Fax. (0 56 02) 91 51-01
info@solar-gutachten.com,
www.solar-gutachten.com

MUTING GmbH

Rothenseer Str. 24, D 39124 Magdeburg
Tel. (03 91) 25 61-100, Fax. (03 91) 25 61-122
muting@muting.de, www.muting.de

PLZ 4

SPIROTECH

Bürgerstr. 17, D 40219 Düsseldorf
Tel. (02 11) 3 84 28-28
info@spirotech.de

Steimann Solar- und Heiztechnik GmbH

Auf der Krone 16, D 40489 Düsseldorf
Tel. (02 03) 7 38 52-81, Fax. (02 03) 7 38 52-82
info@steimann-solar.de,
www.steimann-solar.de

Photon Solar Photovoltaik Handel GmbH

Klinkerweg 10, D 40699 Erkrath
Tel. (0 21 04) 8 17 84-0,
Fax. (0 21 04) 8 17 84-29
www.photon-solar.de

Celestec e.K.

Kaiserwerther Straße 115, D 40880 Ratingen
Tel. (0 21 62) 671 90 40, Fax. 0 32 12 12 450 03
Frank.Rosenkiewicz@Celestec.de,
www.Celestec.de

Profi Solar

Am alten Bahnhof 8a, D 41836 Hückelhoven
Tel. (0 24 35) 17 55
info@profi-solar.de

SOLAR Werkstatt

Friedrich-Ebert-Str. 114, D 42117 Wuppertal
Tel. (02 02) 8 29-64, Fax. (02 02) 8 29-09
solarwerkstatt-wuppertal@telebel-dsl.de

Membro Energietechnik GmbH & Co. KG

Julius-Kronenberg-Str. 11, D 42799 Leichlingen
Tel. (0 21 75) 8 95 00-0,
Fax. (0 21 75) 8 95 00-22
info@membro.de, www.membro.de

Stephan Kremer GmbH

Intzestraße 15, D 42859 Remscheid
Tel. (0 21 91) 38 80 33,
Fax. (0 21 91) 5 91 11 41
info@dach-kremer.de, www.dach-kremer.de

Bek.Solar

Zaunkönigweg 7, D 44225 Dortmund
Tel. (02 31) 9 76 11-50, Fax. (02 31) 9 76 11-51
beksolar@solarplus-dortmund.de,
www.solarplus-dortmund.de

FOKUS Energie-Systeme GmbH

Rensingstr. 11, D 44807 Bochum
Tel. (02 34) 5 40 92-10, Fax. (02 34) 5 40 92-12
info@fokus-energie-systeme.de,
www.fokus-energie-systeme.de

Resol Elektronische Regelungen GmbH

Postfach 80 06 51, D 45506 Hattingen
Tel. (0 23 24) 96 48-0, Fax. (0 23 24) 96 48-55
info@resol.de, www.resol.de

SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH

Karl-Hermann-Straße 14, D 45701 Herten
Tel. (0 23 66) 4 14 28
post@swb-herten.de

GelsenPV Projektgesellschaft mbH

An der Landwehr 2, D 45883 Gelsenkirchen
Tel. (02 09) 77 99-709, Fax. (02 09) 77 99-710
info@gelsenpv.de, www.gelsenpv.de

abakus solar AG

Leithestr. 39, D 45886 Gelsenkirchen
Tel. (02 09) 7 30 80-10, Fax. (02 09) 7 30 80-199
info@abakus-solar.de, www.abakus-solar.de

Elektro Herbst Gebäudetechnik GmbH
An der Knippenburg 66, D 46238 Bottrop
Tel. (0 20 41) 6 31 95, Fax. (0 20 41) 69 84 92
info@elektro-herbst.de, www.elektro-herbst.de

ECOSOLAR e.K.
Am Handwerkhof 17, D 47269 Duisburg
Tel. (0 28 45) 8 07 31-85, Fax. (0 28 45) 8 07 31-86
info@ecosolar.de, www.ecosolar.de

ZWS Zukunftsorientierte Wärme Systeme GmbH
Pascalstrasse 4, D 47506 Neukirchen-Vluyn
Tel. (0 28 45) 80 60-0, Fax. (0 28 45) 80 60-394
info@zws.de, www.zws.de

Armaceil GmbH
Robert-Bosch-Str. 10, D 48153 Münster
Tel. (02 51) 76 03-0, Fax. (02 51) 76 03-394
info.de@armaceil.com, www.armaceil.com

ZSD GmbH zentralsolar deutschland
Pliniusstraße 8, D 48488 Emsbüren
Tel. (0 59 03) 9 22 02-12,
Fax. (0 59 03) 9 22 02-99
www.zentralsolar.de

SolarfuxX GmbH
Ahornweg 5c, D 48653 Coesfeld
Tel. (0 25 41) 9 68 97 88,
Fax. (0 25 41) 8 88 12 16
info@solarfuxx.de, www.solarfuxx.de

SUNOS Solarpower GmbH und Co. KG
Albert-Brickwedde-Straße 2,
D 49084 Osnabrück
Tel. (05 41) 50 09 68-0,
Fax. (05 41) 50 09 68-11
info@sun-os.de, sun-os.de

Plump Ingenieurbüro GmbH
Knappenstraße 4, D 49479 Ibbenbüren
Tel. (0 54 51) 74 54 76, Fax. (0 54 51) 74 55 13
www.plump-ib.de

Rudolf Wiegmann Industriemontagen GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 1,
D 49593 Bersenbrück
Tel. (0 54 39) 95 03-33,
Fax. (0 54 39) 95 03-00

E.M.S. Solar GmbH
Dieselstraße 18, D 49716 Meppen
Tel. (0 59 31) 8 85 58-0,
Fax. (0 59 31) 8 85 58-11
muehlum@ems-solar.de, www.ems-solar.de

Photovoltaik Montage W . Brehm
Hinterr Busch 7a, D 49733 Haren
Tel. (0 59 34) 70 44 94-0,
Fax. (0 59 34) 70 44 94-9
info@photovoltaik-montage.eu,
www.photovoltaik-montage.eu

PLZ 5

Pirig Solarenergie
Otto-Hahn-Allee 13, D 50374 Erftstadt
Tel. (0 22 35) 4 65 56-33,
Fax. (0 22 35) 4 65 56-11
www.Pirig-Solar.de

Energiebau Solarstromsysteme GmbH
Heinrich-Rohlmann-Str. 17, D 50829 Köln
Tel. (02 21) 9 89 66-0,
Fax. (02 21) 9 89 66-11
m.schaefer@energiebau.de

Paulus Straub GmbH & Co. KG
Deutz-Mülheimer-Straße 227, D 51063 Köln

Versicherungsmakler Rosanowske GmbH & Co. KG
Annastraße 35, D 51149 Köln
Tel. (0 22 03) 9 88 87 01
info@rosa-photovoltaik.de,
www.rosa-photovoltaik.de

Regenerative Generation GmbH
Overather Str. 104, D 51766 Engelskirchen
Tel. (0 22 63) 9 50 81-0,
Fax. (0 22 63) 9 50 81-29
info@reg-gen.de, www.reg-gen.de

RWTH Aachen ISEA / Inst. f. Stromrichtert.
Jägerstr. 17/19, D 52066 Aachen
Tel. (0 24 01) 8 09 22 03
post@isea.rwth-aachen.de

Göbel Solar GmbH & Co. KG
Nikolaus-Otto-Straße 7, D 52351 Düren
Tel. (0 24 21) 20 86 03-0,
Fax. (0 24 21) 20 86 03-15
info@goebelsolar.de, www.goebelsolar.de

heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm
In der Held 6, D 52372 Kreuzau
Tel. (0 24 22) 90 10 02, Fax. (0 24 22) 15 17
info@heizen3.de, www.heizen3.de

Europäische Energie Genossenschaft e.G.
Bundeskanzlerplatz 2 - 10, D 53113 Bonn
Tel. (0 78 03) 98 03-02, Fax. (0 78 03) 98 03-01
www.euro-energie-eg.de

SolarWorld AG
Martin-Luther-King-Straße 24, D 53175 Bonn
Tel. (02 28) 5 59 20-0, Fax. (02 28) 5 59 20-99
service@solarworld.de, www.solarworld.de

Karutz Ingenieur-GmbH
Mühlengasse 2, D 53505 Altenahr
Tel. (0 26 43) 90 29 77, Fax. (0 26 43) 90 33 50
karutz-ingenieur-gmbh@t-online.de

Bedachungen Arnolds GmbH
Zur Hofstatt 3, D 53819 Neunkirchen-Seelscheid
Tel. (0 22 47) 24 62
arnolds@bedachungen-arnolds.de

F & S solar concept GmbH
Otto-Lilienthal-Straße 34, D 53879 Euskirchen
Tel. (0 22 51) 14 82-0, Fax. (0 22 51) 14 82-111
info@fs-sun.de, www.fs-sun.de

Elektrotechnik Sa & Söhne GmbH
Kommerner Straße 80, D 53879 Euskirchen
Tel. (0 22 51) 5 75 85, Fax. (0 22 51) 81 08 55
info@elektro-sa.de, www.elektro-sa.de

Bürgerservice GmbH
Monaier Str. 7, D 54294 Trier
Tel. (06 51) 82 50-0, Fax. (06 51) 82 50-110
info@bues-trier.de, www.bues-trier.de

Schwaab
Brückenstr. 24, D 54538 Kinheim-Kindel
info@schwaab-elektrik.de

GEDEA-Ingelheim GmbH
Bahnhofstr. 21, D 55218 Ingelheim
Tel. (0 61 32) 7 10 01-20 [7 10 01-14],
Fax. (0 61 32) 7 10 01-29
w.haas@ibee.de

RWS GmbH
Peter-Sander-Str.8, D 55252 Mainz-Kastel
Tel. (0 61 34) 72 72 00, Fax. (0 61 34) 2 19 44
borchert@rubner.info,
www.rws-solartechnik.de

Ecofriends GmbH
Am Kümmerling 21 - 25, D 55294 Bodenheim
Tel. (0 61 35) 70 28-90, Fax. (0 61 35) 70 28-909
kontakt@ecofriends.de

Paul Albrecht GmbH
Breitlerstraße 78, D 55566 Bad Sobernheim
Tel. (0 67 51) 8 55 29-0,
Fax. (0 67 51) 8 55 29-29

EOS Neue Energien GmbH
Hauptstraße 14, D 55743 Hintertiefenbach
Tel. (0 67 89) 8 06 59, Fax. (0 69 50) 95 28 11 02
info@eos-neue-energien.de,
www.eos-neue-energien.de

VIVA Solar Energietechnik GmbH
Otto-Wolf-Str. 12, D 56626 Andernach

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

Albedon
Gleiwitzer Straße 11, D 58454 Witten
Tel. (0 23 02) 1 79 20-20,
Fax. (0 23 02) 1 79 20-21
info@albedon.de, www.albedon.de

PV-Engineering GmbH
Hugo-Schultz-Straße 14, D 58640 Iserlohn
Tel. (0 23 71) 43 66 48-0,
Fax. (0 23 71) 43 66 48-9
info@pv-engineering.de,
www.pv-engineering.de

B & W Energy GmbH & Co. KG
Hugo-Schultz-Straße 14, D 58640 Iserlohn
Tel. (0 28 67) 90 90 98-22,
Fax. (0 28 67) 90 90 98-99
pia.knuewer@bw-energy.de,
www.bw-energy.de

ADIC Group
Sümburgstr. 22, D 58730 Fröndenberg
Tel. (0 23 73) 3 96 41-0, Fax. (0 23 73) 3 96 41-79
www.adic.eu

Heitkamm GmbH + Co.KG
Eintrachtstr. 10, D 59227 Ahlen
Tel. (0 23 82) 91 72-25
info@fritz-heitkamm.de

PLZ 6

addisol AG
Hochstraße 17, D 60313 Frankfurt
Tel. (0 69) 130 14 86-0, Fax. (0 69) 130 14 86-10
info@addisolag.com, www.addisolag.com

META Communication Int. GmbH
Solmsstraße 4, D 60486 Frankfurt
Tel. (0 69) 7 43 03 90
medien.frankfurt@metacommunication.com,
www.metacommunication.com

Monier Braas GmbH
Frankfurter Landstr. 2-4, D 61440 Oberursel
Tel. (0 61 71) 6 10 14, Fax. (0 61 71) 61 23 00
braas.de@monier.com, www.braas.de

Danfoss GmbH Solar Inverters
Carl-Legien-Straße 8, D 63073 Offenbach
Tel. (0 69) 8 90 21-84, Fax. (0 69) 8 90 21-77
info@danfoss.de, www.danfoss.de

Peter Solar- und Wärmetechnik GmbH
Hauptstr. 14 - 16, D 63486 Bruchköbel
Tel. (0 61 81) 7 88 77, Fax. (0 61) 81 90 72 25
info@peter-solar.de, www.peter-solar.de

Conecon GmbH
Industriestraße-Ost 7, D 63808 Haibach
Tel. (0151) 44 01 40 12 [(0 60 21) 4 56 05-0],
Fax. (0 60 21) 4 56 05-250
a.morgan@conecon.com, www.conecon.com

Men @ Work GmbH & Co. KG
Ostendstraße 20, D 64319 Pfungstadt
Tel. (0 61 51) 66 90-400,
Fax. (0 61 51) 66 90-401

Solare Energiesysteme
Büttelsgasse 5 A, D 64319 Pfungstadt
Tel. (0 61 57) 95 54 81, Fax. (0 61 57) 9 55 89 39

Regenergy24 GmbH
Wilhelm-Leuschner-Str. 97, D 64347 Griesheim
Tel. (0 61 55) 82 87 12-0,
Fax. (0 61 55) 82 87 12-9
info@regenergy24.de, www.regenergy24.de

Energiegenossenschaft Ried eG
Rüsselsheimer Str. 10, D 64560 Riedstadt
Tel. (0 61 58) 18 54-65, Fax. (0 61 58) 18 54-70
Dieter.Satzinger@eg-ried.de, www.eg-ried.de

Energiegenossenschaft Odenwald eG
Frankfurter Straße 1, D 64720 Michelstadt
Tel. (0 60 61) 701 46 10,
Fax. (0 60 61) 701 48 151
info@energiegenossenschaft-odenwald.de,
www.energiegenossenschaft-odenwald.de

Wattwerk Energiekonzepte SA & Co. KG
Victoriastraße 6, D 66111 Saarbrücken
Tel. (06 81) 9 40 19-40,
Fax. (06 81) 9 40 19-39
information@wattwerk.info,
www.wattwerk.info

timo hohensee bauen & energie
Gewerbegebiet Heidekor 9, D 66287
Quierschied
Tel. (0 68 97) 60 04-81, Fax. (0 68 97) 60 04-94
info@bauenundenergie.eu,
www.bauenundenergie.eu

SGGT Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co. KG
Bahnhofstraße 35 40, D 66564 Ottweiler
Tel. (0 68 24) 308-210,
Fax. (0 68 24) 308-22 210
info(at)sggt.de, www.sggt.de

SE-System GmbH & Co. KG
Haardt Weg 1 - 3, D 66663 Merzig
Tel. (0 68 61) 7 76 92
info@se-system.de

Elektro Klein
Georg-Fleischer-Str. 8, D 66914 Waldmohr
Tel. (0 63 73) 50 65-11, Fax. (0 63 73) 50 65-12
Info@meister-klein.de, www.meister-klein.de

Willer Sanitär + Heizung GmbH
Oppauer Str. 81, D 67069 Ludwigshafen
Tel. (06 21) 66 88 90, Fax. (06 21) 66 14 76
oeco@willergmbh.de, www.willergmbh.de

EUROSOL GmbH
Am Herrschaftswieher 45, D 67071
Ludwigshafen
Tel. (06 21) 59 57 07-0,
Fax. (06 21) 59 57 07-99
mail@eurosol.de, www.eurosol.eu

Trauth & Jacobs Ingenieurgesellschaft mbH
Freinsheimer Str. 69A, D 67169 Kallstadt
Tel. (0 63 22) 65 02-76, Fax. (0 63 22) 65 02-78
home@trauth-jacobs.de,
www.trauth-jacobs.de

ReEn Anlagenbau GmbH
Schloßstraße 14, D 67292 Kirchheimbolanden
Tel. (0 63 52) 7 89 39-70,
Fax. (0 63 52) 7 89 39-74

SOLTECH Solartechn. Anlagen
Tullastr. 6, D 67346 Speyer

solarisPlus GmbH & Co. KG
August-Bebel-Straße 17, D 67454 Haßloch
Tel. (0 63 24) 9 82 98 25 10,
Fax. (0 63 24) 9 82 98 29 00
info@solarisplus.de, www.solarisPlus.de

Mannheimer Versicherung AG
Augustaanlage 66, D 68165 Mannheim
Tel. (0 180) 2 20 24, Fax. (0 180) 2 99 89 92
service@mannheimer.de, www.Lumit.info

Schwab GmbH
Wilhelm-Filchner-Str. 1-3, D 68219 Mannheim
Tel. (06 21) 89 68-26, Fax. (06 21) 89 68 21
schwabsolar@online.de

WIRSOL SOLAR AG
Bruchsaler Straße 22, D 68753 Waghäusel
Tel. (0 72 54) 95 78 51,
Fax. (0 72 54) 95 78 99

SUN PEAK Vertrieb
Auf den Besenäckern 17, D 69502 Hemsbach
Tel. (0 62 01) 60 20 70 [(0 172) 6 30 30 50],
Fax. (0 62 01) 60 20 70
info@sunpeak-vertrieb.de, www.sunpeak.eu

PLZ 7

Engcotec GmbH

Kronprinzstr. 12, D 70173 Stuttgart

Solarenergie Zentrum

Krefelder Str. 12, D 70376 Stuttgart
veit@etz-stuttgart.de

Güthring-Solar GmbH

Freihofstr. 20, D 70439 Stuttgart
 Tel. (07 11) 80 22-18, Fax. (07 11) 80 22 29
mail@elektro-guehring.de,
www.elektro-guehring.de

Sika Deutschland GmbH

Kornwestheimer Straße 103 - 107, D 70439 Stuttgart
 Tel. +41-58-4365404, Fax. +41-58-4365407
www.sika.com

Bickele und Bühler

St. Pöltenerstr. 70, D 70469 Stuttgart

TRANSOLAR Energietechnik GmbH

Curierstr. 2, D 70563 Stuttgart

Unmüßig GbR., Markus und Peter

Katzenbachstraße 68, D 70563 Stuttgart
 Tel. (07 11) 7 35 57-10, Fax. (07 11) 7 35 57-40
solar@unmuessig.info

Raible GmbH & Co. KG

Mollenbachstraße 19, D 71229 Leonberg
 Tel. (0 71 52) 3 19 99-57,
 Fax. (0 71 52) 3 19 99-58

info@papendorf-se.de, www.papendorf-se.de

Papendorf Software Engineering GmbH

Robert-Bosch-Str. 10, D 71116 Gärtringen
 Tel. (0 70 34) 2 79 10-0,
 Fax. (0 70 34) 2 79 10-11
info@papendorf-se.de, www.papendorf-se.de

Krannich Solar GmbH & Co. KG

Heimsheimer Str. 65/I, D 71263 Weil der Stadt
 Tel. (0 70 33) 30 42-0
info@de.krannich-solar.com,
www.krannich-solar.de

Frieder Epple Solaranlagen und Heizungsbau

Seemühle 1, D 71394 Kernen
 Tel. (0 71 51) 9 81 29 81
info@info.de, www.keinewebsite.de

Solaranlagen GmbH

Gottlieb-Daimler-Str. 15, D 71394 Kernen
 Tel. (0 71 51) 9 49 05-0,
 Fax. (0 71 51) 9 49 05 40
info@dorfmueeller-solaranlagen.de,
www.dorfmueeller-solaranlagen.de

Koegel Energietechnik GmbH

Donastraße 17 - 19, D 71522 Backnang
 Tel. (0 71 91) 9 52 55-61,
 Fax. (0 71 91) 9 52 55-66

Ingenieurbüro Sommerer & Sander GmbH

Wernerstraße 37, D 71636 Ludwigsburg
 Tel. (0 15 23) 4 20 57 71
info@ingenieur-buero.net,
www.ingenieur-buero.net

Energie & Umwelttechnik

Birkenweg 16, D 72280 Dornstetten
 Tel. (0 74 43) 17 15-50, Fax. (0 74 43) 17 15-51
rothmund@rochusrothmund.de,
www.rochusrothmund.de

Thomas-Preuhs-Holding GmbH

Fuhrmannstraße 9, D 72351 Geislingen
 Tel. (0 74 28) 9 41 87 20
www.preuhs-holding.de

Sonnergie GmbH

Panoramastr. 3, D 72414 Rangendingen
 Tel. (0 74 78) 93 13-100,
 Fax. (0 74 78) 93 13-150
bartholomae@sonnergie.de,
www.sonnergie.de

Helmut Zink GmbH

Kelterstraße 45, D 72669 Unterensingen
 Tel. (0 70 22) 6 30-11, Fax. (0 70 22) 6 30-14
info@zink-heizung.de, www.zink-heizung.de

Rieger GmbH + Co. KG

Friedrichstr. 16, D 72805 Lichtenstein
 Tel. (0 71 53) 95 85 48,
 Fax. (0 71 29) 92 51-20
tpreusch@ewr-reger.de, www.ewr-rieger.de

BASTIZI Photovoltaik und Energieeffizienz

Breitwiesenweg 14, D 73269 Hochdorf
 Tel. (0 71 53) 95 85 48,
 Fax. (0 71 53) 95 88 18
mail@bastizi.de, www.bastizi.de

Solarzentrum Ostalb GmbH

Heerstrasse 15/1, D 73453 Abtsgmünd
 Tel. (0 73 66) 9 23 06-22,
 Fax. (0 73 66) 9 23 06-21
info@so-nne.de, www.so-nne.de

Solar plus GmbH

Königsberger Str. 38, D 73460 Hüttlingen
 Tel. (0 73 61) 97 04-37,
 Fax. (0 73 61) 97 04-36
info@solarplus.de, www.solarplus.de

Mangold Photovoltaik GmbH

Marie-Curie Str. 19, D 73529 Schwäbisch Gmünd
 Tel. (0 71 71) 18 65 66, Fax. (0 71 71) 18 92 12
info@mangold-photovoltaik.de,
www.mangold-photovoltaik.de

Wolf Heizung-Sanitär GmbH

Böbinger Str. 52, D 73540 Heubach

Ines.S GmbH & Co. KG

Karlstraße 8, D 73650 Winterbach
 Tel. (0 71 81) 4 82 33 54

KACO new energy GmbH

Carl-Zeiss-Str. 1, D 74172 Neckarsulm
 Tel. (0 71 32) 38 18-0,
 Fax. (0 71 32) 38 18-703
info@kaco-newenergy.de,
www.kaco-newenergy.de

UPR-Solar GmbH & Co. KG

Pleidelsheimer Straße 19, D 74321 Bietigheim-Bissingen
 Tel. (0 71 42) 77 11 30, Fax. (0 71 42) 77 27 40
upr.solar@upr-solar.de, www.upr-solar.de

Ingenieurbüro Leidig

Ginsterweg 2, D 74579 Fichtenau
 Tel. (0 79 62) 13 24, Fax. (0 79 62) 13 36
www.ingenieurbuero-leidig.de

Müller Solartechnik

Ludwigstr. 35, D 74906 Bad Rappenau
 Tel. (0 72 68) 91 95 57
mueller.oeko@t-online.de,
www.mueller-solar-technik.de

Solar Promotion GmbH

Postfach 170, D 75101 Pforzheim

Energo GmbH

Postfach 100 550, D 75105 Pforzheim
 Tel. (0 72 31) 56 87 74,
 Fax. (0 72 31) 56 87 76
info@energo-solar.de, www.energo-solar.de

Innovative Solar Technologie GmbH

Kreuzwiesenstr. 1, D 75181 Pforzheim
 Tel. (0 72 34) 47 63, Fax. (0 72 34) 98 13 18
ksbauer@aol.com, www.ist-solar.de

SOLARSYSTEM SÜDWEST GMBH

Siemensstrasse 15, D 75392 Deckenpfronn
 Tel. (0 70 56) 93 29 78-0,
 Fax. (0 70 56) 93 29 78-19
info@solarsystem-suedwest.de,
www.ssw-solar.de

Wiernsheim

Postfach 40, D 75444 Wiernsheim

Solution Solarsysteme GmbH

Humboldtstr. 1, D 76131 Karlsruhe
 Tel. (07 21) 9 61 34-10, Fax. (07 21) 9 61 34-12
info@solution-solar.de

Ritter XL Solar GmbH

Ettlinger Straße 30, D 76307 Karlsbad
 Tel. (0 72 02) 922-254, Fax. (0 72 02) 922-125
info@ritter-xl-solar.com,
www.ritter-xl-solar.com

W-quadrat Westermann & Wörner GmbH

Baccarat-Straße 37-39, D 76593 Gernsbach
 Tel. (0 72 24) 99 19-00, Fax. (0 72 24) 99 19-20
info@w-quadrat.de, www.w-quadrat.de

SHK Einkaufs- und Vertriebs AG

Zeiloch 13, D 76646 Bruchsal
 Tel. (0 72 51) 9 32 45-0,
 Fax. (0 72 51) 9 32 45-99
g-lauinger@shknet.de

Staudt GmbH

Unterdorfstr. 50a, D 76698 Ubstadt-Weiher
 Tel. (0 72 53) 9 41 20

**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

Morsch PV

Römerweg 6, D 76726 Gernsheim
 Tel. (0 63 41) 96 75 27
europasolar@googlemail.com, www.pv24.eu

Bau-Solar Süd-west GmbH

Kandeler Straße 6, D 76768 Berg
 Tel. (0 72 40) 944-701, Fax. (0 72 40) 944-702
helmut.rieger@bau-solar.de,
www.bau-solar.de

Bast Solaranlage

Am Eichtal 2, D 76771 Hördt
 Tel. (0 178) 7 96 92 96
bast@sun-lux-living.de

Oldorff Technologie

Am Gäxwald 8, D 76863 Herxheim
 Tel. (0 72 76) 502-330,
 Fax. (0 72 76) 502-331
nagel@Oldorff.de, www.Oldorff.de

Handwerk zum Festpreis

Metzgerstraße 13, D 77652 Offenburg
 Tel. (0 78 21) 954-511 [(0 180) 5 95 45 11],
 Fax. (0 78 21) 954-512
info@derdienstleister.com

Kiefermedia

In der Spöck 1, D 77656 Offenburg
 Tel. (07 81) 9 69 16 33
km@kiefermedia.de, www.kiefermedia.de

frammelsberger SOLAR GmbH

Esperantostraße 15, D 77704 Oberkirch
 Tel. (0 78 02) 92 77 23,
 Fax. (0 78 02) 92 77 91 03
info@frammelsberger-solar.com,
www.frammelsberger-solar.com

Krämer Haustechnik GmbH

Einbacher Str. 43, D 77756 Hausach
 Tel. (0 78 31) 76 76, Fax. (0 78 31) 76 66
kraemer-hat-ih-r-bad@t-online.de

Stadtverwaltung Bad Dürkheim

Luisenstraße 4, D 78073 Bad Dürkheim
 Tel. (0 77 26) 666-241
klaus.koch@bad-duerrheim.de

Taconova GmbH

Rudolf-Diesel-Str. 8, D 78224 Singen
 Tel. (0 77 31) 98 28-80, Fax. (0 77 31) 98 28-88
mail@taconova.de, www.taconova.de

Sanitär Schwarz GmbH

Zeppelinstraße 5, D 78239 Rielasingen-Worblingen
 Tel. (0 77 31) 9 32 80, Fax. (0 77 31) 2 85 24
info@sanitaer-schwarz.de,
www.sanitaer-schwarz.de

Hitzler Solarsysteme GmbH

Obere Hauptstraße 64, D 78573 Wurmlingen
 Tel. (0 74 61) 78 00 59, Fax. (0 74 61) 96 78 03
info@hitzlersolar.de

SOLAResundmehr

Schmiedgasse 7, D 78628 Rottweil
info@Sonnenhaus.org

badenova AG & Co. KG

Tullastr. 61, D 79108 Freiburg
 Fax. (07 61) 2 79 25 57
www.badenova.de

Creotecc GmbH

Bebelstraße 6, D 79108 Freiburg
 Tel. (07 61) 2 16 86-42, Fax. (07 61) 2 16 86-29
info@creotecc.de, www.creotecc.de

Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme

Heidenhofstr. 2, D 79110 Freiburg
 Tel. (07 61) 45 88-0, Fax. (07 61) 45 88-9000
info@ise.fraunhofer.de

Ökobuch Verlag & Versand GmbH

Postfach 11 26, D 79216 Staufen
 Tel. (0 76 33) 5 06 13, Fax. (0 76 33) 5 08 70
oekobuch@t-online.de

Delta Energy Systems GmbH

Tscheulinstr. 21, D 79331 Teningen
 Tel. (0 180) 10 SOLAR (76527) [07641 455-0],
 Fax. (0 76 41) 455-318
sales@solar-inverter.com, www.solar-inverter.com

Graf GmbH

Furtweg 10, D 79400 Kandern
 Tel. (0 76 26) 72 27, Fax. (0 76 26) 72 41
info@graf-haustechnik.de,
www.graf-haustechnik.de

CONSOLAR Energiespeicher u.

Regelungssysteme GmbH
 Gewerbestraße 7, D 79539 Lörrach
 Tel. (0 69) 61 99 11 28
silke.fuchs@consolar.de, anfragen@consolar.de

Issler GmbH

Bäumleweg 1, D 79639 Grenzach-Wyhlen
 Tel. (0 76 24) 50 50-0, Fax. (0 76 24) 50 50-25
info@issler.de, www.issler.de

Solar Heizung Sanitär

Murgtalstr. 28, D 79736 Rickenbach
 Tel. (0 77 65) 919-702, Fax. (0 77 65) 919-706
info@manfred-schaeuble.de,
www.manfred-schaeuble.de

Ingenieurbüro Pritzel

Giersbach 28, D 79737 Herrischried
 Tel. (0 77 64) 67 17, Fax. (0 77 64) 67 71
info@pritzel.de

Binkert GmbH

Am Riedbach 3, D 79774 Albrück / Birndorf
mail@binkert.de

KJV erneuerbare Energien

Pappelweg 3, D 79790 Küssaberg
Tel. (0 77 41) 67 10 26, Fax. (0 77 41) 67 15 41
mail@kjbv-online.de, kjbv-online.de

Solarenergiezentrum Hochrhein

Küssnacher Straße 13, D 79801 Hohentengen
Tel. (0 77 42) 53 24, Fax. (0 77 42) 25 95
solarenergiezentrum-hochrhein@t-online.de,
www.solarenergiezentrum-hochrhein.de

PLZ 8

HDI-Gerling Industrie Versicherung AG

Ganghoferstraße 37-39, D 80339 München
Tel. (0 89) 2 10 74 83,
Fax. (05 11) 64 51 15 10 85
hdi-gerling.de

Solarinitiative München GmbH & Co. KG

Corneliusstraße 10, D 80469 München
Tel. (0 89) 5404 131-0,
Fax. (0 89) 5404 131-29
info@solarinitiative.eu, www.solarinitiative.eu

Meyer & Co.

Ingolstädter Straße 12, D 80807 München
Tel. (0 89) 35 06 01-0,
Fax. (0 89) 35 06 01-44
info@bad-meyer.de, www.solar-meyer.de

ZENKO Handelsvertretung Alois Zimmerer e.K.

Höhenkircherstraße 11, D 81247 München
Tel. (0 89) 158 81 45-0,
Fax. (0 89) 158 81 45-19
zenko@zenko-solar.de, www.zenko-solar.de

Sungrow Deutschland GmbH

Balanstraße 59, D 81541 München
Tel. (0 89) 62 83 88 64
germany@sungrowpower.com,
www.sungrowpower.com/de

C2sun GmbH

Reinekestraße 56, D 81545 München
Tel. (0 89) 64 94 47 45
info@c2sun.de, www.c2sun.de

Memminger

Balanstraße 378, D 81549 München

EURA.Ingenieure Schmid

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

Evios Energy Systems GmbH

Aschauer Straße 10, D 81549 München
Tel. (0 89) 45 20 92-40,
Fax. (0 89) 45 20 92-41
service@evios-energy.de,
www.evios-energy.de

Hierner GmbH

Trausnitzstraße 8, D 81671 München
Tel. (0 89) 40 25 74
hierner@hierner.de

eco:factum

Groschenweg 43 b, D 81825 München
www.ecofactum.com

BayWa AG

Arabellastr. 4, D 81925 München
baustoffe@baywa.de, www.baywa.de

Speicherkraft Energiesysteme GmbH

Stefan-George-Ring 23, D 81929 München
Tel. (0 89) 44 23 85-33,
Fax. (0 89) 44 23 85-10
info@speicherkraft.de, www.speicherkraft.de

Huber + Suhner GmbH

Mehlbeerenstr. 6, D 82024 Taufkirchen
Tel. (0 89) 6 12 01-0, Fax. (0 89) 6 12 01-177
cfr@hubersuhner.de

Waldhauser GmbH & Co

Hirtenweg 2, D 82031 Grünwald
info@waldhauser.com

PTZ Ing.-Gesellschaft mbH

Breslauer Str. 40-42, D 82194 Gröbenzell

SWS-SOLAR GmbH

Carl-Benz-Str. 10, D 82205 Gilching
Tel. (0 81 05) 77 26-80, Fax. (0 81 05) 77 26-82
sws-solar@t-online.de

Thermo-Fresh-Heizsysteme

Hermann-Rainer-Straße 5, D 82211 Herrsching

Landkreis Starnberg

Strandbadstr. 2, D 82319 Starnberg
Tel. (0 81 51) 148-442, Fax. (0 81 51) 148-524
umweltberatung@lra-starnberg.de,
www.landkreis-starnberg.de/energiewende

Kupper GmbH

Nikolausstraße 14, D 82335 Berg
Tel. (0 81 51) 18 91 61, Fax. (0 91 51) 18 95 120
ulrich.kupper@kupper-gmbh.de,
www.kupper-energiekonzepte.de

Ikarus Solartechnik

Zugspitzstr. 9, D 82399 Raisting
Tel. (0 88 07) 89 40

Dachbau Vogel

Kräuterstraße 46, D 82515 Wolfratshausen
Tel. (0 81 71) 48 00-75,
Fax. (0 81 71) 48 00 76
www.dachbau-vogel.de

UTEU Ingenieurservice GmbH

Hechtseestr. 16, D 83022 Rosenheim
axel.knoerr@uteu.de

WALTER-ENERGIE-SYSTEME

Kirnstestr. 1, D 83026 Rosenheim
Tel. (0 80 31) 40 02-46,
Fax. (0 80 31) 40 02-45
linus.walter@arcor.de,
www.walter-energie-systeme.de

Verband der Solar-Partner e.V.

Holzhauser Feld 9, D 83361 Kienberg
Tel. (0 86 28) 9 87 97-0
info@zukunft-sonne.de

Schletter GmbH

Alustraße 1, D 83527 Kirchdorf
Tel. (0 80 72) 91 91-0,
Fax. (0 80 72) 91 91-9100
info@schletter.de, www.schletter.de

EST Energie System Technik GmbH

Schlachthofstraße 1, D 83714 Miesbach
Tel. (0 80 25) 49 94 [99 79 55-0],
Fax. (0 80 25) 87 71
info@energiesystemtechnik.de,
www.energiesystemtechnik.de

IFF Kollmannsberger KG

Neustadt 449, D 84028 Landshut
Tel. (08 71) 9 65 70 09-0,
Fax. (08 71) 9 65 70 09-22
info@thermosolar.de

Wolf GmbH

Industriest. 1, D 84048 Mainburg

HaWi Energietechnik AG

Im Gewerbepark 10, D 84307 Eggenfelden
Tel. (0 87 21) 78 17-0, Fax. (0 87 21) 78 17-100
info-de@hawi-energy.com,
www.hawi-energy.com

Solamobil

Tietstadt 11, D 84307 Eggenfelden
Tel. (0 87 21) 50 86 27

Solarklima e.K.

Lea-Fall-Straße 9, D 84478 Waldkraiburg
Tel. (0 86 37) 9 86 97-0,
Fax. (0 86 37) 9 86 97-70
info@solarklima.com, www.solarklima.com

Manghofer GmbH

Mühldorfer Str. 10, D 84539 Ampfing
Tel. (0 86 36) 98 71-0
info@manghofer.de

Solarzentrum Bayern GmbH

Robert-Bosch-Straße 21, D 85235 Odelzhausen
Tel. (0 81 34) 9 35 97-10,
Fax. (0 81 34) 9 35 97-11
info@solarzentrum-bayern.de,
www.solarzentrum-bayern.de

B & S Wärmetechnik und Wohnen

Theresienstraße 1, D 85399 Hallbergmoos
Tel. (08 11) 99 67 94 07, Fax. (08 11) 9 42 06

Gehrlicher Solar AG

Max-Planck-Str. 3, D 85609 Aschheim
Tel. (0 89) 4 20 79 20
info@gehrlicher.com, www.gehrlicher.com

SolarEdge Technologies Inc.

Bretonischer Ring 18, D 85630 Grasbrunn
Tel. (0 89) 4 16 17 03-20,
Fax. (0 89) 4 16 17 03-19
info@solaredge.com, www.solaredge.de

Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH

Max-Planck-Str. 5, D 85716 Unterschleißheim
Tel. (0 89) 3 21 70-0, Fax. (0 89) 3 21 70-250
info@ib-bauer.de, www.ib-bauer.de

SUN GARANT Muc GmbH

Gutenbergstraße 10, D 85737 Ismaning
Tel. (0 89) 1 39 57 80-0, Fax. (0 89) 1 39 57 80-22
www.sungarant.de

Strobel Energiesysteme

Klinkertorplatz 1, D 86152 Augsburg
Tel. (08 21) 45 23 12
michaela.russ@ib-strobel.de

Markus Makosch

Peter-Henlein-Str. 8, D 86399 Bobingen
Tel. (0 82 34) 14 35, Fax. (0 82 34) 17 71
info@shk-makosch.de, www.shk-makosch.de

Pluszynski

Hohenstaufenstraße 10, D 86830 Schwabmünchen
Tel. (0 82 32) 95 75 00
heinz.pluszynski@t-online.de

R. Häring Solar Vertriebs GmbH

Elias-Holl-Straße 22, D 86836 Obermeitingen
Tel. (0 82 32) 7 92-41, Fax. (0 82 32) 7 92-42
solarhaering@solarhaering.de,
www.solarhaering.de

IES GmbH

Dr.-Kisselmann-Straße 2, D 86971 Peiting
Tel. (0 88 61) 9 09 49-20,
Fax. (0 88 61) 9 09 49-11
Norbert.Schallhammer@ies-peiting.com,
www.ies-peiting.com

Alpensolar Umwelttechnik GmbH

Glaserstraße 3, D 87463 Dietmannsried
Tel. (0 83 74) 2 32 40-0,
Fax. (0 83 74) 2 32 40-29
umwelttechnik@alpensolar.de,
www.alpensolar.de

Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG

Gewerbepark 13, D 87640 Biessenhofen
Tel. (0 83 42) 89 69-0,
Fax. (0 83 42) 89 69-270
info@solarzentrum-allgaeu.de

Pro Terra

Schwabenstr. 6, D 87700 Memmingen
Tel. (0 83 31) 49 94 33
pro_terra@t-online.de

Öko-Haus GmbH

Pfarrer-Singer-Straße 5, D 87745 Eppishausen
Tel. (0 82 66) 86 22 00

SolarPowerTeam GbR

Wackerstraße 13, D 88131 Lindau
Tel. (0 83 82) 7 15 98 30

pro solar Solarstrom GmbH

Schubertstr.17, D 88214 Ravensburg
Tel. (07 51) 3 61 58-0,
Fax. (07 51) 3 61 58-990
solarstrom@pro-solar.com, pro-solar.com

MAGE Solar GmbH

An der Bleicherei 15, D 88214 Ravensburg
Tel. (07 51) 56 01 72-12,
Fax. (07 51) 56 01 72-10

Solar Hartmann

Bachstraße 8/3, D 88361 Altshausen
Tel. (0 75 84) 923-113, Fax. (0 75 84) 923-153
www.HartmannMontagebau.de

Dingler

Fliederstr. 5, D 88371 Ebersbach-Musbach
Tel. (0 75 84) 20 68

E.U. Solar GmbH & Co. KG

Zum Degenhardt 19, D 88662 Überlingen
Tel. (0 75 51) 94 71-10,
Fax. (0 75 51) 94 71-225
holger@e-u-solar.eu, www.e-u-solar.eu

SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH

Karlstraße 1, D 89073 Ulm
Tel. (07 31) 166-0, Fax. (07 31) 166-4900
info@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
Tel. (07 31) 9 32 92 50 [9 32 92 94],
Fax. (07 31) 9 32 92-64
info@tubesystems.com,
www.tubesystems.com

Galaxy Energy GmbH

Sonnenstraße 2, D 89180 Berghülen
Tel. (0 73 89) 12 90, Fax. (0 73 89) 12 93
info@galaxy-energy.com,
www.galaxy-energy.com

S & H Solare Energiesysteme GmbH

Mühlweg 44, D 89584 Ehingen
Tel. (0 73 91) 77 75-57,
Fax. (0 73 91) 77 75-58
info@sh-solar.de, www.sh-solar.de

System Sonne GmbH

Grundlerstr. 14, D 89616 Rottenacker
Tel. (0 73 93) 9 54 94-0,
Fax. (0 73 93) 9 54 94-30
info@system-sonne.de, www.system-sonne.de

PLZ 9

Greenovative GmbH

Bahnhofstraße 11b, D 90402 Nürnberg
Tel. (09 11) 13 13 74-70,
Fax. (09 11) 13 13 74-71
info@greenovative.de, www.greenovative.de

Frankensolar Handelsvertretungen

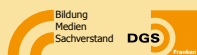
Edisonstraße 45, D 90431 Nürnberg
Tel. (09 11) 2 17 07-60, Fax. (09 11) 217 07-69
www.frankensolar-hv.de

inspectis GbR Harald King & Thomas König

Neuseser Straße 19, D 90455 Nürnberg
Tel. (09 11) 50 71 68-101,
Fax. (09 11) 50 71 68-199
thomas.koenig@inspectis.de,
www.inspectis.de

Draka Service GmbH

Wohlauer Straße 15, D 90475 Nürnberg
Tel. (09 11) 83 37-275,
Fax. (09 11) 83 37-268
i.koch@draka-service.de, www.draka.com



Sachverständigenbüro für Photovoltaikanlagen und Regenerative Energiesysteme

ö.b.v. Sachverständiger Björn Hemmann
MBT (RDF) Oskar Wolf

www.dgs-franken.de

Solare Dienstleistungen GbR - Eine Initiative des Landesverbandes
Franken der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) e.V.
Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Tel. (09 11) 37 65 16-30, Fax. (09 11) 37 65 16-31

Elektro Schulze GmbH

Martin-Luther-Str. 5-7, D 90542 Eckental
Tel. (0 91 26) 2 93 49-02,
Fax. (0 91 26) 2 93 49-10
info@schulze-solar.de, www.schulze-solar.de

Wärme- und Umwelttechnik Weber

Fichtenstraße 14, D 90574 Roßtal
Tel. (0 91 07) 9 69 12 [(0 91 27) 57 05 05],
Fax. (0 91 07) 9 69 12 [(0 91 27) 17 06]

Schuhmann

Lindenweg 10, D 90587 Obermichelbach
Tel. (09 11) 7 67 02-15
hsm@schuhmann-umweltplanung.de

solid GmbH

Benno-Strauß-Straße 7, D 90763 Fürth
Tel. (09 11) 8 10 27-0, Fax. (09 11) 8 10 27-11
info@solid.de, www.solid.de

Solarbeauftragter der St. Fürth

Schwabacher Straße 170, D 90763 Fürth
Tel. (09 11) 9 74 12 50
johann.gerdenitsch@fuertth.de

Suncompany PV GmbH

Hans-Vogel-Str. 24, D 90765 Fürth
Tel. (09 11) 7 23 01 76-20,
Fax. (09 11) 7 23 01 76-10
g.wismeth@suncompany-pv.de,
www.suncompany-pv.de

GWS Facility-Management GmbH

Am Weichselgarten 19, D 91058 Erlangen
Tel. (0 91 31) 40 00-200, Fax. (0 91 31) 40 00-201
www.gws-bayern.de

Sunworx GmbH

Am Winkelsteig 1 A, D 91207 Lauf
Tel. (0 91 23) 9 62 62-0,
Fax. (0 91 23) 9 62 62-29
w.wohlhart@sunworx-solar.de

Solaura GmbH

Felsenweg 1d, D 91244 Reichenschwand
Tel. (0 91 51) 9 08 44 30
info@solaura.de, www.solaura.de

sol aid GmbH

Leonie 5, D 91275 Auerbach
Tel. (0 96 43) 30 07 95, Fax. (0 96 43) 20 56 95
info@solaid.de, www.solaid.de

Deutsche Photovoltaik Vertriebs GmbH

Inastraße 13, D 91315 Höchstadt
Tel. (0 91 93) 5 08 95 80,
Fax. (0 91 93) 50 37 61
info@deutsche-photovoltaik.de,
www.deutsche-photovoltaik.de

Sunset Energietechnik GmbH

Industriestraße 8-22, D 91325 Adelsdorf
Tel. (0 9195) 94 94-0, Fax. (0 91 95) 94 94-290
info@sunset-solar.com, www.sunset-solar.com

PROZEDA GmbH

In der Büg 5, D 91330 Eggolsheim
Tel. (01 91) 61 66-0, Fax. (0 91 91) 61 66-22
info@prozeda.de, www.prozeda.de

iKratos Solar- und Energietechnik

Bahnhofstr. 1, D 91367 Weißenhohe
Tel. (0 91 92) 9 92 80-0,
Fax. (0 91 92) 9 92 80-28
kontakt@ikratos.de, www.ikratos.de

Stang Heizung + Bad GmbH & Co. KG

Windshofen 36, D 91589 Aurach
Tel. (0 98 04) 9 21 21, Fax. (0 98 04) 9 21 22
post@stang-heizung-bad.de,
www.stang-heizungstechnik.de

GRAMMER Solar GmbH

Oskar-von-Müller-Str. 8, D 92224 Amberg
Tel. (0 96 21) 3 08 57-0,
Fax. (0 96 21) 3 08 57-10
info@grammer-solar.de,
www.grammer-solar.de

J.v.G. Thoma GmbH

Möningerberg 1a, D 92342 Freystadt
Tel. (0 91 79) 9 46 06 80 [96 41 17],
Fax. (0 91 79) 9 05 22
e.thoma@jvgthoma.de

GSE-GreenSunEnergy

Brunnleite 4, D 92421 Schwandorf
Tel. (0 94 31) 34 89, Fax. (0 94 31) 2 09 70

Sonnenkraft Deutschland GmbH

Clermont-Ferrand-Allee 34, D 93049 Regensburg
Tel. (09 41) 4 64 63-0, Fax. (09 41) 4 64 63-33
rainer.hoefer@sonnenkraft.com,
www.sonnenkraft.de

RW energy GmbH

Kammerdorfer Straße 16, D 93413 Cham
Tel. (0 99 71) 40 03-170,
Fax. (0 99 71) 40 03-171
info@rw-energy.com, www.rw-energy.com

Elektro Technik Tiedemann

Hauptstraße 1 OT Sattelpelstein,
D 93455 Traitsching
Tel. (0 99 74) 90 36 73,
Fax. (0 99 74) 90 36 76
info@elektro-technik-tiedemann.de,
www.elektro-technik-tiedemann.de

Sun Garant GmbH

Passauer Straße 36, D 94161 Ruderting
Tel. (0 85 09) 9 00 66 12,
Fax. (0 85 09) 9 00 66 13
info@praml.de, www.praml.de

Krinner Schraubfundamente GmbH

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

Energent AG

Moritzhöfen 7, D 95447 Bayreuth
Tel. (09 21) 50 70 84-50 [50 70 84-51]
info@energent.de, www.energent.de

SCHOTT Solar AG

Postfach 1226, D 95666 Mitterteich
Tel. (0 60 23) 91-1712, Fax. (0 60 23) 91-1700
solar.sales@schott.com,
www.schottsolar.com

Solwerk GmbH & Co. KG

Kronacher Str. 41, D 96052 Bamberg
Tel. (09 51) 96 49-170, Fax. (09 51) 96 49-172
info@solwerk.net, www.solwerk.net

Energiepark Hirschaid

Leimhüll 8, D 96114 Hirschaid
Tel. (0 95 43) 4 18 33-15,
Fax. (0 95 43) 4 18 33-16
info@energiepark-hirschaid.de

EBITSCHennergietechnik GmbH

Bamberger Straße 50, D 96199 Zapfendorf
Tel. (0 95 47) 87 05-0, Fax. (0 95 47) 87 05-20

IBC Solar AG

Am Hochgericht 10, D 96231 Bad Staffelstein
Tel. (0 95 73) 92 24-0,
Fax. (0 95 73) 92 24-111
info@ibc-solar.de, www.ibc-solar.com

r.con GmbH

Am Klausberg 1, D 96450 Coburg
Tel. (0 95 61) 6 75 16 22
mr@rcon-gmbh.com, www.rcon-gmbh.com

ZAE Bayern

Am Galgenberg 87, D 97074 Würzburg
Tel. (09 31) 7 05 64-547,
Fax. (09 31) 7 05 64- 600
widera@zae.uni-wuerzburg.de,
www.zae-bayern.de

Elektro Engelhardt GmbH+Co.KG

Rothenburger Straße 35, D 97285 Röttingen
Tel. (0 93 38) 17 28, Fax. (0 93 38) 99 33 44
info@engelhardtelektro.de,
www.engelhardtelektro.de

NE-Solartechnik GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 17, D 97440 Werneck
Tel. (0 97 22) 94 46 10

energypoint GmbH

Heckenweg 9, D 97456 Dittelbrunn
Tel. (0 97 25) 709-118, Fax. (0 97 25) 709-117
info@energypoint.de, www.energypoint.de

BSH GmbH & Co. KG

Bamberger Straße 44, D 97631 Bad Königshofen
Tel. (0 97 61) 39 56-70, Fax. (0 97 61) 39 56-711
gruenberg@bsh-energie.de

Schneider GmbH

Pointstr. 2, D 97753 Karlstadt
Tel. (0 93 60) 99 06 30
info@schneider-solar.de

ALTECH GmbH

Am Mutterberg 4-6, D 97833 Frammersbach
Tel. (0 93 55) 998-34, Fax. (0 93 55) 998-36
info@altech.de, www.altech.de

SolarArt GmbH & Co. KG

Würzburger Straße 99, D 97922 Lauda-Königshofen
Tel. (0 93 43) 6 27 69-15,
Fax. (0 93 43) 6 27 69-20
info@SolarArt.de, www.solarart.de

ibu GmbH

Untere Torstr. 21, D 97941 Taubertshausheim
Tel. (0 93 41) 89 09 81
t.schmiedel@ibu-gmbh.com

Msig Montage

Neulehen 9, D 98673 Eisfeld
Tel. (0 151) 54 64 12 86
hardy@msig.biz

Kensys GmbH & Co. KG

Neulehen 8, D 98673 Eisfeld
Tel. (0 36 86) 39 15-0, Fax. (0 36 86) 39 15-50
r.klett@k-ensys.de, www.k-ensys.de

IngenieurBüro Dr. Bergmann

In den Folgen 23 a, D 98704 Langewiesen
Tel. (0 36 77) 4 66 98 90, Fax. (0 36 77) 46 34 35

Ingenieurbüro Andreas Gerlach

Leesenstraße 12, D 99867 Gotha
Tel. (0 36 21) 8 82 03 59
info@tunsolar.com, www.tunsolar.com

maxx-solar & energie GmbH & Co. KG

Eisenacher Landstraße 26, D 99880 Waltershausen
Tel. (0 36 22) 40 10 30,
Fax. (0 36 22) 40 10 32 22
www.maxx-garden.de

international

SOLARFOCUS GmbH

Werkstr. 1, A-4451 St. Ulrich bei Steyr
Tel. 0043-7252-50002-0,
Fax. 0043-7252-50002-10
office@solarfocus.at, www.solarfocus.at

Enelution e.U.

Eientobel 169, A-6934 Sulzberg
Tel. 0043-720703917

Logotherm Regelsysteme GmbH

Lehmhäusl 4, A-3261Steinakirchen
Tel. 0043/7488/72072,
Fax. 0043/7488/72072-4
klaus.mandl@logotherm.at,
www.logotherm.at

ABZ-SUISSE GmbH

Wiggermatte 16, CH-6260 Reiden
Tel. +41(0)627584800,
Fax. +41(0)627584801
info@abz-suisse.ch, www.abz-suisse.ch

Eco-Haus Beat Ackermann EnergieXpert

Metzgergasse 8B, CH-5034 Suhr
Tel. 0041 - 62 842 70 91
news@eco-haus.ch, www.eco-haus.ch

Ecosol PV Tech.CO., Ltd

15" zijing road, Hudai Industry Park, China
214161 Wuxi Jiangsu
Tel. +86-510-85585039-817,
Fax. +86-510-85585097
sales@ecosol-solar.com, www.ecosol-solar.com

Versolsolar Hangzhou Co., Ltd.

901, Creative Community, Binjiany District,
China 310053 Hangzhou
Tel. +8657128197005, Fax. +8657128197103
wkm.versolsolar@gmail.com,
www.versolsolar.com

ECRE France

58, Rue des Fayssonnies, F-83136 Rocbaron
Tel. +33494724415
ce3r@orange.fr, www.ecreag.com

S.A.S. Dome Solar

5,rue Albert Einstein, F-44340 Bouguenais
(Nantes)

TH company

Dat El Imad P.O.Box 91575, Libyen Tripoli

AFAK AL-IZ COMPANY

IRAQ - BQGHAD - Z 86 D8 M315, Irak D8
M315 Bagdad
Tel. 009647703888804
nafee909@yahoo.com

Wattwerk Energiekonzepte S.A.

55, route du Vin, L-5440 Remerschen
Tel. +352 (0)27 35 44,
Fax. +352 (0) 27 35 44 44
info@wattwerk.eu, www.wattwerk.eu

Agence de l'Energie S.A.

60A, rue d'Ivoix, L-1817 Luxembourg
Tel. 0035 - 2406564

Eurokontakt Projekt Serwis

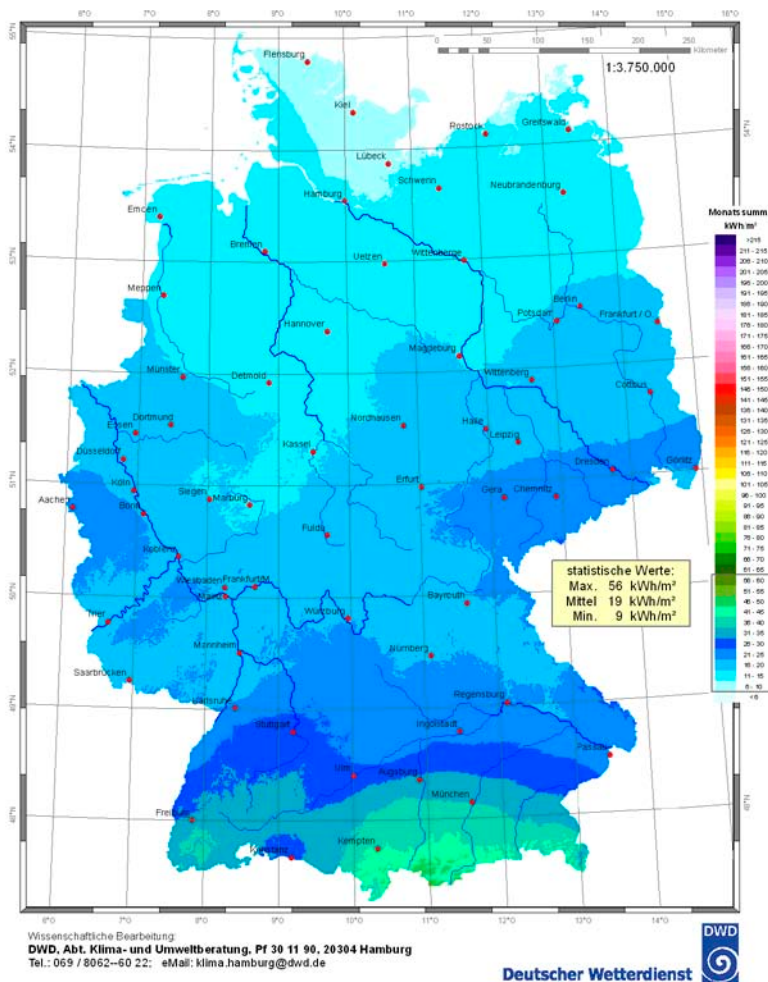
Powstancow Sl 5, Polen 53332 Wroclaw
Tel. 0048 - 784 792 784
info@epsr.com, www.euromarketnet.com

Jung Air Technics Co Ltd

Rm 831, Hyundai Etrebeau Bldg.,852 Janghang-dong, Ilsandong-Ku, Goyang-City, Süd-Korea
410-837 Kyungki-Do
Tel. +82-31-903-3071, Fax. +82-31-903-3072
jat@nuri.net

ayata ltd sti

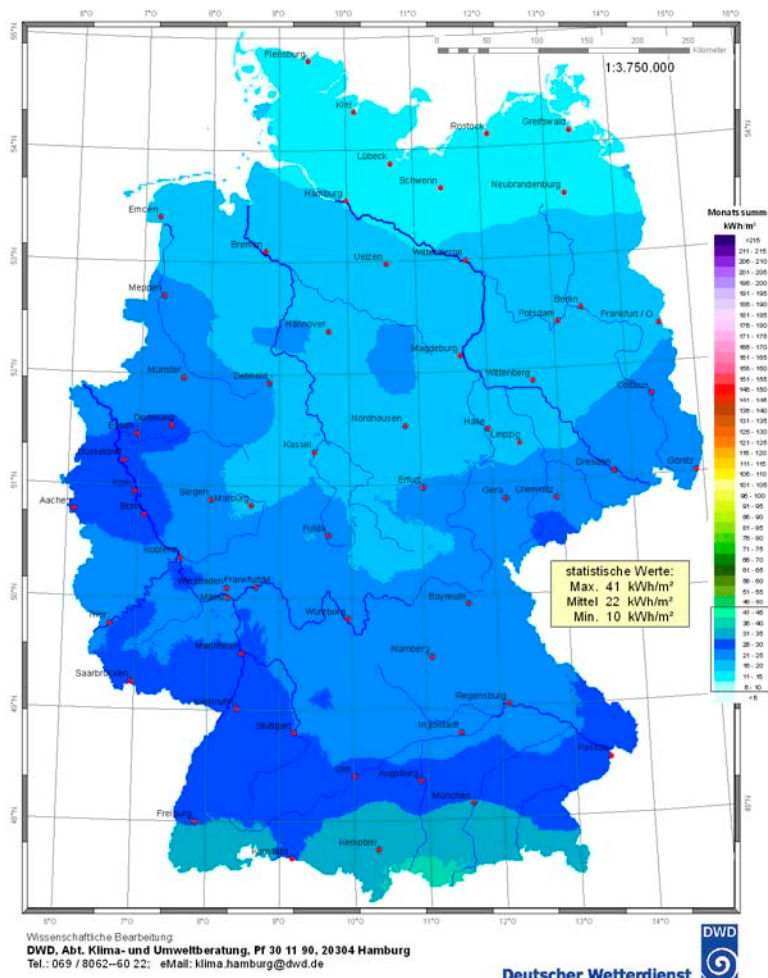
tahir ün cad no 70, Türkei 45200 Akhisar
Tel. 02364124619, Fax. 02364122571
ayataakhisar1@hotmail.com, ay-ata.com.tr



Globalstrahlung – Dezember 2013

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	22	Lübeck	10
Augsburg	29	Magdeburg	16
Berlin	16	Mainz	19
Bonn	19	Mannheim	19
Braunschweig	15	München	35
Bremen	13	Münster	16
Chemnitz	23	Nürnberg	20
Cottbus	18	Oldenburg	14
Dortmund	18	Osnabrück	14
Dresden	22	Regensburg	21
Düsseldorf	19	Rostock	11
Eisenach	18	Saarbrücken	20
Erfurt	20	Siegen	15
Essen	18	Stralsund	11
Flensburg	10	Stuttgart	28
Frankfurt a.M.	18	Trier	19
Freiburg	31	Ulm	28
Giessen	16	Wilhelmshaven	14
Göttingen	15	Würzburg	20
Hamburg	11	Lüdenscheid	18
Hannover	14	Bocholt	18
Heidelberg	20	List auf Sylt	11
Hof	20	Schleswig	9
Kaiserslautern	19	Lippspringe, Bad	14
Karlsruhe	21	Braunlage	17
Kassel	15	Coburg	18
Kiel	9	Weissenburg	23
Koblenz	17	Weihenstephan	30
Köln	19	Harzgerode	17
Konstanz	29	Weimar	20
Leipzig	19	Bochum	19



Globalstrahlung – Januar 2014

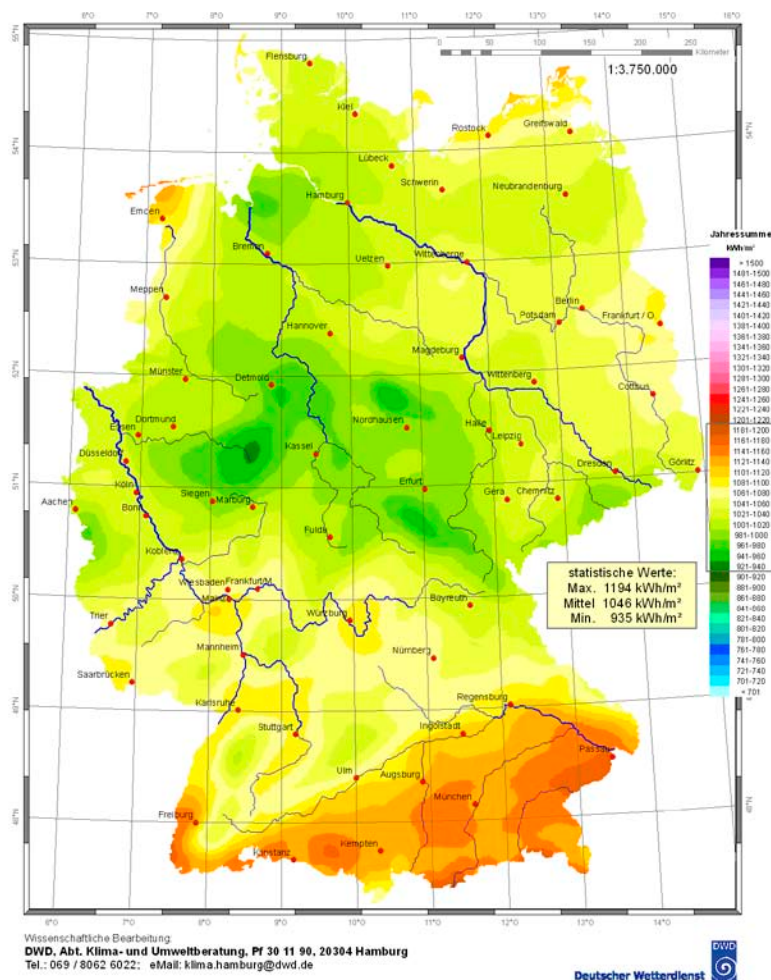
Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	27	Lübeck	14
Augsburg	27	Magdeburg	18
Berlin	19	Mainz	24
Bonn	27	Mannheim	26
Braunschweig	21	München	31
Bremen	19	Münster	22
Chemnitz	25	Nürnberg	22
Cottbus	22	Oldenburg	18
Dortmund	26	Osnabrück	20
Dresden	24	Regensburg	23
Düsseldorf	26	Rostock	14
Eisenach	20	Saarbrücken	27
Erfurt	21	Siegen	22
Essen	26	Stralsund	12
Flensburg	12	Stuttgart	25
Frankfurt a.M.	23	Trier	25
Freiburg	29	Ulm	27
Giessen	22	Wilhelmshaven	16
Göttingen	19	Würzburg	22
Hamburg	15	Lüdenscheid	24
Hannover	20	Bocholt	24
Heidelberg	26	List auf Sylt	13
Hof	22	Schleswig	13
Kaiserslautern	26	Lippspringe, Bad	21
Karlsruhe	28	Braunlage	19
Kassel	20	Coburg	20
Kiel	13	Weissenburg	23
Koblenz	25	Weihenstephan	27
Köln	26	Harzgerode	20
Konstanz	30	Weimar	21
Leipzig	20	Bochum	27

Globalstrahlung – 2013

Jahressummen in kWh/m²

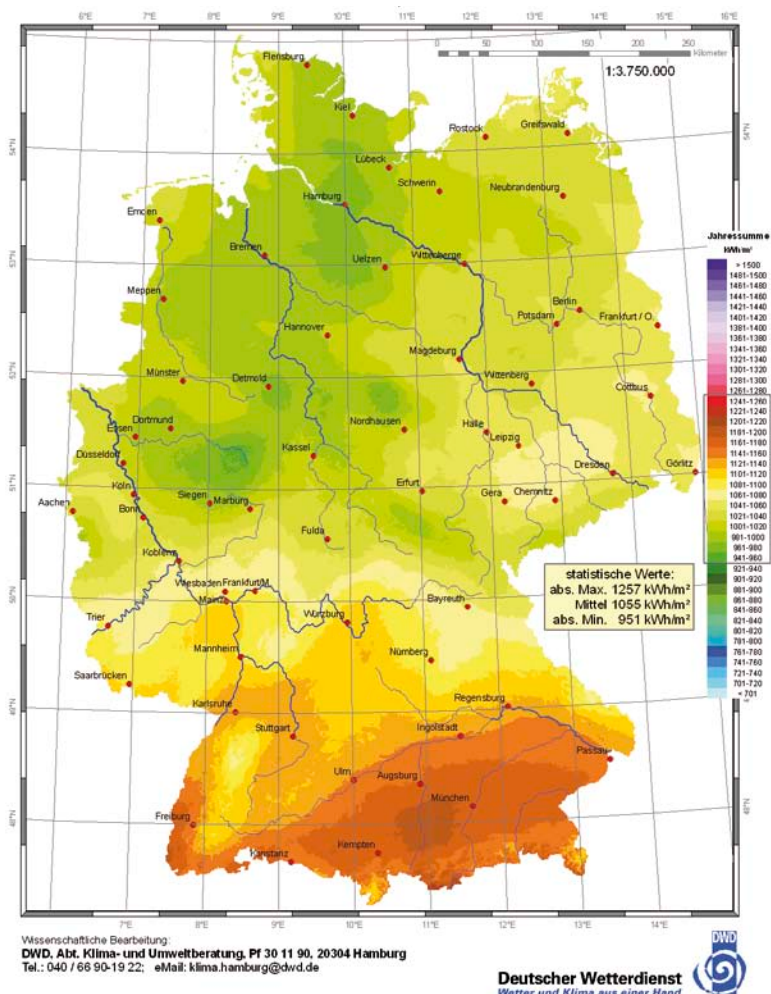
Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	1012	Lübeck	1032
Augsburg	1120	Magdeburg	1031
Berlin	1062	Mainz	1088
Bonn	1034	Mannheim	1053
Braunschweig	1042	München	1136
Bremen	1009	Münster	1015
Chemnitz	1032	Nürnberg	1074
Cottbus	1074	Oldenburg	1017
Dortmund	1011	Osnabrück	993
Dresden	1036	Regensburg	1095
Düsseldorf	1027	Rostock	1095
Eisenach	997	Saarbrücken	1074
Erfurt	987	Siegen	992
Essen	1006	Stralsund	1080
Flensburg	1034	Stuttgart	1088
Frankfurt a.M.	1072	Trier	1066
Freiburg	1139	Ulm	1082
Giessen	1035	Wilhelmshaven	1025
Göttingen	991	Würzburg	1092
Hamburg	1016	Lüdenscheid	977
Hannover	1021	Bocholt	1027
Heidelberg	1053	List auf Sylt	1090
Hof	994	Schleswig	1031
Kaiserslautern	1055	Lippspringe, Bad	971
Karlsruhe	1086	Braunlage	952
Kassel	991	Coburg	1025
Kiel	1036	Weissenburg	1072
Koblenz	1054	Weihenstephan	1138
Köln	1034	Harzgerode	976
Konstanz	1137	Weimar	987
Leipzig	1034	Bochum	1006



Globalstrahlung – 1981–2010

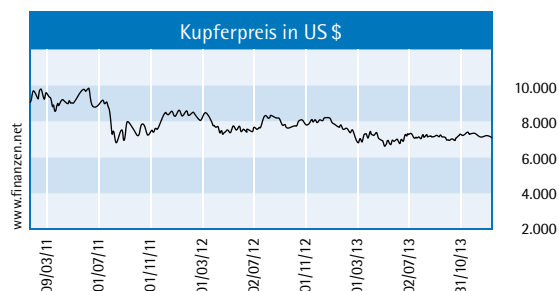
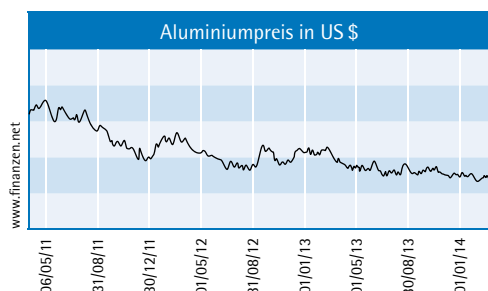
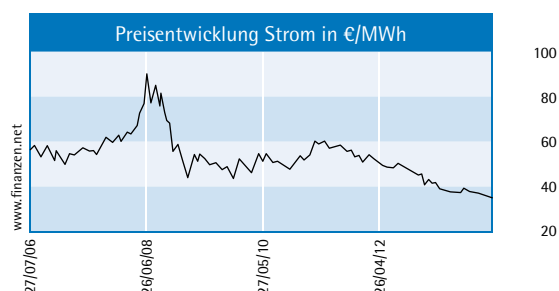
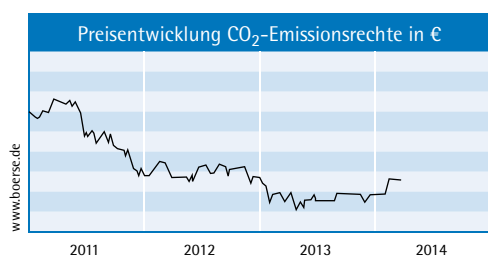
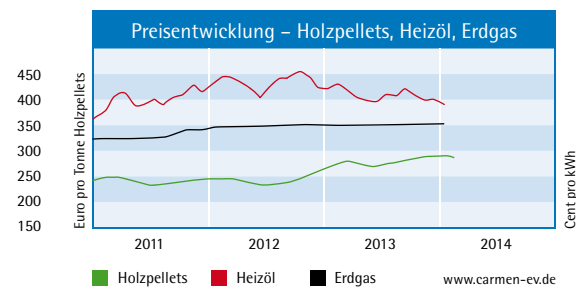
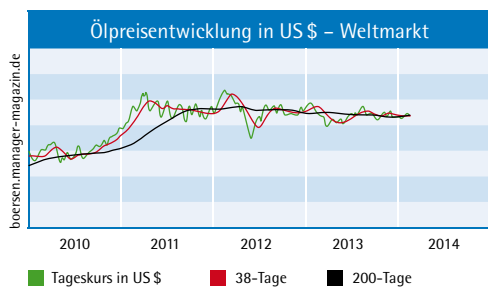
Mittlere Jahressummen in kWh/m²

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



Rohstoffpreise

Stand: 12.03.2014



Energiekosten der privaten Haushalte Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	23.948	22.870	26.089	32.327	28.970	30.713	31.235	34.340	39.200	31.558	42.825	37.487	41.091	35.979
– Prozesswärme (Kochen)	3.769	3.882	3.679	3.956	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	8.240	8.585	9.193	9.933
– Licht/Sonstige	9.954	10.014	9.599	9.804	10.602	11.392	11.689	12.614	13.241	14.601	14.447	14.992	16.798	17.896
Energiekosten ohne Kraftstoffe	37.671	36.765	39.366	46.087	43.778	46.729	47.721	52.112	57.985	52.055	65.512	61.064	67.082	63.809
– Kraftstoffe	30.610	33.000	37.610	36.750	36.610	36.480	38.142	39.753	40.746	42.418	44.679	39.444	43.644	49.030
Gesamte Energiekosten	68.281	69.765	76.976	82.837	80.388	83.209	85.863	91.865	98.731	94.473	110.191	100.508	110.726	112.839
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	639	605	684	841	748	789	798	877	986	794	1.069	933	1.020	890
– Prozesswärme (Kochen)	100	103	96	103	109	119	123	132	139	148	206	214	228	246
– Licht/Sonstige	265	265	252	255	274	293	299	322	333	368	360	373	417	443
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	1.005	973	1.033	1.198	1.131	1.200	1.220	1.330	1.458	1.311	1.635	1.519	1.665	1.578
– Kraftstoffe	816	873	987	956	946	937	975	1.015	1.025	1.068	1.115	981	1.083	1.212
Ausgaben für Energie insgesamt	1.821	1.846	2.019	2.154	2.076	2.137	2.195	2.345	2.483	2.378	2.749	2.501	2.747	2.790
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	7,59	7,14	8,04	9,85	8,75	9,20	9,27	10,12	11,46	9,16	12,37	10,73	11,73	10,24
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	5,56	5,83	6,72	6,39	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,22	7,64	6,76	7,43	8,29
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	53	50	57	70	62	66	67	73	82	66	89	78	85	74
– Prozesswärme (Kochen)	8	9	8	9	9	10	10	11	12	12	17	18	19	20
– Licht/Sonstige	22	22	21	21	23	24	25	27	28	31	30	31	35	37
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	84	81	86	100	94	100	102	111	122	109	136	127	139	131
– Kraftstoffe	68	73	82	80	79	78	81	85	85	89	93	82	90	101
Ausgaben für Energie insgesamt	152	154	168	180	173	178	183	195	207	198	229	208	229	233
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro	1.130	1.162	1.195	1.233	1.241	1.265	1.284	1.307	1.340	1.357	1.390	1.392	1.433	1.488
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %	6,0	6,0	6,4	6,7	6,5	6,6	6,7	7,0	7,4	7,0	7,9	7,2	7,7	7,6

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 01.03.2013)

Förderprogramme

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freiflächenanlage, Aufdachanlage, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer Photovoltaikanlage im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100 % der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- Euro, Kreditlaufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
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
ENERGIESPAREN UND ENERGIEEFFIZIENZ		
KfW Energieeffizienzprogramm (242,243,244)		
Investitionskredite für Energieeffizienzmaßnahmen in Unternehmen		
- energieeffizienten Sanierungsmaßnahmen (wie z. B. Dämmung, Heizungserneuerung, Fensteraustausch, Lüftungseinbau, Anlagentechnik, Beleuchtung, Motoren, Klimatisierung) - TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,21 % effektiv pro Jahr - bis zu 25 Mio. Euro Kreditbetrag - besonders günstiger Zinssatz für kleine Unternehmen (KU) 3 Jahre tilgungsfreie Anlaufzeit		
KfW Effizienz Sanieren – Effizienzhaus / Einzelmaßnahmen (151,152)		
für alle energetischen Sanierungsmaßnahmen (wie z.B. Dämmung, Heizungserneuerung, Fensteraustausch, Lüftungseinbau)		
Effizienzhaus:		
- TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,00 % effektiv pro Jahr (zu 75.000 Euro pro Wohneinheit) - zusätzlich bis zu 12,5 % Zuschuss möglich je nach erreichtem KfW-Effizienzhausstandard - bis zu 30 Jahren Kreditlaufzeit - endfälliges Darlehen mit bis zu 8 Jahren Laufzeit - kostenfreie, außerplanmäßige Tilgung möglich - Tilgungszuschuss: bis zu 25 % als Direktzuschussvariante, je nach erreichtem KfW-Effizienzhaus-Standard		
Einzelmaßnahmen: wie Effizienzhaus		
Unterschied: Kredit- (ab 1 % eff. 50.000 Euro pro WE) oder Zuschussvariante (5 % Zuschuss)		
KfW Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit (167)		
- thermische Solarkollektoranlagen bis 40 m² Bruttokollektorfläche - Biomasseanlagen mit einer Nennwärmeleistung von 5 kW bis 100 kW - Wärmepumpen mit einer Nennwärmeleistung bis 100 kW		
KfW Effizient Bauen (153)		
- TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,41 % effektiv pro Jahr (50.000 Euro pro Wohneinheit) - Tilgungszuschuss: bis zu 10 % der Darlehenssumme, je nach erreichtem KfW-Effizienzhaus-Standard - mehr Spielraum in tilgungsfreien Anlaufjahren: Zinsen werden nur auf den abgerufenen Kreditbetrag berechnet, Doppelbelastung aus Mietzahlung und Kredittilgung entfällt 10 Jahre Zinsbindung - kostenfreie, außerplanmäßige Tilgung möglich		

Haben Sie Fragen zu aktuellen Förderprogrammen?

Die Experten der DGS helfen Ihnen gerne weiter
Kontakt: Dipl. Ing. Gunnar Böttger MSc, boettger@dgs.de

Marktanreizprogramm (gültig seit 15.08.2012)

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

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



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

DGS Ansprechpartner

	Straße / PLZ Ort	Tel.-Nr. / Fax.-Nr.	e-mail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Wrangelstraße 100 10997 Berlin Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Matthias Hüttmann, Antje Klauß-Vorreiter, Bernd-Rainer Kasper	030/29381260 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Dr. Uwe Hartmann	Wrangelstraße 100 10997 Berlin	030/29381260 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Franken e.V. Michael Vogtmann	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	vogtmann@dgs-franken.de www.dgs-franken.de
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V. Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Breiter Weg 2 06231 Bad Dürrenberg	03462/80009 03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
LV Mitteldeutschland e.V. Geschäftsstelle im mitz	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg	03461/2599326 03461/2599361	sachsen-anhalt@dgs.de
Landesverband NRW e.V. Dr. Peter Deininger	48149 Münster Nordplatz 2	0251/136027	nrv@dgs.de
LV Oberbayern Cigdem Sanalmis	Hildachstr. 7B 81245 München	0162/4735898	sansolar@mnet-online.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinric@rhrk.uni-kl.de
LV Saarland e.V. Theo Graff	Im Winterfeld 24 66130 Saarbrücken	0163/2882675	tgraff@tgbbsulzbach.de
LV Thüringen e.V. Antje Klauß-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg	02935/966348 02935/966349	westerhoff@dgs.de Mobil: 0163/9036681
Augsburg/Schwaben Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Wrangelstraße 100 10997 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
Braunschweig Matthias Schenke	Lohenstr. 7, 38173 Sickinge	05333/947644	matthias-schenke@t-online.de Mobil: 0170/34 44 070
Bremen Torsten Sigmund	Unnerweg 46 66459 Kerkel/Saar	0172/4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	energie@5geld.de Mobil: 0175/4043453
Frankfurt/Südhesen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Kurze Steig 6 61440 Oberursel	06171/3912	laemmel@fbc-frankfurt.de
Freiburg/Südbaden Dr. Peter Nitz	Schauinslandstraße 2d 79194 Gundelfingen	0761/45885410 0761/45889000	nitz@ise.fhg.de
Göttingen Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	Weender Landstraße 3-5 37073 Göttingen	0551/4965211 0551/4965291	jdeppe@prager-schule.de Mobil: 0151/14001430
Hamburg Prof. Dr. Wolfgang Moré c/o Solargalerie Wohltorf	Börnsener Weg 96 21521 Wohltorf	04104/3230 04104/3250	w.more@alice.de www.etc.haw-hamburg.de/~more
Hanau/Osthessen Norbert Iffland	Theodor-Heuss-Straße 8 63579 Freigericht	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de
Karlsruhe/Nordbaden Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/465407 0721/3841882	boettger@sesolutions.de
Kassel/AG Solartechnik Assghar Mahmoudi c/o Umwelthaus Kassel	Wilhelmsstraße 2 34109 Kassel	0561/4503577 0561/8046602	as.mahmoudi@solarsky.eu
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	huettmann@dgs-franken.de
München Hartmut Will c/o DGS	Emmy-Noether-Str. 2 80992 München	089/524071 089/521668	will@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/136027	deininger@nuec.de
Niederbayern Walter Danner	Haberskirchner Straße 16 94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90240 09954/90241	w.danner@t-online.de
Nord-Württemberg Eberhard Ederer	Rübengasse 9/2 71546 Aspach	07191/23683	eberhard.ederer@t-online.de
Rheinhausen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281 06302/983282	r.franzmann@don-net.de www.dgs.don-net.de
Rheinland Andrea Witzki	Am Ecker 81 42929 Wermelskirchen	02196/1553 02196/1398	witzki@dgs.de Mobil: 0177/6680507
Sachsen Wolfram Löser c/o Löser-Solar-System	An der Hebemärkte 2 04316 Leipzig	0341/6513384 0341/6514919	drsol@t-online.de
Sachsen-Unhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Süd-Württemberg Alexander F.W. Speiser	Espach 14 88456 Winterstettenstadt	07355/790760	a.f.wspeiser@t-online.de Mobil: 0170/7308728
Thüringen Antje Klauß-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643 /211026 03643 /519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Fachaussschüsse			
Aus- und Weiterbildung Frank Späte			f.spae@t-online.de
Biomasse Dr. Jan Kai Dobelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel - FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Wrangelstraße 100 10997 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut Dutzenthal Haus 5 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Solarthermie Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o SolarZentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	weyres-borchert@dgs.de, brk@dgs-berlin.de www.solarzentrum-hamburg.de
Wärmepumpe Dr. Falk Auer Projektkoordinator „Feldtest Elektro-Wärmepumpen“	Friedhofstraße 32/3 77933 Lahr	07821/991601	nes-auer@t-online.de
Pressearbeit Matthias Hüttmann c/o DGS, Landesverband Franken e.V.	Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	0911/37651630	presse@dgs.de

Kursdaten der DGS-SolarSchulen

Bundesland	DGS-SolarSchule / Kontakt	Veranstaltung	Termin	Preis
Berlin	DGS SolarSchule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Wrangelstr.100, 10997 Berlin Ansprechpartner: Jacqueline Koehn und Dipl.-Ing. Markus Metz Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 E-Mail: solarschule@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de	► DGS Fachkraft Solarthermie	31.03.-03.04.2014	895 € + Leitfaden ST **
		► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	01.-04.09.2013	640 € + Leitfaden ST **
		► DGS Fachkraft Photovoltaik	06.-10.10.2014	1165 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	24.-27.11.2014	640 € + Leitfaden PV *
Niedersachsen	DGS-SolarSchule Springe Energie- und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen Ansprechpartner: Sabine Schneider Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 E-Mail: bildung@c-u-z.de Internet: www.e-u-z.de	► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	23.-26.04.2014	640 € + Leitfaden ST **
		► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	14.-17.05.2014	640 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	17.-20.09.2014	640 € + Leitfaden PV *
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung Ansprechpartner: Werner Kiwitt Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 E-Mail: info@artefact.de Internet: www.artefact.de	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	14.-17.04.2014	640 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	19.-22.05.2014	640 € + Leitfaden ST **
Nordrhein-Westfalen	DGS-SolarSchule Unna/Werne Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohhof 18, 59368 Werne Ansprechpartner: Dieter Fröndt Tel: 02389/9896-20, Fax: 02389/9896-229 E-Mail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	16./17.05. und 23./24.05.2014	640 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	19./20.09. und 26./27.09.2014	640 € + Leitfaden PV *
Hessen	DGS-Solarschule Kassel Oskar von Miller Schule Weserstr. 7, 34125 Kassel Ansprechpartner: Horst Hoppe Tel: 0561/97896-30, Fax: 0561/97896-31 E-Mail: hoppe_mail@t-online.de Internet: www.region.bildung.hessen.de	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	04./05.04.2014	640 € + Leitfaden PV *
		► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	09./10.05.2014	640 € + Leitfaden PV *
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Karlsruhe Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südendstr. 51, 76135 Karlsruhe Ansprechpartner: Reimar Toepfoll Tel.: 0721/133-4848 (Sek), Fax: 0721/133-4829 E-Mail: karlsruhe@dgs-solarschule.de Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	16./17.05. und 23./24.05.2014	640 € + Leitfaden PV *
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51, 79098 Freiburg Ansprechpartner: Detlef Sonnabend Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de	► DGS Solar(fach)berater Solarthermie	10.-13.06.2014	640 € + Leitfaden ST **
Bayern	DGS-SolarSchule Nürnberg / Franken Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V. Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg Ansprechpartner: Stefan Seufert Tel. 0911/376516-30 Fax. 0911/376516-31 E-Mail: info@dgs-franken.de Internet: www.dgs-franken.de	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	08.04.2014 (Ort: Solarakademie Franken, Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg)	640 € + Leitfaden PV *
Thüringen	DGS-SolarSchule Thüringen Rießnerstraße 12b, D-99427 Weimar Ansprechpartnerin: Antje Klauß-Vorreiter Tel.: 03643/211026 Fax: 03643/519170 E-Mail: thuringen@dgs.de Internet: www.dgs-thuringen.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik-Inselanlagen in Entwicklungsländern	18.-20.06.2014	450 €
		► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik	09.-12.09.2014	640 € + Leitfaden PV *
		► DGS Fachplaner Photovoltaik	23.-26.09.2014	850 €
	In allen DGS-SolarSchulen	► Prüfungen zum Solar(fach)berater PV + ST & DGS Fachkraft PV + ST	28.06.2014 (Sa) 06.12.2014 (Sa)	Prüfungsgebühr je 59 €

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage 98 €

** Leitfaden Solarthermie 9. Auflage 89 €

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

EIGENER STROM IM EIGENEN NETZ

Im schleswig-holsteinischen Norderstedt entsteht eine Siedlung mit eigenem Stromnetz, über das die Bewohner ihren selbst produzierten Solarstrom austauschen.



Bild 1: Das Neubaugebiet Müllerstraße ist die erste Solarsiedlung mit dem neuen Konzept, das Werner und Tobias Schilling unter dem Namen „Goodnest“ bewerben.

Auf den Dächern der ersten Häuser im Neubaugebiet Müllerstraße sind schon die Photovoltaik-Module montiert. Exakt 25 m² pro Wohneinheit sind es, so ist es im Bebauungsplan und im Kaufvertrag für die Grundstücke festgelegt. Keiner der künftigen Bewohner wird einen direkten Vertrag mit einem Stromversorger schließen. Im Sommer nutzen die Bewohner den Strom aus ihrem eigenen Solarkraftwerk. Zusätzlich zur eigenen Photovoltaik-Anlage wird jedes Haus mit einem Batteriespeicher und Energiemanagement-System des Osnabrücker Herstellers E3/DC ausgestattet. In wolkigen Zeiten und im Winter erhalten die Bewohner ihren Strom von den Stadtwerken Norderstedt zu einem Sonderpreis von 21,5 Cent pro Kilowattstunde.

Auch für die Mobilität ist in der Solarsiedlung bereits gesorgt: An jedem Haus wird es eine Ladestation geben, um die Elektro-Autos der Hausbesitzer zu laden. Das Modell hat der Projektplaner und

Erschließungsträger, die Schilling Immobilien- und Grundstücksgesellschaft aus Bad Salzuflen, ausgewählt: Der Nissan Leaf in der Variante „Acenta“ oder „Tecna.“ Diese beiden Modelle sind in der Lage, den Strom aus ihren Akkus bei Bedarf an die Hausversorgung zurückzugeben. Seniorchef Werner Schilling, Seniorchef beim Projektplaner, hat die Idee zur Solarsiedlung zusammen mit seinem Sohn Tobias Schilling entwickelt. „Goodnest“ ist der Name, den sie ihrem Konzept gegeben haben. In Norderstedt stießen sie mit ihrer Idee auf offene Ohren. „Die Zustimmung war Partei übergreifend, der Bebauungsplan wurde ohne Gegenstimmen angenommen“, berichtet Tobias Schilling. Klimaschutz ist den Norderstedtern wichtig: Die Stadt ist seit 1995 Mitglied im Klima-Bündnis europäischer Städte und hat sich zu einer Minderung der gesamtstädtischen CO₂-Emissionen um 10 % alle 5 Jahre verpflichtet.

Strikte Vorgaben im Kaufvertrag

Aus der Reihe tanzen darf in der Müllerstraße keiner, denn sonst würde das Konzept nicht funktionieren. Die gesamte Energietechnik ist deshalb in den Kaufverträgen für die Grundstücke dokumentiert. Vieles wurde schon im Bebauungsplan festgeschrieben. Was sich dort nicht regeln ließ, wie etwa der Besitz eines Elektro-Autos, ist im Grundbuch eingetragen.

Mit der einheitlichen Technologie ist es möglich, dass die gesamte Siedlung als privates Mini-Netz zusammenarbeitet. Sie hat nur eine Schnittstelle zum öffentlichen Netz. Der gesamte Solarstrom soll in der Siedlung selbst verbraucht werden. Selbst im Sommer soll kein Strom ins öffentliche Netz exportiert werden. Berechnet hat die Siedlung nach diesen Vorgaben das Ingenieurbüro EST aus Herford.

Nachbarn teilen ihren Strom

Priorität hat in der Solarsiedlung wie anderswo stets der direkte Verbrauch im eigenen Haus. Wenn dort gerade kein Strom verbraucht werden kann, fließt der Strom zunächst in die Hausbatterie und den Akku des eigenen Elektro-Autos. Der Lithium-Ionen-Akku, der zum Energiemanager von E3/DC gehört, hat immerhin eine nutzbare Kapazität von 8,1 kWh.

Sind die eigenen Akkus im Haus und im Auto gefüllt, fließt der Solarstrom über das Siedlungsnetz ins Haus oder den Akku der Nachbarn. Der Zähler des Solarstrom-Produzenten dreht sich dabei rückwärts, der im Nachbarhaushalt läuft vorwärts. Die Nachbarn tauschen ihren Strom also nach Bedarf untereinander aus, am Jahresende wird gemeinsam abgerechnet. „Da der Strom nie das private Netz der Erzeugergemeinschaft verlässt, fallen keine Umlagen und Steuern an“, erklärt Werner Schilling. „Das private Netz funktioniert in der Abrechnung wie ein gemeinsamer Stromanschluss in einem Mehrfamilienhaus“. Eine Kilowattstunde an den Nachbarn weiter gege-

Foto: Eva Augsten

Energiewende vor Ort

bener Solarstrom ist somit genauso viel wert wie eine Kilowattstunde von den Stadtwerken gekaufter Strom: 21,5 Cent. So viel gibt es für die Einspeisung ins öffentliche Netz schon lange nicht mehr. Läuft alles wie simuliert, werden die Bewohner im Schnitt 360 Euro jährlich für ihren verbrauchten Strom bezahlen. Mit diesen Kosten ist dann auch schon der Strom für 12.500 km Fahrt im Elektro-Auto bezahlt.

Die einheitlichen Vorgaben haben noch einen weiteren Vorteil: Durch die größere Abnahme-Menge sind die Komponenten billiger zu haben als beim Einzelkauf.

Der Projektplaner Schilling kümmert sich auch um die Einkaufsabwicklung aller der Geräte, vom Solarmodul bis zum Elektro-Auto. Die Rechnung und Gewährleistung gehen direkt auf den eigentlichen Kunden über.

Damit das gemeinsame Solarkraftwerk möglichst gleichmäßig Strom produziert, zeigen einige der Photovoltaik-Anlagen nach Osten, andere nach Süden oder nach Westen. Rund 96.000 Kilowattstunden Solarstrom im Jahr sollen die Bewohner gemeinsam erzeugen und verbrauchen. Dabei sind die Elektro-Autos mit eingerechnet. Von außen sollen laut Simulation weitere 50.000 kWh hinzukommen, vor allem im Winter. Die produzieren die Stadtwerke Norderstedt vor allem im Blockheizkraftwerk, das im August 2014

in der benachbarten Grundschule installiert werden soll. Es hat eine elektrische Leistung von 16 kW.

Wärmeversorgung übers Blockheizkraftwerk

Im Winter soll das Blockheizkraftwerk auch Heizwärme für die Solarsiedlung und für die benachbarte Grundschule liefern. Im Sommer übernimmt ein Gaskessel die Warmwasser-Versorgung. Eine eigene Heizung hat keines der Häuser, der Anschluss ans Fernwärmenetz ist vorgeschrieben. Damit die Heizung effizient gesteuert wird, sind alle Häuser mit einer Smart-Home-Steuerung ausgestattet. Gemeinsam mit dem Energiemanagement-System kann diese auch Stromverbraucher ansteuern, um zum Beispiel den Kühlschrank bevorzugt dann laufen zu lassen, wenn gerade reichlich eigener Solarstrom zur Verfügung steht. Die Häuser erfüllen alle mindestens den KfV 70-Standard.

Smart-Grid mit Außenwirkung

Das private Stromnetz gehört zurzeit dem Erschließungsträger Schilling Immobilien. Mindestens drei Jahre lang will er es auch selbst betreiben, um Daten und Erfahrungen für spätere Projekte zu sammeln. Wie es dann weitergeht steht noch nicht fest. Möglich wäre, dass eine Eigentümergemeinschaft das Netz übernimmt.

Geld müssten sie dafür nicht bezahlen, das ist bereits im Erschließungsvertrag geregelt. Im Vergleich zu den Straßen, Wärmeleitungen und übrigen Arbeiten fällt das Stromnetz ohnehin kaum ins Gewicht. „Etwa 20.000 bis 30.000 Euro“, kostet ein Netz wie in der Solarsiedlung Müllerstraße.

Den Stadtwerken bringt die Intelligenz des Mini-Netzes bisher wenig. Doch auch sie könnten in Zukunft davon profitieren. Immer dann, wenn Strom an der Börse besonders billig zu haben ist und die Akkus in der Siedlung gerade Platz bieten, könnten sie ihren Netzstrom dort einlagern. „Die technischen Voraussetzungen dafür haben wir, und wir haben bereits Gespräche über dieses Modell geführt“, erzählt Werner Schilling. Ein Geschäftsmodell gibt es allerdings noch nicht. Ob der günstig eingekaufte und eingelagerte Strom also zum Sonderpreis an die Siedlungsbewohner verkauft oder von den Stadtwerken bei Bedarf wieder entnommen würde ist noch offen.

Schon klar ist dagegen, dass die Gemeinde Norderstedt noch mehr Solarsiedlungen nach dem Konzept der Schillings bauen will. Das nächste Projekt in der Stadt ist bereits in Planung. Im Neubaugebiet Flensburger Hagen sollen 45 neue Häuser entstehen. Auch sie sollen alle mit Photovoltaik-Anlagen, Akkublocks mit Energie-Manager und Smart-Home-Regelungen ausgestattet werden. Anders als in der Müllerstraße wollen die Schillings am Flensburger Hagen aber auch das Blockheizkraftwerk selbst betreiben. Die Elektro-Autos sollen in einem Car-Sharing-Pool zusammengefasst werden, einen Betreiber dafür sucht Schilling gerade.

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

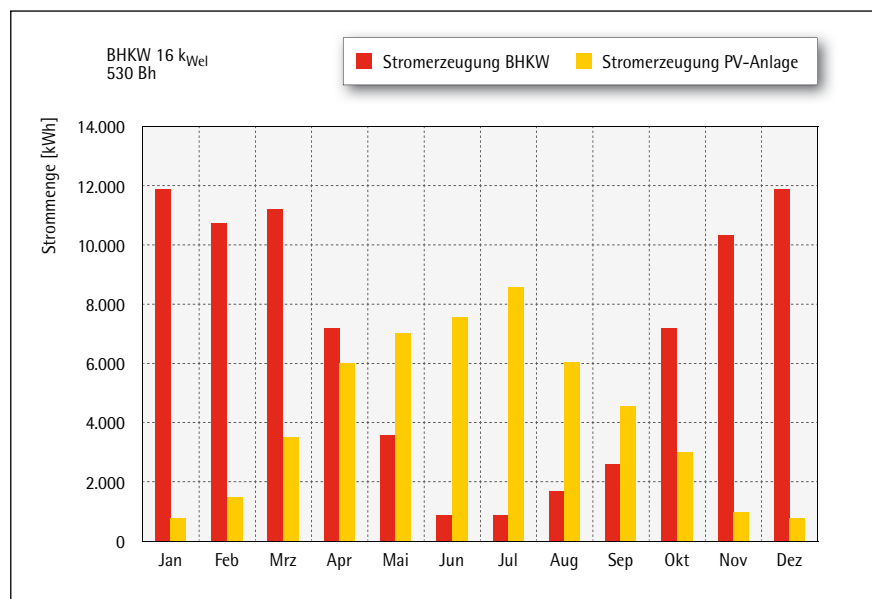


Bild 2: Im Sommer stammt fast der gesamte Strom aus den Photovoltaik-Anlagen, im Winter arbeitet vor allem das Blockheizkraftwerk.

ELEKTRIFIZIERUNG VON ZWEI BERGDÖRFERN IN KUBA

KarEn bringt Erneuerbare Energien zu Kaffeebauern



Die Installation wird durch kubanische Fachleute vorgenommen

Elektrischer Strom, für die meisten Menschen neben Internet, Fernsehen und Handyempfang heute eine Selbstverständlichkeit, ist für einige auch im Jahr 2014 etwas ganz Besonderes.

2013 begann der gemeinnützige Verein KarEn ¹⁾, die Vorbereitungen für ein Projekt zur photovoltaischen Stromerzeugung in den beiden Dörfern Batey de Toro und Brujito in den Bergen der Provinz Artemisa im Westen Kubas. Die insgesamt 65 Familien arbeiten als Kaffeebauern, organisiert in der Kooperative 26. Juli. Diese vermarktet den geernteten Kaffee, der für den Export bestimmt ist. Die gesamte Arbeit wird per Hand verrichtet. Einzige Unterstützung sind eine Motorsäge, einige Maultiere und Ochsen.

Beide Orte sind nur über schlechte Wege erreichbar, die starke Regenfälle immer wieder fast unpassierbar machen. Die Installation der 20 Solarsysteme in Batey de Toro wurde im Januar 2014 durchgeführt. Da der Kauf der Komponenten in Kuba nicht möglich war, hat die Firma Phaesus die Systeme nach den Vorgaben ausgelegt und die Komponenten verschifft. Zur Unterstützung der vier kubanischen Ingenieure von Copextel bei der Installation reisten aus Deutschland drei Vorstandsmitglieder und ein Techniker von Phaesus an. Die Häuser der 34 dauerhaft im Ort lebenden Familien liegen teilweise verstreut, die Distanzen sind zu groß um sie alle mit einer Zentralanlage zu versorgen. An die Zentralanlage wurden fünf Häuser, ein Laden, das Büro der Kooperative und ein soziales Zentrum angebunden. Die übrigen 19 Häuser wurden mit Ein-

zelsystemen einer Nennleistung von 600 Wp elektrifiziert. Die Module wurden mit einem Laderegler verbunden, der die Ladung der Batterien steuert. An die Batterien wurde ein Inselwechselrichter mit einer Ausgangsleistung von 500 W zur Wandlung von Gleich- zu Wechselstrom angeschlossen. Mit diesen Systemen können 3 bis 7 Lampen, ein Radio, ein kleiner Kühlschrank und weitere Geräte mit geringem Verbrauch betrieben werden. Natürlich nicht alle gleichzeitig. Die Zentralanlage hat besteht aus 32 Modulen und erreicht eine Nennleistung von 6,4 kWp. Dadurch kann jetzt in dem Laden ein großer Kühlschrank und eine Gefriertruhe betrieben werden um verderbliche Lebensmittel zu kühlen. Bei Temperaturen von über 30°C nicht ganz unwichtig.

Die Ankunft der kubanischen Ingenieure und KarEn Mitglieder versetzte das ganze Dorf in Bewegung. In allen Projekten von KarEn ist eine Beteiligung der Begünstigten vorgesehen. Da die Menschen meist über wenig Geld verfügen, ist es wichtig, dass die Bewohner die Arbeiten eigenverantwortlich ausführen können. In diesem Fall waren es die Errichtung der Fundamente für die Zentralanlage und dem Bau eines kleinen Hauses, in dem Batterien, Wechselrichter und Laderegler installiert werden sollten.

Der größte Teil dieser Arbeit war bereits abgeschlossen nur die vorausgegangenen starken Regenfälle hatte die vollständige Fertigstellung verzögert. Wird der Eigenanteil nicht oder nur zögerlich geleistet, ist ein Projekt oft an den Beteiligten vorbei geplant. Sämtliche Komponenten

hatten die Bewohner bereits ins Dorf transportiert und geschützt gelagert. So wurde zunächst mit den Installationen der Einzelanlagen begonnen. Zuerst gab es einige Diskussionen, da deutsche und kubanische Vorstellung einer korrekten Elektroinstallation nicht völlig übereinstimmen, aber nach kurzer Zeit war eine für alle Beteiligten akzeptable Lösung gefunden und die gemeinsame Arbeit unter Beteiligung der Dorfbewohner verlief von vielen Späßen begleitet.

Für die erste Installation wurde noch etwas mehr Zeit benötigt, besonders die Ausrichtung der Solarmodule wurde heiß diskutiert, da sämtliche vorhandene Smartphone Apps andere Richtungen anzeigten. So wurde letztlich auf die Aussagen der Bewohner vertraut, was sich bei der Überprüfung mit einem Kompass als goldrichtig erwies. Als die Fundamente am 3. Tag vollständig abgetrocknet waren, wurde mit der Installation der Zentralanlage begonnen. Freileitungen wurden von der Zentrale in die angeschlossenen Häuser gespannt. Dazu wurden Stämme in den Boden versenkt und die Leitungen mit viel Kraftaufwand gespannt und befestigt. Zeitgleich schleppten Andere die schweren 2V-Batteriezellen in den errichteten Raum. Die Batterien wurden zu einem 48V System verbunden, Laderegler und Wechselrichter montiert und angeschlossen. Die Befestigung des Montagegestells stellte sich als größeres Problem dar, als erwartet: Die beiden Fundamentstreifen liefen auseinander. Glücklicherweise bietet das Montagesystem die Möglichkeit derartige Abweichungen auszugleichen.

Groß war jedes Mal die Freude, wenn das Betätigen des Lichtschalters die Lampen anschaltete. Nach knapp zwei Wochen, waren mehr als die Hälfte der Einzelhäuser elektrifiziert und die Zentralanlage hatte den Probetrieb problemlos durchlaufen. Bei der Versammlung am letzten Abend wurden nochmals die wichtigen Punkte der Wartung etc. besprochen, z.B. sollen die Anlagen bei Gewitter abgeschaltet und vor einem Hurrikan die Module demontiert werden.

Die Freude und Dankbarkeit der Menschen war eine schöne Belohnung für die anstrengende Arbeit. Die kubanischen Ingenieure werden noch einige Tage im Dorf bleiben um sämtliche Arbeiten abzuschließen. Die deutschen Beteiligten machten sich auf den Rückweg. Jetzt werden noch Plakate erstellt, die neben den Wechselrichtern aufgehängt werden

um die Nutzer an die notwendigen Wartungsarbeiten zu erinnern. Das zweite Dorf Brujito wird voraussichtlich im Juli elektrifiziert werden.

Sollten sie Lust bekommen haben weitere Projekte von KarEn zu unterstützen um das Menschenrecht auf Strom und sauberes Wasser zu unterstützen? Sie können für das Projekt der Elektrifizie-

rung Provinz Artemisa spenden. Zuwendungen an uns sind steuerlich absetzbar, der Verein ist gemeinnützig.

ZUR AUTORIN:

► Eva Schubert, DGS-Mitglied

1) www.karen-berlin.de

KONGRESS „ERNEUERBARE ENERGIE BEWEGT“

Die Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Solarinitiativen in Salzburg



Mitglieder der ABSI vor dem Wackersdorfdenkmal in Salzburg

Die bayerischen Demonstranten in Regensburg erhalten grenzüberschreitende Schützenhilfe von den Teilnehmern des Kongresses Bayerischer und Österreichischer Solarinitiativen in Salzburg. Entscheidungsträger, Fachleute und interessierte BürgerInnen rufen zu einer Beschleunigung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien auf.

Die Bürgerenergiebewegung muss und wird auf nationaler sowie internationaler Ebene gelingen. Zu diesem Schluss kamen die 120 TeilnehmerInnen des Kongresses „erneuerbare energie bewegt“ im Bildungshaus St. Virgil, Salzburg. Der grenzüberschreitende Kongress ¹⁾ wurde von der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Solarinitiativen (ABSI), der Plattform gegen Atomgefahren Salzburg (PLAGE) und der Öko Strombörse Salzburg (ÖSB) organisiert. Dieses gesamtgesellschaftliche Projekt mit dem Ziel einer ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltigen sowie dezentralen Energieversorgung (Strom, Wärme, Mobilität) stößt jedoch auf heftigen Widerstand der Profiteure

der alteingesessenen fossil-atomaren Energiewirtschaft:

Auf EU-Ebene greifen Atomstaaten die Förderung der Erneuerbaren Energien als Wettbewerbsverzerrung an, während sie die Subventionierung der 60 Jahre alten Atomtechnologie mit dem Argument vermeintlicher CO₂-Armut forcieren. Die von Bundeswirtschaftsminister Gabriel geplante EEG-Reform bedeutet Stillstand des Ausbaus der Erneuerbaren Energien und die Überlebensgarantie für die Kohle. In Bayern sorgt Ministerpräsident Seehofer dafür, dass weder Windräder noch Pumpspeicher oder Stromleitungen gebaut werden. Da bleibt dann nur noch die Atomenergie! Die permanente absichtliche Verunsicherung durch Bund und Land treibt tatkräftige Firmen in den Ruin, schürt Zwist und Streit in den Gemeinden, stößt brave Kommunalpolitiker vor den Kopf und entmutigt die Bürger, weiterhin in die Energiewende.

Aufgeben angesichts politisch struktureller Versäumnisse und praktischer Umsetzungsschwierigkeiten ist für die KongressteilnehmerInnen keine Option. Vielmehr: die Energiewende noch stär-

ker selbst in die Hand nehmen und die „dezentrale Konkurrenz“ dadurch vergrößern. In Salzburg wurden hierfür klare Handlungsstrategien entworfen – von der individuellen Erzeugung von Strom-, Wärme und Transportenergie unabhängig von Energiekonzernen über die Gründung von Energiegenossenschaften und politische Einflussnahme bis zu Klagen gegen benachteiligende Regelungen für EE-Anlagen. Wie nicht zuletzt Hans-Josef Fell, Präsident der Energy Watch Group und Sprecher der ABSI unterstreicht, sind die gesellschaftliche Akzeptanz und die unternehmerische Kraft von Erneuerbaren Energien sowie die Investitionsbereitschaft dafür weiterhin hoch. Die Energiewende bedingt einen tiefgreifenden Systemwechsel – eine Wende im Denken, Planen und Handeln. Sie erfordert auf allen politischen Ebenen mutige und überzeugte Politiker, die sich des Lobbyismus fossil-atomarer Energieversorger standhaft erwehren. Bürgerbeteiligung, Klimaschutz, Ressourcenschonung und eine dezentrale Energieversorgung sind die zentralen Pfeiler einer geglückten Energiewende.

ZUM AUTOR:

► Franz Lichtner

Mitglied im Sprecherkreis der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Solarinitiativen (ABSI)

1) Die DGS war durch Elisabeth Fabian vertreten. Sie ist als Mitglied im Sprecherkreis der ABSI und in der Sektion München aktiv.

DGS FACHAUSSCHUSS HOCHSCHULE FEIERT 10-JÄHRIGES

Internationales Treffen in Magdeburg



Die TeilnehmerInnen auf dem Campus der Hochschule Magdeburg-Stendal

Am 20./21. Februar 2014 kamen wie alljährlich HochschullehrerInnen und Forschende aus Deutschland, Österreich, Südtirol und der Schweiz zur Jahrestagung des Fachausschusses Hochschule der DGS zusammen. Die Teilnehmenden haben alle gemeinsam, dass sie in Studiengängen mit den Schwerpunkten Erneuerbare Energien und Rationelle Energieversorgung unterrichten. Zu diesem inzwischen schon 10. Jahrestreffen hatte Prof. Jan Mugele von der Hochschule Magdeburg-Stendal eingeladen. Der großzügige auf einem ehemaligen Kasernengelände gelegene Campus bot für diese Tagung ideale Voraussetzungen. Die große Resonanz mit mehr als 30 teilnehmenden ProfessorInnen von 24 Hochschulen zeigte zudem, wie wichtig dieses Forum für den kollegialen Austausch gesehen wird.

Erster Programmpunkt war die Vorstellung von neuen Lehrangeboten im Bereich der Erneuerbaren Energien. So präsentierte Michael Scheffler von der Universität Magdeburg den Masterstudiengang „Nachhaltige Energiesysteme“. Stefanie Meilinger erläuterte das Konzept „Blaue Schiene“ an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, bei dem „normale Studiengänge“ des Maschinenbaus oder der Elektrotechnik um Fächer aus dem nachhaltigen Spektrum ergänzt werden. Die beiden aus der Schweiz angereisten TeilnehmerInnen Eva Schüpbach und Urs

Muntwyler stellten u.a. den Course of Advanced Studies „Stromproduktion mit Erneuerbaren Energien“ vor, den die Berner Fachhochschule anbietet.

Auch Probleme in vorhandenen Studiengängen kamen zur Sprache. Norbert Bernhard von der Hochschule Anhalt erläuterte die aktuelle Situation des dualen Studiengangs „Solartechnik (Photovoltaik)“. Durch das Zusammenbrechen der ostdeutschen Photovoltaikindustrie hat sich die Anzahl der Studierenden drastisch verringert. Aktuell werden Lösungen gesucht, z.B. durch Ausrichtung des Studiengangs auf internationale Studierende.

Eine Übersicht aller vorgestellten Lehrangebote findet sich in der Tabelle.

In einem weiteren Programmpunkt ging es um die Verbesserung der Lehre durch hochschuldidaktische Weiterbildung. Hierzu stellte Frau Prof. Merkt das Konzept der Hochschule Magdeburg Stendal vor. Die Lehrenden können aus verschiedenen Themenbereichen Didaktikkurse belegen und damit Zertifikate erhalten. Die anschließende Diskussion zeigte, dass die didaktische Weiterbildung in jedem Bundesland anders geregelt ist. Allmählich setzt sich allerdings mindestens eine verpflichtende Teilnahme an hochschuldidaktischen Veranstaltungen in den ersten Jahren nach der Berufung durch.

Ebenfalls um Verbesserung der Lehre ging es im Beitrag von Evelyn Brudler. Sie präsentierte ein Projekt zur Exzellenz in der Oldenburger Energielehre. Ein wesentlicher Aspekt des Projektes besteht darin, die in verschiedenen Fakultäten der Universität Oldenburg vorhandenen Veranstaltungen im Bereich der Energielehre transparent zu machen. Damit können Studierende sich die für sie interessanten Fächer aussuchen und zu einem individuellen Studiengang kombinieren.

Eine Unterstützung von Studierwilligen wird der Studienführer StudyGreenEnergy geben. Nach Christian Budig vom IdE Institut dezentrale Energietechnologien aus Kassel soll das Online-Informationsportal über sämtliche in Europa angebotenen

Institution	Studienangebot
Universität Magdeburg	Master „Nachhaltige Energiesysteme“
Hochschule Anhalt	Dualer Bachelor „Solartechnik – Photovoltaik“
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg	Bachelor Elektrotechnik und Maschinenbau: Vertiefung „Energie und Nachhaltigkeit“
Fachhochschule Kaiserslautern	Bachelor „Energieeffiziente Systeme“
Beuth Hochschule Berlin	- Bachelor Maschinenbau mit Vertiefung „Erneuerbare Energien“ - Master Maschinenbau mit Vertiefung „Erneuerbare Energien“
Berner Fachhochschule	- Bachelor Elektrotechnik mit Vertiefung „Electric Energy Systems and Renewable Energies“ - Course of Advanced Studies (CAS): „Stromproduktion mit erneuerbaren Energien“
Hochschule Hof	Master Maschinenbau mit Vertiefung „Energietechnik“
Fachhochschule Münster	Simulationstool für die Lehre in der Photovoltaik: „PV-Teach 3.0“

Neu vorgestellte Studienangebote

Studiengänge im Bereich der Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz (RE) informieren. Im Gegensatz zu vorhandenen Portalen soll hier detailliert sichtbar werden, welche konkreten Inhalte im jeweiligen Studiengang gelehrt werden. Studiengangsverantwortliche können ab März 2014 ihre Studiengänge im Informationsportal abbilden. Ab April 2014 können sich Studieninteressierte dann unter www.studygreenenergy.org über das RE-Studienangebot informieren.

Nach einem gemütlichen Abend in Magdeburg stellte Mario Adam am zweiten Tag eine Datenbank speziell für die Mitglieder des DGS Fachausschusses Hochschule vor. Hier können die Lehrenden Steckbriefe ihrer studentischen Praktikumsversuche einstellen. Sie sollen den KollegInnen dann als Information und Anregung für neue eigene Versuche zur Verfügung stehen. 23 Steckbriefe sind bereits vorhanden; weitere werden kurzfristig eingestellt.

Ein weiteres intensiv diskutiertes Thema war die Frage, inwieweit Promotionen an Fachhochschulen durchgeführt werden können. An vielen Standorten gibt es bereits Absprachen mit Universitäten, bei denen die Promotion an der FH durchgeführt und der Dokortitel schließlich von der Universität vergeben wird. Mehrere Bundesländer preschen aktuell mit der Idee vor, über gemeinsame Promotionskollegs auch den Fachhochschulen ein Promotionsrecht einzuräumen.

Im letzten Programmpunkt stellte Klaus Kuhnke die geänderten Rahmenbedingungen des neuen Erasmus-Programms („Erasmus+“) vor, das Auslandsaufenthalte von Studierenden fördert.

Abgeschlossen wurde die Tagung mit einer Exkursion zur Firma ENERCON, in der die TeilnehmerInnen einen spannenden Einblick in die Rotorblattfertigung für Windkraftanlagen bekamen.

Auch der Termin für das Treffen im nächsten Jahr wurde bereits anvisiert.

Für den 26. und 27.02.2015 lädt Urs Muntwyler den Fachausschuss an die Berner Fachhochschule in der Schweiz ein. InteressentInnen, die im Bereich Erneuerbare Energien an Hochschulen tätig sind, sind herzlich zur Mitarbeit im Fachausschuss eingeladen. Sie können über den Autor dieses Berichts oder über vajen@uni-kassel.de Kontakt aufnehmen.

ZUM AUTOR:

► Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens unterrichtet Photovoltaik und Sensorik an der Fachhochschule Münster und ist dort Leiter des Photovoltaik-Prüflabors mertens@fh-muenster.de

HEIDMÄRKERFEST IN HANKENSBÜTTEL

Wiederbelebte DGS-Sektion Braunschweig präsentiert sich



Foto: DGS

Anfang August 2013 fand – einem Zweijahresrhythmus folgend – in Hankensbüttel das Heidmärkerfest statt. Hier stellen örtliche Firmen ebenso aus wie Vereine und Künstler der Region.

In Zusammenarbeit mit der Physik-AG des Gymnasiums Hankensbüttel präsentierte sich auch zum ersten Mal die wieder belebte DGS-Sektion Braunschweig. Ziel war es, mit Besuchern über die Einsatzmöglichkeiten regenerativer Energien ins Gespräch zu kommen, Informationen und Anregungen zu geben und natürlich auch ein wenig Werbung für die eigene, personell momentan sehr schwach aufgestellte Sektion zu machen.

Trotz des durchwachsenen Wetters gelang es, sowohl die Jugend (mit dem Bau von Modellsolarbooten und Test in einem extra dafür angefertigten Probebecken) als auch die ältere Generation durch die Präsentation einer Klein-PV-Anlage („Guerilla-PV“) und eines Elektroautos (GEC Stromos) für die Sache zu interessieren. Die Resonanz im Publikum war sehr positiv.

Nach diesem gelungenen Testlauf sollen in 2014 ähnliche Auftritte in der Region durchgeführt werden.

ZUM AUTOR:

► Thomas Krummel

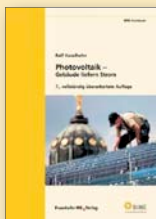
thomas.krummel@online.de

Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8737-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
7., vollständig überarbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 170 Seiten,

29,80 €



NEU

Andreas Stöckhuber/Roland Lüders

Jahrbuch Photovoltaik 2014: Normen und Vorschriften, Testberichte, Beratung und Verkauf

ISBN 978-3-8101-0353-6,
Hüthig & Pflaum Verlag (München),
3. Auflage 2013,
Format ca. 18 cm x 12 cm,
ca. 380 Seiten

23,80 €



NEU

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 €



NEU

Christian Dürschner

Photovoltaik für Profis – Verkauf, Planung und Montage

ISBN 978-3-933634-26-9,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
3., vollständig überarbeitete und
erweiterte Auflage 2014,
Format ca. 24 cm x 16 cm,
ca. 400 Seiten,
Vorbestellungen möglich

44,00 €



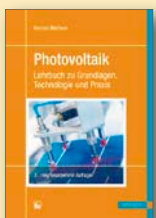
NEU

Konrad Mertens

Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

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

29,99 €



Thomas Sandner

Netzkoppelte Photovoltaik- anlagen – 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 €



Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation

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

39,99 €



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 €

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

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

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

89,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

Klaus Oberzig

Solarwärme – Heizen mit der Sonne

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

24,90 €



Iris Krampitz

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

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

29,90 €



Heinz-Dieter Fröse

Regelkonforme Installation von Photovoltaikanlagen

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

34,80 €



Arno Bergmann

**Photovoltaikanlagen –
normgerecht errichten, betreiben,
herstellen und konstruieren**

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

22,00 €



Jürgen Schlabbach/Rolf Rüdiger Cichowski

**Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen –
Anlagentechnik für
elektrische Verteilungsnetze**

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

32,80 €

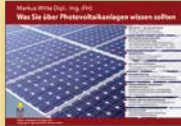


Markus Witte

**Was Sie über Photovoltaik-
anlagen wissen sollten!**

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

32,90 €



Heinrich Häberlin

**Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht
für Verbundnetz und Inselanlagen**

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

68,00 €



Andreas Wagner

**Photovoltaik Engineering –
Handbuch für Planung,
Entwicklung und Anwendung**

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

104,99 €



Bo Hanus

**Planungs- und Installations-
anleitungen für Photovoltaikanlagen**

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

29,95 €



Bo Hanus

**Solar-Dachanlagen –
Fehler finden und beheben**

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

29,95 €



Tomi Engel

Solare Mobilität – Plug-In Hybrids

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

48,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

Kontaktdaten

Titel: 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

Mitglied werden ...

Die **DGS** ist ...

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

Die **DGS** fordert ...

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

Die Vorteile der DGS Mitgliedschaft

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

... und Prämie sichern

Die DGS-Prämie

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

1. Prämienmöglichkeit: Wählen Sie ein Buch aus unserem Buchshop

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

2. Prämienmöglichkeit: Kaufen Sie günstig bei SolarCosa ein

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

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



Buch aus dem Buchshop

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

oder



Einkaufsgutschein bei SolarCosa

Kontaktdaten 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) | 62 €/Jahr |
| ☐ ermäßigte Mitgliedschaft (Schüler, Studenten, Azubis) | 31 €/Jahr |
| ☐ außerordentliche Mitgliedschaft (Firmen) inklusive Eintrag im Firmenverzeichnis auf www.dgs.de und in der SONNENENERGIE | 250 €/Jahr |

Ich wähle als Prämie*:

- ☐ Buchprämie ☐ Gutschrift SolarCosa

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

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

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

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

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

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

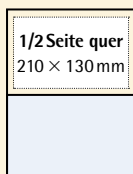
Herausgeber	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Wrangelstraße 100, 10997 Berlin Tel. 030/29381260, 030/29381261	info@dgs.de www.dgs.de
Chefredaktion		
Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)	DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg Tel. 0911/37651630, Fax 0911/37651631	huettmann@sonnenenergie.de
Autorenteam		
Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Dr. Jan Kai Dobelmann, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Dr. Uwe Hartmann, Ralf Haselshuhn, Björn Hemmann, Dierk Jensen, Antje Klauß-Vorreiter, Elke Kuehne, Dr. Richard Mährlein, Markus Metz, Klaus Oberzig, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Cindy Völler, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschtz		
Erscheinungsweise		
Ausgabe 2 2014 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. Die SONNENENERGIE ist im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel zum Preis von 6,50 EUR erhältlich. Die digitale WebApp-Version gibt es im Jahresabo für 39,00 EUR.		
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. 06106/9212, Fax 06106/63759	ritter-marketing@t-online.de
Layout und Satz		
Satzservice S. Matthies	Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt	info@doctype-satz.de www.doctype-satz.de
Bildnachweis • Cover		
PLANTAGON® STOCKHOLM HQ	Rålambsvägen 17, 22nd floor, 112 59 Stockholm, Sweden Tel. +46(0) 8 410 165 60	http://plantagon.com

MEDIADATEN

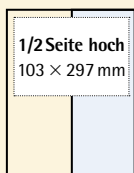
Anzeigenformate (+ 3 mm Anschnitt)



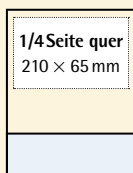
2.400,—
bzw.
2.160,—
(DGS-Mitglieder)



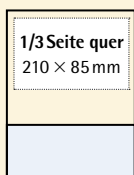
1.200,—
bzw.
1.080,—
(DGS-Mitglieder)



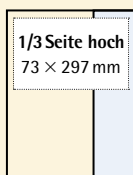
1.200,—
bzw.
1.080,—
(DGS-Mitglieder)



600,—
bzw.
540,—
(DGS-Mitglieder)



800,—
bzw.
720,—
(DGS-Mitglieder)



800,—
bzw.
720,—
(DGS-Mitglieder)

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 % Ausfallgebühr. Bei Rücktritt nach dem Anzeigenschluss berechnen wir den vollen Anzeigenpreis.

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

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

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

Termine

Ausgabe	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
1 2014	01. Januar 2014	10. Januar 2014	03. Februar 2014
2 2014	03. März 2014	10. März 2014	01. April 2014
3 2014	02. Mai 2014	09. Mai 2014	02. Juni 2014
4 2014	01. Juli 2014	09. Juli 2014	01. August 2014
5 2014	01. September 2014	09. September 2014	02. Oktober 2014
6 2014	03. November 2014	10. November 2014	01. Dezember 2014

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29 Tel. +49 (0) 4293 - 890 89-0
D-28870 Fischerhude Fax +49 (0) 4293 - 890 89-29

info@bb-rb.de • www.bigben-reklamebureau.de
UST-IdNr. DE 165029347

inter solar

connecting solar business

EUROPE



04–06
JUNI
2014

www.intersolar.de

Die weltweit größte
Fachmesse der Solarwirtschaft
Messe München

Die Intersolar Europe bietet topaktuelles Insiderwissen
über den dynamischen Solarmarkt

- Treffen Sie 1.000 internationale Aussteller
- Lernen Sie die neuesten Innovationen kennen
- Sichern Sie sich Ihren Informationsvorsprung
- Lassen Sie sich inspirieren!



Aktuelle Informationen
erhalten Sie hier!