

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Keine Wende im Heizungskeller

Fossile Heizungen bleiben Standard

Politikversagen Wärmewende

Das Stiefkind der Energiewende

Baustein der Energiewende

Biogas und Biomethanisierung

Photovoltaik und Finanzamt

Steuertipps für Anlagenbetreiber

Elektromobilität heute

Carsharing und Ladeinfrastruktur



digital

Titelthema
BIOENERGIE

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNRR)



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



06

4 198262 1106502

LUMIT[®]

BEITRAGSVORTEIL
für DGS-Mitglieder

Versicherungsschutz für Energietechnik
von heute und morgen.

- Allgefahren-Deckung
- Ertragsabsicherung
- Betreiber-Haftpflichtversicherung
- Montagedeckung

Sprechen Sie uns an.

M
Mannheimer

Mannheimer Versicherung AG
Augustaanlage 66 · 68165 Mannheim
Telefon 06 21.4 57 19 34
lumit.net@mannheimer.de
www.mannheimer.de/dgs-lumit



Matthias Hüttmann

INTELLIGENZ SELBST NUTZEN

Erst kürzlich hatte ich ein Gespräch mit einem Studenten bezüglich der nur sehr schleppend stattfindenden Erneuerung bundesdeutscher Wärmeerzeuger hin zur Biomasse¹⁾. In Deutschland, so seine Argumentation, ist es gar nicht möglich im großen Maßstab auf Holzheizungen umzustellen, da wir hierzulande schlichtweg nicht über genügend nachwachsende Rohstoffen verfügen. Somit könne die benötigte Wärmemenge eben nicht mit einheimischem Brennstoff versorgt werden. Das hat mir zu denken gegeben, erinnert es mich doch frappierend an Argumentationsketten meiner Studienzeit. Damals, Anfang der 90'er, war es schlichtweg undenkbar, dass Erneuerbare Energien jemals eine tragende Rolle spielen könnten. Schon allein die enorme Menge an benötigter Energie könne nur mit Großkraftwerken und dergleichen erzeugt werden. Nun ja, so denken heute noch genügend, ich fürchte jedoch es fehlt vielen schlichtweg an Fantasie, dass es anders kommen kann, wenn nicht muss.

Smart Home ohne Smart User

Vergleicht man den privaten Energiebedarf der schon erwähnten 80'er und 90'er, dann ist es erschreckend, wie wenig sich hier zum Positiven gewendet hat. Die Benutzung stromintensiver Peripherie steigt weiter an, die benötigte Pro-Kopf-Wohnfläche ebenso, sprich der Energiebedarf nimmt auf allen Ebenen zu. Dass dies nicht zu ändern sei, glauben allzu viele, es sei nun mal ein Merkmal unserer Zeit, immer online zu sein und in großzügigen Singlewohnungen zu leben. Mag sein, aber befreit uns das vom Denken, könnte man nicht sparsamer mit Energie umgehen? Das klingt für viele sicherlich „old school“, aber der Begriff Effizienz trifft den Sachverhalt weniger genau. Im Übrigen hat das auch nichts mit Einschränkung oder Lebensqualität zu tun, sondern lediglich mit Intelligenz. Was nutzt ein Smart Home, wenn der Bewohner Energie sinnlos verschwendet. Der Ottonormalo Haushalt muss keinen jährlichen Strombezug von knapp 5.000 kWh haben. Eine Halbierung und mehr ist ohne Komfortbeschränkung ganz einfach machbar. Es ist eben nicht sehr smart, alles denkbare in Steckdosen zu stecken und die Wohnung mit Trafoabwärme zu heizen, allways online, dass muss doch nicht für alles gelten, abgesehen davon dass es dem Menschen auch gut tut, öfters offline zu sein.

Eigenverbrauchsquote

Berechnet man seriös die mögliche Eigenverbrauchsquote eines Einfamilienhauses, so stößt man an Grenzen, die einem zu denken geben. So rechnet der sehr gelungene Unabhängigkeitsrechner von Prof. Quaschnig erst ab einem Strombedarf von mindestens 2.000 kWh. Aber auch 2-Personenhaushalte liegen, trotz aller nur erdenklicher Luxusgeräte, oft weit darunter. Dass das keine Zauberei ist, zeigen auch die zwei Gebäude von Prof. Leukefeld. Dort kommt man auch auf Werte unter 2.000 kWh. Leider werden in dem Unabhängigkeitsrechner und anderen

ernsthaften Kalkulationen für die Berechnungen Standardhaushaltsprofile verwendet und die liegen, der Realität geschuldet, ganz woanders. Bei sehr sparsamen Haushalten treffen diese schlichtweg nicht mehr zu. Der Lastgang und damit auch die Ergebnisse variieren stark und die Unsicherheit wird zu groß. Hier hilft dann doch nur eine Einzelfallberechnung. Warum wir uns damit abfinden, dass der Strombedarf so sein muss, hat wohl damit zu tun, dass Sparsamkeit mit Verzicht verwechselt wird und Wohlstand nur mit Verschwendung gedacht werden kann. Das hat im übrigen auch Einfluss auf die Eigenverbrauchsquote. Je höher der Verbrauch, desto besser die Quote, vom erzeugten Solarstrom wird viel sofort verbraten. Im Gegensatz zu Autarkiegrad bzw. der Autonomiequote. Hier ist ein geringer Stromkonsum von Vorteil.

Was kostet die Welt

Um nochmal auf den Anfang zurückzukommen. Der Wärmebedarf eines Gebäudes ist nicht zementiert, nicht nur moderne Gebäudekonzepte können Niedrigenergie. Sicherlich ist es wichtig, heute intelligent zu bauen, schließlich wollen wir in den heutigen Neubauten noch 30 Jahre und länger wohnen. Aber der Alltag ist der Wohnungsbestand, hier spielt die Musik der Gegenwart und nahen Zukunft. Biomasse kann hier sehr viel zum Klimaschutz beitragen, wenn man sich ein wenig intensiver über seinen Wärmebedarf Gedanken macht. Denn der Bedarf, sprich das was ich benötige, ist meist wesentlich niedriger als mein Verbrauch. Das meiste was man glaubt zu brauchen wird gar nicht benötigt. Öl durch Holz ersetzen alleine nützt nichts, im Gegenteil. Auch ein warten auf den idealen Förderzeitpunkt kann sich mitunter sehr lange hinziehen. Ob die staatlichen Anreize noch verlockender sein sollten oder nicht, sein intelligentes Handeln sollte man sich grundsätzlich nicht vorschreiben lassen.

Wir müssen raus aus der Rebound Spirale, lässt man sich zu sehr von Effizienz-Labeln blenden, verliert man die eigentlichen Herausforderungen allzu schnell aus den Augen.

1) siehe auch Beitrag in dieser Ausgabe

Mit sonnigen Grüßen

► Matthias Hüttmann

Chefredaktion SONNENENERGIE, huettmann@dgs.de

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



- 14 **FOSSILE HEIZUNGEN BLEIBEN STANDARD**
Keine Wende im Heizungskeller – Eine Spurensuche
- 18 **BIOMETHANISIERUNG**
Schlüssel-Technologie zur Nutzung von Stromüberschüssen !?
- 20 **BIOGAS ALS BAUSTEIN DER WÄRMEWENDE**
BHKWs sorgen für regenerative Wärme in der Nachbarschaft
- 22 **MISCANTHUS: HEIZEN, DÄMMEN, VERWERTEN**
Erneuerbare Energie aus nachwachsenden Rohstoffen (NAWARO)



- 26 **LIPPENBEKENNTNISSE ZUR WÄRMEWENDE**
Stiefkind der Energiewende
- 30 **ENERGIEWENDEBREMSE ELEKTRISCHE WÄRMEPUMPE**
Klimawirksamkeit von Wärmepumpen
- 32 **FESTSTOFFSPEICHER**
Theoretische Möglichkeiten und erste praktische Erfahrungen



- 36 **UPDATE: STEUERTIPPS FÜR PHOTOVOLTAIKBETREIBER**
Steuerliche Behandlung von PV-Anlagen und Tipps zum Steuersparen
- 38 **ZUR VERDEUTLICHUNG**
Anschauliche Darstellung von Umweltproblemen
- 40 **CARSHARING UND ELEKTROMOBILITÄT**
Autofahrer ändern ihr Mobilitätsverhalten



- 42 **LADESÄULENSCHROTT**
Dumme Planwirtschaft beim Ausbau der Ladeinfrastruktur
- 44 **SOLARLICHT FÜR ENTWICKLUNGSLÄNDER**
Ein Projekt der Staatlichen Berufsschule Berchtesgadener Land
- 46 **KLEINER, LEICHTER, EFFIZIENTER**
Wechselrichter mit HD-Wave Technology

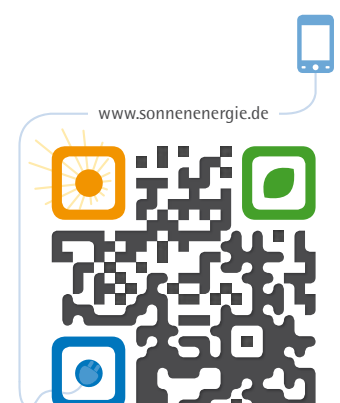
Hinweis:

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:

Holzpellets in der Matrice: Heizen mit Holz ist einer der effizientesten Wege fossile Energieträger zu ersetzen.

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)



EDITORIAL	3
BUCHVORSTELLUNG	7
KOMMENTAR	8
SOLARE OBSKURITÄTEN	9
VERANSTALTUNGEN	10
ISES AKTUELL	62
ENERGIEWENDE VOR ORT	64

DGS-Literatur	25
Nutzerinformation Bioenergie	48
DGS-Mitgliedschaft	66
Solarenergie als Altersvorsorge	68
Arbeits- und Gesprächskreis Black Out – Plan B	69
Mieterstrom und Direktvermarktung	70
DGS Steckbrief	71
EnergyMap	75

DGS AKTIV

DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	50
STRAHLUNGSDATEN	56
ROHSTOFFPREISENTWICKLUNG	57
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	58
DGS ANSPRECHPARTNER	60
DGS SOLARSCHULKURSE	61
BUCHSHOP	72
IMPRESSUM	74

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



**Wissen nutzen –
erfolgreicher sein!**



Erneuerbare Energien

Konferenz Zukünftige Stromnetze für Erneuerbare Energien

26. bis 27. Januar 2016 in Berlin

Seminar Vergaberecht und Vergabepaxis

27. Januar 2016 in Regensburg

Fachforum Dezentrale Einbindung von Wärme in Nah- und Fernwärme- netze

02. März 2016 in Frankfurt (Main)

8. Forum Bauwerkintegrierte Photovoltaik

08. März 2016 in Kloster Banz

Fachforum Brandschutz und Wartung von PV-Anlagen

08. März 2016 in Kloster Banz

Fachforum PV Diesel-Hybrid-Systeme

08. März 2016 in Kloster Banz

Management - Seminare

Messunsicherheit in Mess- und Prüfprozessen

04. bis 05. April 2016 in Regensburg

Abteilungen strukturieren und führen

25. bis 26. April 2016 in Regensburg

Elektrotechnisches Grundwissen für Nichttechniker

27. bis 29. April 2016 in Regensburg

www.otti.de

Bereich Erneuerbare Energien

Bereich Management

EEG-UMLAGE: STROMRECHNUNG KÖNNTE SINKEN, WENN ...

Ende Oktober wurde angekündigt, dass im Jahr 2016 die EEG-Umlage leicht erhöht wird. Das Bundeswirtschaftsministerium spricht von Stabilisierung, grundsätzlich begrüßt die DGS diese Entwicklung.

Die EEG-Umlage wird im kommenden Jahr leicht von 6,17 auf 6,35 Ct pro kWh steigen. „Es wäre natürlich schön gewesen, wenn die Umlage gleich geblieben oder gar gesunken wäre“, so DGS- Vizepräsident Jörg Sutter. In einer Mitteilung betont das Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi), die Kostenexplosion der früheren Jahre gebrochen zu haben und spricht von Stabilisierung.

Hintergrund der Entwicklung der EEG-Umlage ist inzwischen jedoch maßgeblich der gefallene Strompreis an der Strombörse, da sich die EEG-Umlage aus der Differenz der Vergütung zum Börsenstrompreis errechnet.

Für die privaten Stromkunden muss der Strom im kommenden Jahr jedoch nicht teurer werden: Für einen durchschnittlichen 3-Personen-Haushalt könnte die Stromrechnung in 2016 sogar leicht sinken. Hintergrund dafür die der gesunkene Börsenstrompreis (am Spotmarkt zwischen 2014 und 2016 minus 18 Prozent), der bisher nicht oder nur

marginal an die Stromkunden weitergegeben wurde.

Zusätzlich muss auch berücksichtigt werden, dass inzwischen über 2.200 Unternehmen in Deutschland von der Zahlung der EEG-Umlage ganz oder teilweise befreit sind. Laut BEE bedeutet das Mindereinnahmen in Höhe von rund 5 Mrd. Euro pro Jahr. „Dieses Geld fehlt im EEG-Topf und muss nun auch von den Bürgern und Kleinunternehmen aufgebracht werden“, so Sutter.

Die DGS betont, dass das EEG und die damit verbundene Umlage seit dem Jahr 2000 dazu geführt hat, dass inzwischen über 20% des Stromes in Deutschland aus Erneuerbarer Energie erzeugt werden und damit ein gewaltiger volkswirtschaftlicher Vorteil verbunden ist: Es muss weniger Geld für den Rohstoffimport bezahlt werden und die CO₂-Emission sowie weitere Umweltschäden durch die Energieerzeugung werden deutlich reduziert.

Dass die fallenden Börsenstrompreise nicht unbedingt an die Stromkunden weiter gegeben werden ist an sich nichts neues. Mit einer Sonnensteuer, wie sie in Spanien diskutiert wird, könnte es jedoch sogar noch dicker kommen (Link). Die DGS wird sich auch weiterhin für eine faire Energiewende einsetzen.

BUNDESNETZAGENTUR VERÖFFENTLICHT LEITFADEN ZUM EIGENVERBRAUCH

Die Bundesnetzagentur hat einen Entwurf ihres Leitfadens zur Eigenversorgung zur Konsultation veröffentlicht. In dem Leitfaden legt die Bundesnetzagentur ihre Auffassung der EEG-Umlagepflicht für Eigenversorger nach § 61 EEG dar.

Mit Einführung des EEG 2014 ist die EEG-Umlage grundsätzlich für jeden Stromverbrauch zu entrichten. Auch Eigenversorger müssen daher für ihren selbst erzeugten und verbrauchten Strom grundsätzlich die EEG-Umlage zahlen. Die bestehenden Ausnahmeregelungen haben zu einer Vielzahl von Anfragen an die Bundesnetzagentur geführt. Der

Entwurf des Leitfadens zeigt auf, wie die Bundesnetzagentur die Neueregungen im Bereich der Eigenversorgung durch das EEG 2014 interpretiert. Es werden sowohl grundlegende gesetzliche Weichenstellungen dargestellt, als auch viele praxisrelevante Einzelfragen erörtert, um die Rechtssicherheit für die Betroffenen zu erhöhen.

Die DGS hat zum 20. November eine ausführliche Stellungnahme veröffentlicht.

Sie finden diese unter:
www.dgs.de/stellungnahmen.html

BUCHVORSTELLUNG

Das Sechste Sterben – Wie der Mensch Naturgeschichte schreibt

von Klaus Oberzig

Willkommen im Antropozän

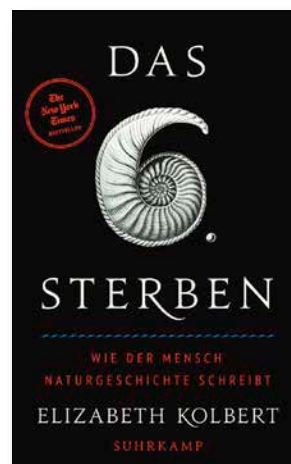
Seit sich vor fünfhundert Millionen Jahren komplexe Tiere entwickelten, gab es immer wieder große Katastrophen, die dieses Leben in Frage stellten. Verantwortlich für das Massensterben waren globaler Klimawandel und andere Ursachen, wahrscheinlich auch Kollisionen extraterrestrischer Objekte mit der Erde. Im englischen Sprachraum werden diese Wendepunkte der Erdgeschichte als die „Big Five“ bezeichnet. Der letzte und bekannteste fand wohl vor etwa 66 Millionen Jahren statt, als nach einem Kometeneinschlag die Hälfte aller Tierarten verschwand, darunter die Dinosaurier.

Elizabeth Kolbert, eine international bekannte Wissenschaftsjournalistin, schreibt in ihrem neuen Buch „Das sechste Sterben“ nicht nur über das naturgeschichtliche Artensterben vergangener Epochen, sondern beleuchtet den aktuellen Stand der Wissenschaft. „Gegenwärtig befinden wir uns mitten im Sechsten Aussterben, dieses Mal ausschließlich verursacht durch die Transformation der ökologischen Landschaft durch die Menschheit.“ Im Antropozän (griech. *ánthropos* – Mensch), der geochronologischen Epoche, in der wir gegenwärtig leben, ist der Mensch zum wichtigsten

Einflussfaktoren auf die biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse auf der Erde geworden ist.

Die Autorin erläutert an meist nur auf den zweiten Blick spektakulären Beispielen, wo die globale Reise hingeht. „Kultivierung“ des Landes, Erderwärmung, Übersäuerung der Ozeane oder der Columbian Exchange (der interkontinentale Austausch von Arten) verändern die Erde in einem Tempo, bei dem die Evolution keine Chance hat, hinterherzukommen. Was das für die Zukunft der Spezies Mensch bedeutet, muss sich der Leser selbst ausmalen.

„Das Sechste Sterben“ ist ein hervorragendes Beispiel für fachlich fundierten und allgemeinverständlichen, anekdotisch aufgelockerten Wissenschaftsjournalismus, wie er in der englischsprachigen Welt gepflegt wird. Elizabeth Kolbert lässt die Wissenschaftler selbst zu Wort kommen, und fasst so anschaulich den Stand der Forschung zusammen. Moralisierende Aussagen braucht sie nicht, die Beispiele sprechen für sich. Optimistisch klingt das nicht, und wer dachte „wir haben noch so viel Zeit“, wird hier eines anderen belehrt. Elizabeth Kolbert hat für „Das Sechste Sterben“ den diesjährigen Pulitzer-Preis für Nonfiction bekommen.



Das Sechste Sterben Wie der Mensch Naturgeschichte schreibt

Elizabeth Kolbert,
Suhrkamp Verlag Berlin, 2015
312 Seiten,
ISBN-13: 978-3-518-42481-0
Erscheinungstermin:
31. März 2015,
Preis: 24,95 Euro

Es ist dein Planet – Ideen gegen den Irrsinn

von Lina Hemmann (13)

Der 213-seitige Jugendroman „Es ist dein Planet – Ideen gegen den Irrsinn“ von Sascha Mamczak, der sich schon lange mit Zukunftsfragen befasst, und der studierten Literaturwissenschaftlerin Martina Vogl, beschäftigt sich nicht nur mit Umweltproblemen, sondern auch mit Zusammenarbeit und Umdenken.

„Warum müssen wir eigentlich etwas tun? Ihr Erwachsenen habt es doch vermasselt!“, ärgert sich der 14-jährige Paul zu Beginn einer Projektwoche zum Thema Umweltschutz. Mit dieser und vor allem der Frage, was man dagegen tun könne, beschäftigt sich die wild zusammengewürfelte Arbeitsgruppe dann auch tatsächlich. Die ökologisch orientierte Lina, Fußballspieler Jan, Shoppingqueen Emma, Weltraumfreak Anton, die zeichnende Marie und der negative Paul verbringen in dieser Woche die meiste Zeit mit Diskussionen und Streitereien. Doch noch bevor sie es selbst gemerkt haben fangen sie an, etwas aus ihren Gesprächen zu lernen, bis am Ende wirklich jeder seine eigene Idee gegen den Irrsinn vor

der Klasse präsentieren kann. Von allgemeinem Zukunftsunterricht als Schulfach, bis hin zu ganz eigenen keinen Verbesserungsmöglichkeiten, wie einfach genaueres Überdenken der eigenen Handlungen.

Die Autoren liefern in diesem fesselnden, aber auch provozierenden Buch nicht nur gute Ideen, verpackt in einer nachfühlbaren Erzählung, sondern machen auch auf diverse gänzlich unvermutete Problempunkte aufmerksam. Zudem stellen sie sich selbst wie auch dem Leser viele interessante Fragen rund um die Umwelt und die eigenen Ansichten, wie Absichten. „Warum produzieren und konsumieren wir in steigender Geschwindigkeit mehr Waren?“, „Warum nehmen wir mehr Rohstoffe als nachkommen können?“, „Wie können wir immer noch darüber hinweg sehen, dass nicht die Natur, die wir zerstören, uns braucht, sondern wir sie?“. Nicht auf alle diese Fragen wird man eine Antwort finden, aber es lohnt sich darüber in einer anschaulichen Geschichte, angereichert mit Bildern und Grafiken zu lesen und nachzudenken.



Es ist dein Planet – Ideen gegen den Irrsinn

Sascha Mamczak, Martina Vogl,
Heyne Verlag, 2015,
Paperback, Flexobroschur,
224 Seiten,
ISBN: 978-3-453-26999-6,
Preis: 9,99 Euro

DA KOMMT NOCH GARSTIGES AUF UNS ZU

Kommentar von Klaus Oberzig



Karikatur: Richard Mährlein

Die Weltbank warnt vor einer Verschärfung des Hungers auf der Erde und die Bundesregierung beschließt, die Speicherrücklage zu kappen. Beides Meldungen zu Beginn der zweiten Novemberwoche 2015, die niemanden wirklich mehr aufhorchen lassen. Der BSW findet die Entscheidungen der Bundesregierung wieder unverständlich, verfasst pflichtgemäß Presseerklärungen dagegen und in den Massenmedien gewinnt wieder die „Flüchtlingskrise“ die Oberhand im Themenstrudel.

Die Krise der anderen

Nach herrschender Lesart haben diese Meldungen nicht viel miteinander zu tun. Abgesehen vom chirurgisch feinen Sezieren, mit dem die Zusammenhänge der Krise des westlichen fossilen Industriesystems in verdauliche Einzelmeldungen zerlegt werden, fällt die schnelle Übersetzung in unappetitlich verdrehte Begriffe auf. Flüchtlingskrise? Folgt man der deutschen Sprache und der Logik, hätten die Flüchtlinge die Krise verursacht und nicht diejenigen, die mit ihren Ressourcenkriegen Flucht und Vertreibung herbei gebombt haben. Metaphern dieser Art werden uns immer häufiger übergestülpt, sie sind die Blendgranaten gegen immer schneller rotierende Widersprüche. Mit Vorliebe zielen sie auch gegen die Erneuerbaren Energien. Seit Merkels Wende zur Energiewende fällt auf, dass das vorgebliche Pro für die Erneuerbaren mit vergifteten Zusätzen angereichert wird: Energiewende ja, aber mit „Brückentechnologie“, mit „Strompreisbremse“ und mit „Atempause“.

Ziel oder Limit?

Diese immer unverblümt vorgetragenen Angriffe finden sich auch im Vorfeld der anstehenden Klimakonferenz im Dezember in Paris. So verdreht neben der Weltbank auch die Kanzlerin das 2-Grad-Limit schon mal zum 2-Grad-Ziel und suggeriert, bis dahin sei ja genügend Gelegenheit, Klimaschutzendes zu tun. Im Spiegel wird daraufhin der Bericht eines Forschungsinstitutes Climate Central zitiert, der von einem Zeitraum zwischen 200 und 2.000 Jahren beim Meeresanstieg ausgeht. Ein amerikanischer Thinktank, der selbst gar keine Klimaforschung betreibt. Auch wenn die verdrehten Metaphern der fossilen Propagandisten gewissermaßen auf leisen Sohlen ins Gehirn schleichen sollen, ändern sie nichts daran, dass die Verbrennungsfetischisten mit ihrem neoliberalen Wirtschaftsmodell die Welt langsam aber sicher aus den Angeln heben. Die Maxime, nach der auch die Bundesregierung handelt, den staatstragenden Energiekonzernen eine Zukunft und ihr angelegtes Kapital retten zu wollen, wird sich auch auf der Pariser Klimakonferenz nachvollziehen lassen, trotz medialer Nebelschleier.

Als ob Klimawandel allein ein Problem höherer Temperaturen und eines in ferner Zukunft steigenden Meeresspiegel sei. Auch höhere Temperaturen sind übrigens eine verträgliche, wenn nicht gar positiv besetzte Metapher. War nicht dieser Sommer für viele Menschen in Deutschland angenehm – naja, lassen wir mal die Landwirte außen vor, sprechen nicht vom weltweiten Artensterben,

den globalen Wetterextremen und vergessen die Flüchtlingsströme. Aber geht das? Oder anders ausgedrückt, werden die Propagandisten des Status quo nicht in immer kürzeren Abständen von der realen Entwicklung der Welt Lügen gestraft?

CO₂ Senke ohne Limit?

Beim Leugnen des rasanten CO₂-Anstiegs in der Atmosphäre war eines der Argumente, die Weltmeere würden einen Großteil dieses Klimagases „absorbieren“. Man sprach euphorisch von der „CO₂-Senke“. Jedem Mineralwassertrinker leuchtet aber auch ein, dass Kohlendioxid im Wasser dessen pH-Gehalt verändert. Inzwischen ist die Versauerung der Meere eine bedrohliche Tatsache und keine hilfreiche Senke zum Hinauszögern des Klimawandels. Der über Jahrtausende stabile pH-Gehalt der Weltmeere lag bei 8,2. Inzwischen ist er auf 8,1 abgesunken. Meeresforscher haben errechnet, bei einem „Weiter-wie-bisher“-Emissionsszenario werde er bis zur Jahrhundertmitte auf 8,0 und bis zum Jahrhundertende auf 7,8 fallen. Da die pH-Skala logarithmisch ist, bedeutet eine Abnahme um 0,1 Prozent, dass die Meere um 30 Prozent saurer sind. Wer also ein 2-Grad-Ziel propagiert, sollte wissen, dass er für den Zusammenbruch der maritimen Nahrungskette eintritt. Ob wir noch Zeit haben, wie die Kanzlerin meint, oder nicht, ist also nicht die Frage. Wir sind mittendrin. Und die vergifteten Metaphern der Fossilen verbrennen bald schneller, als sie neue erfinden können.

DIE NEUE BRENNELEMENTSTEUER



Bildquelle: Matthias Hüttmann

Holz vor der Hütte

Steuern einführen geht meist schnell, das wieder Abschaffen kommt eher selten vor. So war es auch bei der Schaumweinsteuer, die anno 1902 von Wilhelm, seines Zeichen Deutscher Kaiser von Gottes Gnaden und König von Preußen, eingeführt wurde. Bis zu 50 Pfennig pro Flasche, die damals etwa 2 Mark und 50 Pfennig kostete, flossen in die klammen Kriegskassen. Die kaiserliche Kriegsflotte war einfach zu teuer geworden, und so musste „bei einer so starken Steigerung der Ausgaben für die Wehrkraft des Landes auch der Schaumwein herangezogen werden“. Leider hatte das nicht viel gebracht, aber die Schaumweinsteuer gibt es heute noch. Als Bundessteuer und zählt sie heute noch, nach § 1 Abs. 1 SchaumwZwStG, zu den Verbrauchsteuern.

So weit so gut. Steuern sollen Geld in die Kasse bringen, aber auch lenken. Das solidarische System gilt es bisweilen zu bedienen, aber auch die Abschreckung und Fürsorge des Gesetzgebers ist oft die offizielle Motivation.

Als der damalige Umweltminister Altmaier den Gedanken eines Solizuschlag für alle Besitzer von Bestands-Solaranlagen aufbrachte lächelte noch so mancher, aber mittlerweile ist ja die Sonnensteuer nichts Abstraktes mehr. Und schon geht es weiter. Alle Nutzer von Biomasseheizungen sollen künftig auch ihren Beitrag leisten. Um der Mehrheit der bundesdeutschen Bevölkerung weiterhin den Bezug von billigem Öl und Gas zu ermöglichen, muss so einiges getan werden. Mit Despoten muss verhandelt werden, durch geschickte Rüstungsdeals muss unser Einfluss im Nahen Osten gewahrt bleiben. Außenpolitik ist aufwändig und bisweilen auch teuer. Und da muss sich jeder dran beteiligen, auch die Holzheizer. So wird jetzt an eine Biobrennelementsteuer gedacht, um die staatlichen Aufgaben auch weiterhin finanzieren zu können. Warum soll den nur die Kernbrennstoffsteuer eingezo-gen werden, Brennelement ist Brennelement.

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]

DEUTSCHLAND VERSPIELT VORREITERROLLE

4. PV Performance and Modelling Workshop in Köln



Bild 1: Outdoor-Teststand für Solarmodule beim TÜV Rheinland in Köln.

Am 22. und 23. Oktober 2015 fand beim TÜV Rheinland in Köln der vierte internationale Workshop zur „Modellierung und Simulation von Photovoltaikanlagen“ statt. Dem TÜV war es gelungen, den vierten „Performance-Workshop“ nach Deutschland zu holen. Die ersten drei Veranstaltungen der Reihe hatten in den USA stattgefunden, wo auch der fünfte und letzte im Mai 2016 durchgeführt werden soll.

Während reihenweise interessante PV-Veranstaltungen mangels Teilnehmern ausfallen, war beim TÜV ein „volles Haus“ zu verzeichnen: Rund 220 Teilnehmer aus über 30 Ländern hatten den Weg nach Köln gefunden um den zahlreichen und interessanten Vorträgen zuzuhören und sich mit den anderen Teilnehmern auszutauschen. Ulrike Jahn (TÜV), die den Workshop inhaltlich zusammen mit Joshua Stein (Sandia) verantwortete, freute sich: „Das waren deutlich mehr Teilnehmer als bei den vorhergehenden Workshops und auch mehr als wir anfangs zu hoffen gewagt hatten!“

Der PV-Markt wächst (anderswo)

Das ist die gute Nachricht. Aber die Mehrzahl der Teilnehmer – fast zwei Drittel – stammte aus dem Ausland. Und das ist – aus deutscher Sicht – die schlechte Nachricht. Oder sollte man es positiv sehen und trotzdem sagen: Auch das ist eine gute Nachricht?

Je nach Sichtweise kann man es bedauern oder begrüßen, dass es in den vergangenen drei Jahren eine deutliche Internationalisierung gegeben hat. Der PV-Weltmarkt wächst weiter und der „Siegesszug der Photovoltaik“ zu einer allgemein anerkannten, kostengünstigen und breit verfügbaren Technologie ist wohl nicht mehr aufzuhalten. Betrübtlich ist und bleibt allerdings, dass es aufgrund

der politischen Vorgaben in Deutschland hierzulande mittlerweile fast gar keinen PV-Markt mehr gibt und daher deutsche PV-Firmen, wenn überhaupt, nur mehr unter „ferner liefern“ eine Rolle spielen.

Berechenbare Photovoltaikkraftwerke

Die „Performance-Workshops“ sind Bestandteil der IEA PVPs Task 13-Aktivitäten und werden federführend von der „PV Performance Modeling Collaborative“ (PVMC) der Sandia National Laboratories (USA) durchgeführt. Joshua Stein erläuterte: „Ziel der PVMC ist es, gemeinsam das umfassendste, transparenteste und genaueste Modell für die Simulation von PV-Anlagen zu erarbeiten.“ Aus diesem Grund waren auch (fast) alle namhaften Software-Entwickler mit einem Vortrag vertreten. Zahlreiche Vorträge beschäftigten sich auch mit den tatsächlichen, über einen längeren Zeitraum gemessenen Erträgen von PV-Anlagen. Im fortlaufenden Abgleich von „Ist“ und „Soll“ arbeiten die Akteure der PVMC daran, die Leistungs- und Ertragsprognosen zu verbessern: Mit exakteren Leistungsvorhersagen verbessert sich die Integration der PV-Kraftwerke in das Stromnetz und mit genaueren Ertragsprognosen sinken die Finanzierungskosten der PV-Projekte. Inhaltlich war der Workshop „vom Feinsten“: In den sechs Themenblöcken „Fehler und Unsicherheiten solarer Strahlungsdaten“, „Spektrale Korrekturen für die Modellierung von PV-Anlagen“, „Leistungs- und Ertragsverluste durch Staub und Schnee“, „Simulation bifacialer Solarmodule“, „Entwicklungstrends bei Simulationssoftware und Feldbeobachtung“ und „Validierung der Simulationsmodelle“ referierten renommierte deutsche und internationale Experten auf hohem Niveau.

Sie zeigten u.a., dass die von den Satelliten gemessenen Daten der solaren Strahlung exakter und die Abweichungen zwischen den verschiedenen Anbietern geringer werden. Es ist auch gelungen, die Ungenauigkeit beim spektralen Mismatch der Einstrahlung aufgrund des tages- und jahreszeitlich unterschiedlich langen Wegs der Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre zu verringern. Die neu vorgestellten Modelle berücksichtigen die Wolken, die direkte Sonnenstrahlung und die Luftmasse besser als früher. Allerdings wird es wohl noch eine Weile dauern, bis diese Verbesserungen in den kommerziell verfügbaren Simulationsprogrammen enthalten sein werden.

Weitere Vorträge beschäftigten sich mit den regional unterschiedlichen Ertragsverlusten durch Verschmutzung und Schnee, deren exakte Berücksichtigung in den Prognosen weiterhin eine Herausforderung bleibt, und den Ertragsgewinnen bifacialer Solarmodule, die bisher noch von keinem kommerziellen Simulationsprogramm korrekt abgebildet werden. Die Ergebnisse zahlreicher Langzeit-Outdoor-Messungen real existierender PV-Anlagen in unterschiedlichen Klimazonen liefern und verbessern die Grundlage für die „Kalibrierung“ der Simulationsmodelle. Allerdings besteht noch erheblicher Standardisierungsbedarf, um die Erträge unterschiedlicher PV-Anlagen an unterschiedlichen Standorten miteinander vergleichbar zu machen.

Weblink: <https://pvmc.sandia.gov>

ZUM AUTOR:

► Christian Dürschner

Ing.-Büro Dürschner, Erlangen

solare_zukunft@fen-net.de

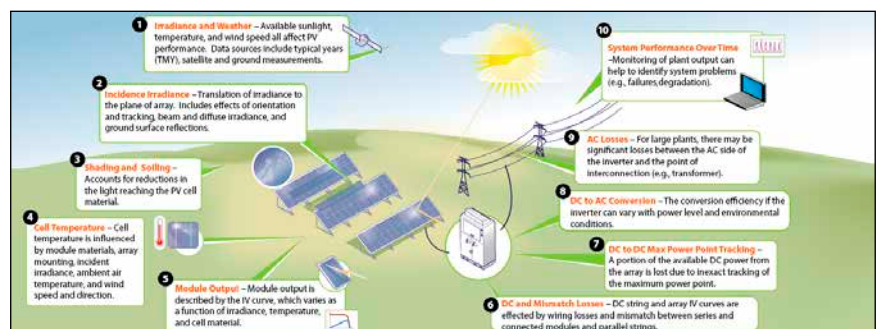


Bild 2: Die Leistungs- und Ertragsprognose von Photovoltaikanlagen wird durch zahlreiche Faktoren beeinflusst

BIOENERGIE AM ERTRINKEN

Fachkongress Holzenergie: „Kräfte bündeln“ im Hinblick auf die Post-EEG-Zeit



Anton Laub (BiomasseEnergieNetzwerk eG, Ulm) und Bernd Heinrich (KWF e.V., Groß-Umstadt), Leiter der AG Roh- und Brennstoffe, Franz Bruckner (UBP-consulting, Wall-dorf), AG Holzwärme, Dr. Jan Grundmann (Vattenfall Europe New Energy, Hamburg), AG Energieholzanbau, Thomas Siegmund (Bundesverband Bioenergie), AG Nachhaltigkeit, Dr. Rainer Schrägle, (Technologica AG, Rutesheim), AG Holzäsche und Frank Scholl (Steag New Energies, Saarbrücken), AG Holz(heiz)kraftwerke (v.l.n.r.)

Gummi auf einem Holzenergie-Kongress? „Wir sind keine glühenden Verfechter von Ausschreibungen“, sagte Daniel Hölder, „aber: Wenn Sie einem Ertrinkenden einen Gummiring hinhalten, wird der nicht sagen, ich mag keinen Gummi.“ Mit diesem drastischen Bild beschrieb der Leiter Energiepolitik der Clean Energy Sourcing, die ein virtuelles Kraftwerk auf Basis von Strom aus Bioenergie betreibt, die Zwangslage der Branche. Einer Prognose des Deutschen Biomasseforschungszentrums zufolge werden 2015 nur etwa 10 MW Stromerzeugung aus Biomasse zugebaut. Davon entfallen je 5 MW auf einige wenige Holzheizkraftwerke und 5 MW auf Biogasanlagen.

„Im politischen Berlin spielt Bioenergie kaum noch eine Rolle“, klagte Helmut Lamp. Der Vorsitzende des Bundesverbands Bioenergie (BBE) konnte zum alljährlichen Kongress in Augsburg diesmal nur 150 statt der sonst üblichen rund 200 Teilnehmer begrüßen – was die gesunkene Bedeutung der Holzenergie ebenfalls widerspiegelte. „Die Kräfte bündeln!“ gab er deshalb als Motto aus – unter anderem mit einem neuen „Fachverband Holzenergie“ (FVH, siehe Foto).

Ausschreibungen sollen nun also zum Rettungsring für die Bioenergie werden – doch die Novellierung des EEG 2016 sieht gar keine Ausschreibungen für Bioenergieanlagen vor. Eventuell sollen diese später auf dem Verordnungsweg noch eingeführt werden können. Noch untersucht werden soll auch die Möglichkeit von Ausschreibungen für Bestandsanlagen. Hölder verdeutlichte, dass das aktuelle EEG nicht nur einen Biomassestrom-Zubau verhindere, sondern auch einen massiven Rückbau einleite, denn ab 2020

werden die ersten Bestandsanlagen aus der EEG-Vergütung fallen. „Wegen der fehlenden Perspektive können diese Anlagen bereits heute keine Investitionen in Erhaltung, Effizienzsteigerung oder Flexibilisierung mehr vornehmen“, erläuterte das BBE-Vorstandsmitglied. Es drohen vorzeitige Anlagenstilllegungen.

„Ein Großteil dieser Anlagen sind Altholzanlagen“, hob Frank Scholl von Steag New Energies hervor. Von den 8 Mio. t/a Altholz in Deutschland gehen 6 Mio. t in Kraftwerke mit EEG-Förderung. „Diese Anlagen können Strom nicht zu Marktpreisen produzieren“, forderte er die Politik auf, rechtzeitig die Weichen für die Post-EEG-Zeit zu stellen. Diese Kraftwerke seien bald abgeschrieben: „Man kann daher über abgesenkte Fördersätze nachdenken.“ Falls kein Weiterbetrieb ermöglicht werde, müsse für den enormen Altholz-Stoffstrom ein neuer Entsorgungsweg gefunden werden.

Drei Bioenergie-Ziele

Hölder hofft, dass die Bundesregierung keinen starken Rückbau der Bioenergie zulassen und den derzeitigen Stillstand ändern wird. Der BBE fokussiert drei Ziele: erstens effiziente Bestandsanlagen weiter zu betreiben, zweitens die Stromerzeugung aus Biomasse zumindest auf dem heutigen Niveau zu bewahren und drittens einen „echten Zubau“ von mindestens 100 MW pro Jahr zu ermöglichen. Hier forderte Hölder, dass Stilllegungen gegengerechnet und die Finanzierungsbedingungen durch Ausschreibungen verbessert werden.

Als Vertreter des Bayerischen Wirtschaftsministeriums bedauerte Rudolf Escheu die Entwicklung bei den Holzvergäsern,

zumal einige Hersteller dieser Anlagen in Bayern ansässig sind: Die Anlagen seien erst ab 2011 marktreif gewesen. Daraufhin stieg die Nachfrage an und bis 2014 wurden in Bayern um die 200 Anlagen installiert. Seit Inkrafttreten des EEG 2014 folgten nur noch zwei Anlagen. Nun werden neue Einsatzfelder für die Technologie gesucht. Wolfram Schöberl von CARMEN untersuchte die Möglichkeiten der Integration einer Holzgasanlage in ein Wärmenetz zur Grundlastabdeckung. Potenzial gäbe es hier in Bayern genug. Das große Sorgenkind sei jedoch die Wirtschaftlichkeit, weshalb ein Teil des produzierten Stroms selbst verbraucht werden müsse. Hier kämen zum Beispiel eine kommunale Kläranlage oder ein Fuhrpark aus E-Mobilen in Frage.

Autark mit Mini-Holzvergäsern!

Wie Michael Westermaier von Spanner Re² schilderte, hat der Anlagenbauer auf die Vergütungskürzung reagiert und noch kleinere Anlagen mit 10 und 19 kW_{el} hauptsächlich für den Eigenbedarf entwickelt. Die Zielgruppe werde dabei hin zu „Kunden, die autark sein wollen“ erweitert. Im Visier haben die Niederbayern hier vor allem Bauernhöfe mit erhöhtem Wärmebedarf, wie zum Beispiel Ferkelzucht oder Geflügelhaltung. Bei den kompakten Containeranlagen ist die Brennstofftrocknung gleich integriert. So kann die Wärme der Anlage im Sommer zum Trocknen, im Winter zum Heizen verwendet werden.

Neben dem Einbruch im Strombereich hat die Bioenergie im Wärme- und Kraftstoffbereich bestenfalls eine Stagnation zu verzeichnen. Derzeit erschweren die niedrigen Öl- und Gaspreise die Konkurrenzfähigkeit von Holz im Wärmemarkt. Dem Portal CO₂-Online zufolge ging der Heizölpreis nach einem kräftigen Rutsch 2014 im ersten Halbjahr 2015 erneut um rund 20 Prozent zurück. Manche Experten sehen die Holzwärme jedoch nur in einem „Zwischentief“. Gut seien die Aussichten vor allem noch bei „Quartierslösungen“.

ZUM AUTOR:

► Christian Dany

Freier Journalist im Themenkomplex Landwirtschaft, Umwelt und Erneuerbare Energien

christian.dany@web.de

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► <i>Arbeits- und Gesprächskreis</i> BLACK OUT – Plan B	Der Arbeitskreis hat sich nach der Lektüre des Buches BLACK OUT von Marc Elsberg zusammen gefunden und arbeitet zu den Themen Notfall, Vorsorge und Alltag. Wie robust ist unser Lebensstil? Interessierte Menschen sind herzlich willkommen	DGS-Sektion Kassel/ASK wersich@uni-kassel.de	09.11.2015, 19:00 Uhr Umwelthaus in Kassel Wilhelmsstraße 2, 34117 Kassel (weitere Treffen voraussichtlich einmal im Monat)	frei
► <i>Fachseminar</i> Photovoltaik – Eigenstromnutzung in Gewerbe, Kommune, MFH (Teil1 und 2)	Ziel des Seminars ist es, dass Sie in Bezug auf das Erneuerbare Energien Gesetz 2014 einschätzen können, welche Objekte und gewerbenahe Freiflächen geeignet sind, mit photovoltaischen Eigenverbrauchsanlagen (10 kW bis 500 kW) ausgestattet zu werden.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	10.12 und 11.12.2015 10:00 bzw. 09:00 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	jeweils 190 EUR (10% Ermäßigung für DGS Mitglieder)
► <i>Fachseminar</i> Vertriebskonzepte für Solarstrom im Mehrfamilienhaus	Mit dem Besuch des Seminars können Sie die Modelle der Stromlieferung und des Eigenverbrauchs im MFH beschreiben und eine Zuordnung geeigneter Mess- und Zählertechnik vornehmen. Wichtige wirtschaftliche und steuerliche Kriterien sind Ihnen bekannt und für die Beurteilung Ihres Projektes anwendbar.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	15.12.2015, 10:00 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	190 EUR (10% Ermäßigung für DGS Mitglieder)
► <i>Webinar</i> EEG 3.0: Update zur Novelle 2016	Mit Besuch des Seminars wissen Sie genau, wie und unter welchen Voraussetzungen Sie für Anlagen über 100 kWp rechtssichere und wirtschaftlichere Alternativen zur Direktvermarktung haben. Sie erfahren, wie Sie PV-Freiflächenanlagen jenseits von Förderungen und Ausschreibungszwang wirtschaftlich realisieren können. Sie lernen die wichtigen „Bagatellgrenzen“ in allen praxisrelevanten Anwendungsbereichen kennen.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	19.01.2015, 10:00 Uhr via Internet	50 EUR (10% Ermäßigung für DGS Mitglieder)
► <i>Webinar</i> pv@now Software-Schulung	Im pv@now Einführungsseminar wird Ihnen die Bedienung des webbasierten Wirtschaftlichkeitsprogramms vermittelt. Sie lernen die grundlegende Struktur und die Funktionalitäten der Software kennen. Beispiele veranschaulichen Ihnen verschiedene Projektkonfigurationen.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	26.01.2016, 09:30 Uhr via Internet	40 EUR (10% Ermäßigung für DGS Mitglieder)
► <i>Exkursion</i> Hof Fockenbrock	Gezeigt wird der Einsatz von Solarthermie für die Erwärmung und Kühlung der Milch, die in der Region direkt vermarktet wird. Eine PV-Anlage erzeugt zusätzlich auf dem Hof Ökostrom.	DGS-Landesverband NRW + Umweltforum Münster e.V. nrw@dgs.de	29.01.2015, 15:00 Uhr Fockenbrocksheide 10, 48291 Telgte	10 EUR für DGS-Mitglieder 7 EUR
► <i>Fachseminar</i> Messkonzepte für EEG- und KWKG-Anlagen	Das Seminar gibt neben den messtechnischen Grundlagen und den gesetzlichen Rahmenbedingungen einen Überblick über die derzeitigen Einspeisemodelle bei Anlagen, die nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) oder nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) vergütet werden.	Solarakademie Franken www.solarakademie-franken.de Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	02.02.2016, 10:00 Uhr Solarakademie Franken Auf AEG Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	310 EUR (10% Ermäßigung für DGS Mitglieder)

Rabattaktion „40 Jahre DGS“

DGS-Leitfäden Photovoltaische Anlagen und Solarthermische Anlagen

Die anerkannten Standardwerke für Grundlagen, Technik, fach- und normgerechte Planung, Montage, Bau, Installation und Betrieb von Solaranlagen zum Sonderpreis!

Mehr Infos unter www.dgs-berlin.de



19 € Rabatt auf den Normalpreis von 89 €



18 € Rabatt auf den Normalpreis von 98 €



47 € Rabatt im Kombipaket PV und ST

Bestellung mit dem Rabatthinweis:
„40 Jahre DGS“
 per E-Mail an sekretariat@dgs-berlin.de
 oder per Fax an (030) 29 38 12 61

Versandkostenfrei innerhalb Deutschlands!

FOSSILE HEIZUNGEN BLEIBEN STANDARD

KEINE WENDE IM HEIZUNGSKELLER – EINE SPURENSUCHE

Betrachtet man den Zubau an Heizkesseln der letzten Jahre so ist man sich über alle Interessengruppen hinweg einig, dass nach wie vor zu viele veraltete Wärmeerzeuger in bundesdeutschen Heizungskellern ihr Dasein fristen. Darüber wurde schon viel geschrieben, auch hier in der SONNENENERGIE.

Die aktuellen Zahlen¹⁾: 2010 waren 10,1% aller Ölfeuerungsanlagen älter als 27 Jahre, 5,8% gar schon mehr als 31 Jahre alt. Bei raumluftabhängigen Gasfeuerungsanlagen lagen die Zahlen bei 5,6% und 2,1%. Vier Jahre später sind es bei Öl mittlerweile 18,7 und 7,5%, bei Gas 12,6 und 4,0%. Dass es inzwischen viele Heizungsoldtimer auf deutlich mehr als 35 Jahre bringen zeigt diese Statistik dabei noch nicht mal auf. Sieht man sich im Vergleich die Zubauzahlen (Bild 1) an, ist zwar ein Aufwärtstrend erkennbar aber auch dass man sich immer noch auf niedrigem Niveau bewegt. Der überwiegende Anteil der Neuanlagen geht in den Bestand, lediglich knapp 150.000 entfallen auf den Neubau.

Auch das Handwerk²⁾ sieht großen Handlungsbedarf, da von den zurzeit etwa 20,7 Millionen Heizungsanlagen mit zentralen Wärmeerzeugern knapp 70 Prozent nicht dem Stand der Technik entsprechen. Bei einer Austauschrate von unter 3 Prozent arbeiten gerade einmal 17 Prozent effizient und nutzen Erneuerbare Energien. Leider werden die meisten Kessel, das ist eine Hauptproblematik, nicht aus ökonomischen oder gar ökologischen Gründen ausgetauscht, sondern schlichtweg weil das Altgerät schlapp macht. Man spricht in dem Zuge von der erzwungenen Modernisierung oder auch von Notkäufen. Das ist eine der Ursachen für die zu geringe Anzahl an Biomasseheizkesseln, aber hierzu später mehr.

Sinkende Betriebskosten

Laut Wärmemonitor Deutschland 2014³⁾, einer Zusammenstellung des Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) gemeinsam mit der ista Deutschland, liegt der Heizenergiebedarf in Mehrfamilienhäusern witterungsbereinigt bei etwa 3,4 kWh/m²

Wann muss der Heizkessel stillgelegt werden?

Für Abgasverluste bei Gas- und Ölfeuerstätten sind vom Gesetzgeber Toleranzwerte vorgegeben.

Diese richten sich nach dem verwandten Brennstoff und der Brennerbauart. Die Messintervalle sind unterschiedlich. Werden die Werte überschritten, erfolgt eine Beanstandung des Abgasverlustes durch den Schornsteinfeger jedoch keine Stilllegung der Heizungsanlage, vielmehr ist folgender Verfahrensablauf vorgesehen:

- Wartung / Überprüfung / Einstellung durch ein Fachunternehmen.
- Austausch / Erneuerung Brenner / Heizkessel nach dem Stand der Technik.
- Nachmessung innerhalb von 6 Wochen durch den Schornsteinfeger.
- Fällt die Nachmessung negativ aus, so wird die zuständige Behörde informiert.
- Anschreiben des Eigentümers von Seiten der Behörde mit der Bitte um Stellungnahme.

Durch die Novellierung der 1. BImSchV hat sich das Überwachungsintervall ent-

scheidend geändert. Bei Anlagen, deren Inbetriebnahme oder wesentliche Änderung 12 Jahre und weniger zurückliegt, wird nicht mehr jährlich, sondern alle drei Jahre gemessen. Bei Anlagen, deren Inbetriebnahme oder wesentliche Änderung mehr als 12 Jahre zurückliegt, wird nun jedes zweite Jahr geprüft. Messpflichtige Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe sind statt jährlich nur alle zwei Jahre zu überwachen.

Die aktuelle EnEV schreibt vor Gas- und Ölheizungen, die älter als 30 Jahre sind, bis spätestens 2015 auszutauschen. Heizkessel, die vor dem 01. Januar 1985 eingebaut oder aufgestellt worden sind, dürfen ab 2015 nicht mehr betrieben werden. Allerdings gibt es viele Ausnahmen. So werden vorerst nur sogenannte Konstanttemperaturheizkessel erfasst. Auch Hauseigentümer, die seit mindestens Februar 2002 in Häusern mit 30 Jahre alten Heizungen wohnen, sind von der neuen Austauschpflicht ihrer Anlagen ausgenommen.

Fazit: Heizkessel werden nur sehr selten stillgelegt

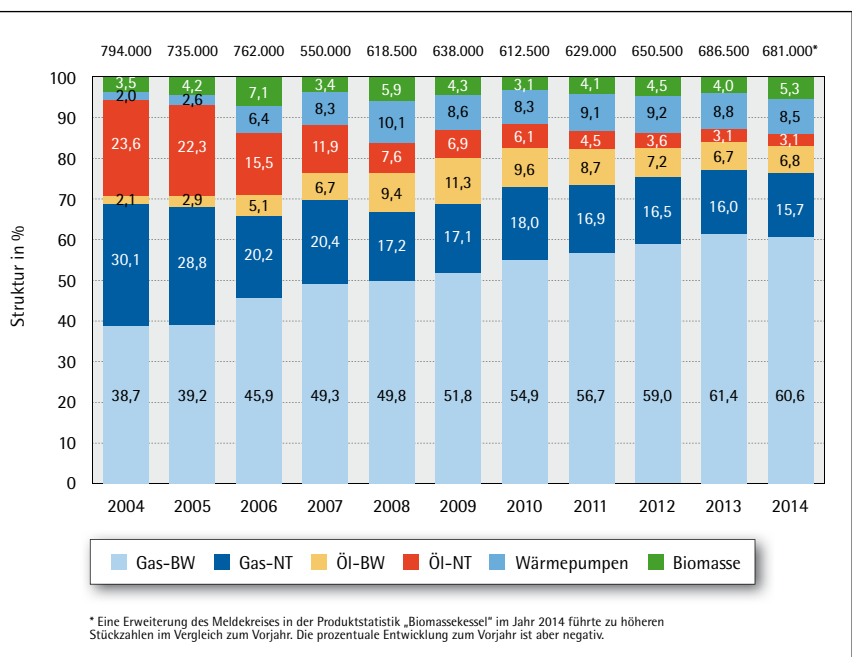


Bild 1: Marktentwicklung Wärmeerzeuger 2004-2014

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie e.V. (BDH), www.bdh-koeln.de

Momentan Verhinderungsgründe:

- Gegenwärtige niedrige fossile Verbrauchskosten und Unkenntnis der erneuerbaren Betriebskosten
- die Energiewende ist am Heizungsmarkt für den Betreiber immer mit einer relativ hohen Investition verbunden
- Der Heizungsmarkt stagniert generell
- Erneuerbare Heizsysteme sind von der Anschaffung her teurer als Gas- oder Ölheizung
- Hervorragende Förderbedingungen sind wenig bekannt
- Verbraucher sind wegen der Fragen zusätzlicher Effizienzmaßnahmen verunsichert
- Fossile Brennwertheizung gilt in weiten Kreisen heute schon als gute Lösung
- Gezielte Beratungsdienstleistung für Heizungsaustausch nicht immer optimal
- Verwirrende Vielzahl aktueller gesetzlicher Maßnahmen

Marktentwicklung:

- Schwer zu sagen, kaum realistisch prognostizierbare Bedingungen

Positive Maßnahmen:

- Gegenwärtig fast ein Drittel der Investitionen in eine erneuerbare Heizung werden bezuschusst
- Mit Maßnahmen wie dem Altanlagenlabelling könnte der Verbraucher dauerhaft über den schlechten Zustand seiner alten Ölheizung sensibilisiert werden.



Martin Bentele
Deutscher Energieholz und
Pellet-Verband e.V. (DEPV)
www.depv.de

Positive Maßnahmen:

Vielzahl von Maßnahmen sind im Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) verankert

- Die Förderbedingungen im CO₂-Gebäudesanierungsprogramm wurden auch für die Erneuerung der Heizungsanlage verbessert.
- Das neue „Anreizprogramm Energieeffizienz“ ergänzt und verstärkt die bestehende Förderlandschaft sinnvoll.
- Verbraucher erhalten Impulse für einen Heizungsaustausch durch Heizungslabel für Altanlagen
- Vor-Ort-Energie- und Sanierungsberatung
- Die Energieeffizienzstrategie Gebäude, die zeitnah beschlossen werden soll, hat als zentrales Thema die Kombination aus dem verstärkten Einsatz von EE für die Wärmeerzeugung und eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz

Marktentwicklung:

Die Energiewende befindet sich auch „im Heizungskeller“ auf einem guten Weg: Der Anteil EE am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte konnte in den letzten Jahren von 8,5% im Jahr 2008 auf 12,2% im Jahr 2014 gesteigert werden. Aktuelle Prognosen gehen davon aus, dass das Ziel des EEWärmeG von 14% bis zum Jahr 2020 sogar übertroffen werden könnte. Das MAP wurde fortentwickelt und wesentlich verbessert. Die Novelle hat bislang zu einem deutlichen Anstieg der Antragszahlen geführt und den Zubau erneuerbarer Wärmeerzeuger spürbar beschleunigt. Gerade für Privatpersonen, Freiberufler und Unternehmen wird dort der Einbau von Biomasseheizungen gefördert.



Dr. Beate Braams
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
www.bmwi.de

Wohnfläche. Durch energetische Modernisierungsmaßnahmen ist er um 2,7% gegenüber dem Vorjahr gesunken. Die Heizkosten fielen im gleichen Zeitraum von 11,14 auf 9,85 €/m² Wohnfläche, was einem Rückgang von etwa 11,6% entspricht. Eine solche Entwicklung bremst die Modernisierungsrate zusätzlich und wirkt kontraproduktiv. Der Leidensdruck, seine Heizung aufgrund hoher Betriebskosten austauschen zu müssen, ist deutlich gesunken.

Altes beim Alten belassen

Seit dem 26. September tragen nun auch Heizgeräte Energielabel wie bereits Kühlschränke oder Waschmaschinen⁴⁾. Die Ökodesign-Richtlinie bedeutete für

viele Heizsysteme das Aus, ab diesem Zeitpunkt waren sie nicht mehr erhältlich. Das Ziel, künftig nur noch Geräte mit hoher Effizienz in die Gebäude zu bekommen, wurde jedoch zunächst konterkariert. So konnte man 2015, bis zum Inkrafttreten der ErP-Richtlinie, einen starken Zuwachs an Niedertemperatur-Heizsystemen registrieren (Tabelle 1). Stieg der Absatz von Gas-Brennwertkesseln um 4% gab es bei der Öl-NT-Technik mit 33% einen regelrechten Boom zu vermehren. Der Kunde freute sich, die Investitionskosten konnten niedrig gehalten werden.

Das Modell Kessel raus/Kessel rein war günstig und ließ sich auch schnell realisieren. Auch wenn es eine solche Entscheidung weder ökologisch, noch öko-

nomisch sinnvoll war, wurde sie leider von wenig verantwortungsvollen Handwerkern intensiv propagiert. Viele von ihnen scheuten offensichtlich auch den künftig höheren Beratungsbedarf. Dieser steigt durch das Labeling an. Schließlich ist das Zusammenspiel der gesamten Anlage und nicht nur die Effizienz einzelner Geräte entscheidend. Kommt nicht alles von einem Komplettanbieter kann es durchaus komplex werden.

Hinzu kommt noch, dass Installateure ohnehin schon ausgelastet sind. Wer die Wahl zwischen lukrativen Badsanierungen und aufwändige Umbauten im Heizungskeller inkl. Kaminsanierungen und Brennstoffumstellungen hat, wird häufig den ergiebigeren Weg gehen. Mal ganz

Gesamtmarkt Wärmeerzeuger	+ 6 %	434.000 Stück
Wärmeerzeuger (Gas/Öl)	+ 8 %	380.000 Stück
Gas-Brennwerttechnik	+ 4 %	255.000 Stück
Gas-NT-Technik	+ 11 %	73.000 Stück
Öl-Brennwerttechnik	+ 30 %	35.500 Stück
Öl-NT-Technik	+ 33 %	16.500 Stück
Biomassekessel	- 18 %	18.500 Stück
Scheitholz	- 13 %	8.500 Stück
Pellets	- 19 %	8.000 Stück
Hackschnitzel	- 36 %	2.000 Stück
Wärmepumpen (Heizung)	- 5 %	35.500 Stück
Luft-Wasser	- 1 %	25.000 Stück
Sole-Wasser	- 16 %	7.500 Stück
Wasser-Wasser und Sonstige	- 6 %	3.000 Stück
Thermische Solaranlagen	- 13 %	539.500 m²

Quelle: BDH, www.bdh-koeln.de

Tabelle 1: Marktentwicklung bis August 2015

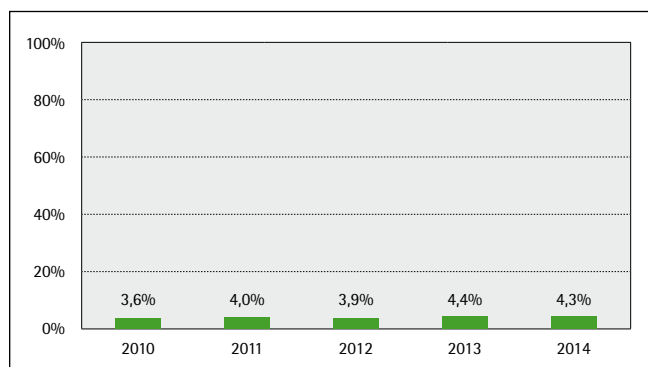


Bild 2: Anteil Biomasse am Gesamtbestand zentraler Wärmeerzeuger 2010 – 2014

Bildquelle: BDH / DGS

davon abgesehen, ob das SHK-Handwerk überhaupt genügend Kapazitäten für eine deutlich höhere Sanierungsquote hat. Der drohende Fachkräftemangel wird die Problematik vermutlich noch verstärken.

Biomassekessel, die Ausnahme von der Regel

Auch 2014 heizt Deutschland noch überwiegend fossil. Pelletöfen sind zwar schon lange nichts Exotisches mehr, jedoch ist die Marktentwicklung der letzten Jahre nicht sehr erhellend. 2010 wurden 3,6% aller Wärmeerzeuger mit nachwachsenden Rohstoffen beschickt, bis 2014 stieg ihr Anteil auf 4,3% (Bild 2 und 3). Diese Zahlen verschleiern allerdings den Rückgang. Beispielsweise wurden im Zeitraum Januar bis August diesen Jahres 18% weniger Biomassekessel als im Vergleichszeitraum verkauft. Scheitholzessel erlebten einen Einbruch von 13%, bei Pellets waren es 19% und bei Hackschnitzel 36%. Eine Konjunkturumfrage von C.A.R.M.E.N. e.V. aus dem Oktober⁵⁾ bestätigt dies, der Abwärtstrend der Unternehmen aus den Teilbranchen feste Biomasse, Biogas, Biogene Treibstoffe und stoffliche Nutzung hält nach wie vor an (Bild 4). Positiv: 2016 könnte es einen kleinen Boom auf dem Markt der Scheitholzessel geben. Da ab

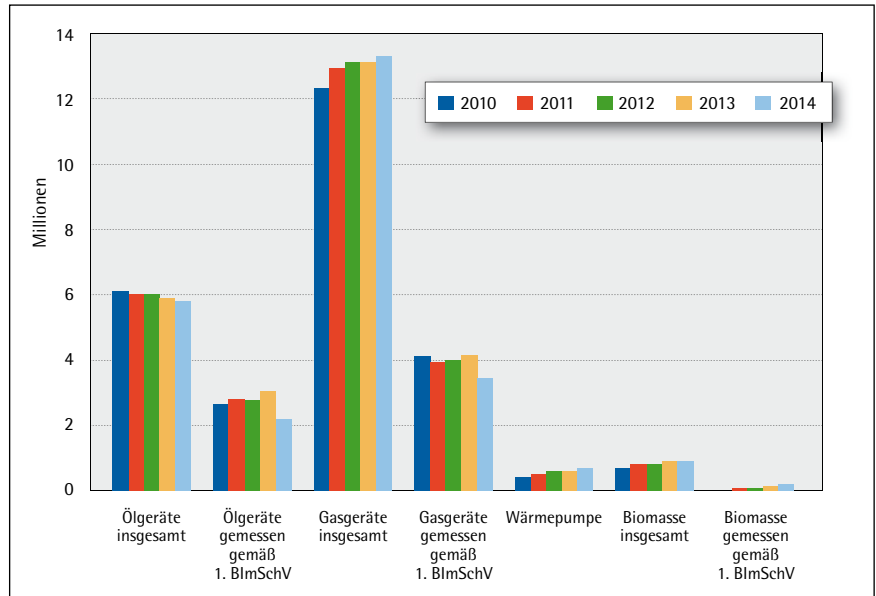


Bild 3: Gesamtbestand zentrale Wärmeerzeuger 2010–2014

Januar 2017 für neu errichtete Anlagen strenger Emissionsanforderungen gelten, könnte es einen ähnlichen Effekt wie bereits 2014 geben. Damals wurden die Grenzwerte für Pelletheizungen und Hackschnitzelkessel erhöht.

Eine Spurensuche

Die Ursachen für das zögerliche Wechseln „Weg von Öl und Gas“ sind vielfältig.

Dass Heizkessel grundsätzlich keine große Aufmerksamkeit genießen ist bekannt. Folglich fehlt oft die Kenntnis, welche Unterschiede es gibt, welche Einsparpotentiale möglich sind und was das Heizen in der Vollkostenrechnung eigentlich kostet.

Wir haben im Zusammenhang mit diesem Artikel bei unterschiedlichen Institutionen um eine Stellungnahme gebeten, wir hatten folgende Fragen gestellt:

Momentan Verhinderungsgründe:

- Unter anderem der niedrige Ölpreis bzw. Erdgaspreis
- Systeme, die Effizienz und Erneuerbare Energien koppeln, werden als vermeintlich weniger wirtschaftlich eingeschätzt
- Der Markt für den monovalenten Austausch alter, ineffizienter Wärmeerzeuger hin zu hocheffizienter Brennwerttechnik entwickelt sich recht dynamisch. Dies ist keine negative Entwicklung, „weg von fossiler Energie“ ist kontraproduktiv und einseitig. Durch Austausch veralteter Heizkessel und Einsatz neuer effizienter Brennwertkessel erzielt man Einsparungen von 20 bis 30%. Weg von fossilen Energieerzeugern suggeriert, dass bivalenten Systeme, die EE einkoppeln kommen ohne fossile Brennstoffe aus.

Marktentwicklung:

Der zukünftige Markt dürfte sich in 2016 analog zu 2015 entwickeln. Eine berechtigte Hoffnung besteht darin, dass das im März 2015 deutlich attraktiver gestaltete Marktanreizprogramm (MAP) in 2016 eine positive Wirkung auf die erneuerbaren Energien entfalten wird.

Fazit

Anstelle einer Polarisierung fossiler gegen EE setzt der BDH auf die Doppelstrategie aus Energieeffizienz und EE. Damit kommt der Ressourcen- und Klimaschutz deutlich weiter, als einseitige und unrealistische Modernisierungsstrategien es bewirken können.



Andreas Lücke, MA
Bundesverband der Deutschen
Heizungsindustrie e.V. (BDH)
www.bdh-koeln.de

Momentan Verhinderungsgründe:

- Verunsicherung der Verbraucher
- Noch immer hohen Beratungs- und Informationsbedarf
- Unvorbereitete Hauseigentümer bei plötzlichem Ausfall
- Überangebot an Möglichkeiten und Ratschlägen seitens der Installateure
- Fehlende Wärmenetzanschlüsse in beinahe allen Kommunen
- Verunsicherung durch Diskussionen um die Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit
- Feinstaub und Inkrafttreten der Stufe 2 der 1. BImSchV
- Im Vergleich zu fossilen Heizungssystemen hoher Investitionsbedarf
- keine ausreichenden Möglichkeiten die Investitionskosten auf die Miete umzulegen oder steuerlich wirksam abzuschreiben.

Marktentwicklung:

Ohne stärkere finanzielle Anreize, ggf. verbunden mit steigenden fossilen Preisen, wird die Marktentwicklung auch weiterhin nicht das notwendige Tempo erreichen

Positive Maßnahmen:

Die seit über zwei Jahren angekündigte Wärmestrategie der Bundesregierung gibt es nicht. Das Marktanreizprogramm und verschiedene Programme auf Landesebene wirken positiv, aber nicht stark genug. Angebracht wäre eher ein Verbot wie in Dänemark. Die Möglichkeit zur steuerlichen Absetzbarkeit für Vermieter kommt politisch nicht voran. Es fehlt eine Nutzungspflicht erneuerbarer Wärme im Bestand.



Niels Alter, Franz Bruckner
Fachverband Holzenergie,
Arbeitsgruppe Holzwärme
www.bioenergie.de

Momentan Verhinderungsgründe:

- Die Investitionskosten für Erneuerbare Wärme, insbesondere für Bioenergie, sind vergleichsweise hoch
- Die Brennstoffpreise für fossile Brennstoffe tendieren vergleichsweise niedrig
- Wohneigentumsaspekt: Vermieter-Mieter-Dilemma
- Rechtliche Rahmenbedingungen: Fordern und Fördern

Marktentwicklung:

Aufgrund günstiger fossiler Brennstoffe kurzfristig nur eine begrenzte wirtschaftliche Motivation für eine Energieträgerumstellung auf erneuerbare Wärme. Mögliche Chancen liegen im Regelungsbereich des EEWärmeG, beim MAP und bei steuerlichen Anreizen. Für Biomasseanlagen (Festbrennstoffe) haben Hersteller und Forschungseinrichtungen verbesserte Kessel und nachrüstbare

Staubfilter entwickelt und zur Marktreife gebracht.

Pelletheizungen und teils auch Hackschnitzelkessel können die für neu errichtete Anlagen deutlich strengerer Emissionsanforderungen einhalten. Für Scheitholzessel gelten die strengerer Anforderungen erst für ab Januar 2017. Im ländlichen Raum bleiben Scheitholz- und Hackschnitzelkessel damit auch künftig eine interessante Option.

Positive Maßnahmen:

Vor allem das Marktanreizprogramm des BMWi bietet gewisse Anreize für Bauherren, sich für erneuerbare Lösungen im Wärmebereich zu entscheiden.



Dr.- Ing. Andreas Schütte
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
www.fnr.de

- Was sind Ihrer Ansicht nach die größten Hemmnisse, weshalb scheint hier die Energiewende (weg von fossilen Energieerzeugern) nur so schleppend voran zu gehen?
- Wie denken Sie wird sich der Markt zukünftig entwickeln?
- Welche aktuellen Maßnahmen werden sich positiv auswirken?

In diesem Artikel finden Sie die Zusammenfassung der Antworten, die ausführlichen Stellungnahmen können Sie hier komplett abrufen: www.dgs.de/data/SE/Wende-im-Heizungskeller.pdf.

Kommt es zu einer Entscheidung, ein neues Heizsystem einzubauen, werden unterschiedlichste Argumente, oftmals auch sehr emotional gegeneinander abgewogen. Zunächst kann man feststellen, dass bereits der Einbau von Gas-Brennwerttechnik durchaus schon als Energiewende im Heizungsmarkt betrachtet wird.

Auch fällt es je nach politischer Weltlage mehr oder weniger schwer, sich von fossilen Brennstoffen unabhängig zu machen. Der Blick ist meist nicht sehr weit in die Zukunft gerichtet. Das hat auch zur Folge, dass ein entscheidender Vorteil der Biomasse – die günstigen Betriebskosten – nur wenig wahrgenommen wird. Fokussiert man sich bei einer Neuanschaf-

fung auf die Investitionen, übersieht man häufig Folgekosten. Alternativen, wie beispielsweise Luft-Wärmepumpen, glänzen vor allem durch geringe Anschaffungskosten. Das zunächst eingesparte Kapital kann für schönere Dinge verwendet werden, nachhaltiges Wirtschaften macht weniger Vergnügen. Es kann niemand abschätzen, wie lange Deutschland noch günstig mit Öl, Gas und Strom versorgt wird, stellt sich für viele Menschen die Frage, ob überhaupt genügend biogener Brennstoff vorhanden ist. Zudem verunsicherte der Preisanstieg bei Pellets im Jahr 2006 sehr. Schnell machte sich das Gerücht breit, dass der Pelletpreis sich dem Ölpreis anpassen werde. Auch wenn sich das nicht bewahrheitet hat und sich die Preise inflationsbereinigt auf dem Niveau vom Beginn des letzten Jahrzehnts bewegen, hielt sich bis heute ein gewisses Maß an Skepsis. Von einem Engpass an nachwachsendem Rohstoff sind wir im Übrigen noch weit entfernt. Weitere Hemmschwellen sind zudem die durchaus komplizierte Technik, was jedoch vor allem den Installateur betrifft und ein zweifellos höherer Wartungsaufwand im Betrieb.

Rückblickend betrachtet war die Einführung der Zentralheizung der große Fortschritt. Die Kohlen mussten nicht mehr aus dem Keller geholt werden. Nun ist man glücklich, dass alles automatisch geht und hat womöglich Sorge, dass es wieder zu einem Rückschritt kommen könnte.

Wer profitiert von was ?

Politische Entscheidungen werden nicht zuletzt durch Lobbyismus vorangetrieben. Betrachtet man das schlechte Standing der Wärmewende, kann man sich im Gegenzug fragen, in wessen Interesse die Weichenstellungen der letzten Jahre fielen, bzw. welche Ziele verfolgt werden und wer am meisten davon profitiert. Eine These: Der Trend zur Luft-Wärmepumpe und die Renaissance von strombetriebenen Heizsystemen könnte

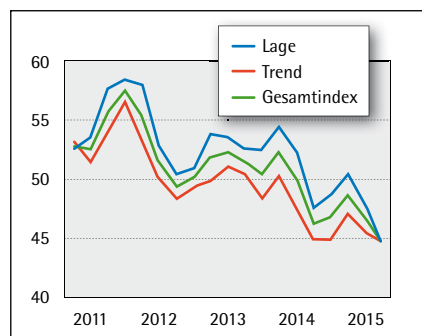
den ins Schleudern geratenen Energiekonzernen helfen. Ein anderer Aspekt: Der Fokus auf Effizienz im Heizungskeller wird bestehende Strukturen festigen. Behält man das Ziel bei, vor allem bessere Systeme in den Markt zu bringen, zementiert man fossile Versorgungsstrukturen und globale Abhängigkeiten. Was jedoch hinter der nur sehr zögerlichen Politik steckt, für Altgeräte Ausnahmetatbestände durchzusetzen, erschließt sich eigentlich nicht. Sind es lediglich Ängste vor unpopulären Maßnahmen, oder herrscht hier auch der Geist des Neoliberalismus. Der Markt wird das schon regeln. Eingriffe in das Persönliche, wie es Dänemark mit seinen restriktiven Maßnahmen, z.B. dem Verbot von Ölheizungen, vormacht, kommen offensichtlich nicht in Frage. Was nutzt das beste Marktanreizprogramm, wenn es letztendlich nicht offensiv propagiert wird. Die politische Diskussion um die Energiewende muss sich auf die Wärmeseite bemühen, von alleine wird hier nur wenig passieren.

Fußnoten

- 1) Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerks, Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks-Zentralinnungsverband (ZIV)
- 2) Manfred Stather, Präsident Zentralverband Sanitär Heizung Klima auf der Deutschen Wärmekonferenz 2015
- 3) www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.515886.de/15-41-3.pdf
- 4) SONNENERGIE 4|2015: Energy Label und Ecodesign
- 5) www.carmen-ev.de/infothek/presse/pressemitteilungen/1718-abwaertstrender-branchen-haelt-weiter-an

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann
huettmann@dgs.de



Bildquelle: CARMEN e.V., www.carmen-ev.de

Bild 4: Nachwachsende Rohstoffe:
Der Abwärtstrend der Branche hält weiter an

BIOMETHANISIERUNG

SCHLÜSSEL-TECHNOLOGIE ZUR NUTZUNG VON STROMÜBERSCHÜSSEN !?



Foto: Danner

Bild 1: Tausendsassa Biogas: Eine Biogasanlage kann nicht nur organische Einsatzstoffe in Strom umwandeln. Mit der Power-to-Gas-Methode wird sie zum Speicher für Energie aus Solar- und Windkraft.

Für die vollständige Umstellung von fossiler Energie auf Erneuerbare Energien, brauchen wir einen gewaltigen Überbau an Stromerzeugungskapazitäten bei Wind und Sonne. Der Grund dafür ist, dass die Sonne nicht immer gleichmäßig scheint und der Wind nicht immer gleichmäßig weht. Kommt es beispielsweise bei der Photovoltaik zur Mittagszeit zu gewaltigen Stromüberschüssen, so können diese bislang noch nicht genutzt werden. Ein Team der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin um Prof. Quaschnig hat errechnet, dass wir bei Photovoltaik eine Leistung von ca. 200 GW installieren müssen, um permanent genügend regenerativen Strom zu haben. Um die Stromüberschüsse dann nutzbar zu machen, gilt es bis zu 500 GWh anderweitig zu nutzen. Dazu werden dezentrale Stromspeicher, Wärmeerzeugung und E-Mobilität vorgeschlagen. Auch Power-to-Gas (P2G) wird am Rande erwähnt.

Methanherzeugung aus Überschüssen

Bei P2G wird im ersten Schritt in einem Elektrolyseur Wasser mit Hilfe von Strom zu Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) umgewandelt. Der Wasserstoff wird dann weiter genutzt und bei Anwesenheit von Kohlendioxid (CO_2) zu Methan (CH_4) umgeformt. Damit hat man mit Strom und Wasser „Erdgas“ erzeugt. Der Sauerstoff wird in die Atmosphäre entlassen. Die Umwandlung von H_2 in CH_4 hat den Vorteil, dass Methan einfach speicherbar ist, während das bei Wasserstoff nur mit einem hohem technischen Aufwand möglich ist. Theoretisch kann das produzierte „Erdgas“ dann in das Erdgas-

netz eingespeist werden. Der Vorteil liegt darin, dass der gespeicherte Strom jetzt gelagert, transportiert und dann am optimalen Ort sinnvoll genutzt werden kann. Kritiker monieren, dass bei der Umwandlung von Strom zu Methan und wieder zu Strom der Wirkungsgrad zu gering ist. Dem ist entgegen zu halten, dass es sich um dabei Strom handelt, der sonst keine Nutzung hätte.

Sebatier oder Biomethanisierung

Bei Power-to-Gas gibt es zwei grundlegende Verfahren. Einmal das Sabatier-Verfahren, ein technisches Verfahren, bei dem die Umwandlung von H_2 und CO_2 in CH_4 durch Katalysatoren geschieht. Auf der anderen Seite die Biomethanisierung, ein biologisches Verfahren, bei dem die Methanisierung von H_2 und CO_2 von Bakterien übernommen wird. Das katalytische Verfahren wird in einigen Pilotprojekten in Deutschland bereits erprobt. Das größte dieser Projekte, im niedersächsischen Werlte, hat eine elektrische Kapazität von 6 MW. Die Entwicklung der Biomethanisierung hinkt noch hinterher und ist in einem konkreten Pilotprojekt in der Erprobungsphase. Die meisten Projekte sind in der Labor- oder Technikumserprobung. Dabei konkurrieren Verfahren, die eine separate Methanisierungseinheit zusätzlich zu den Fermentern haben, und solche, die die Bio-Methanisierung im Biogas-Fermenter selbst durchführen.

Die Biomethanisierung findet als Teilprozess der natürlichen Biogasproduktion seit Milliarden von Jahren in der Natur statt. Bakterien, die CO_2 und H_2 als Futter nutzen und daraus Methan machen, gibt

es überall auf der Welt. Auch in den etwa 8.000 Biogasanlagen, die in Deutschland gebaut wurden.

Biogasanlagen langfristig chancenlos

Die Stromproduktion aus Energiepflanzen in Biogasanlagen wird zum Erliegen kommen, wenn die EEG-Vergütung für die jeweilige Anlage nach 20 Jahren ausläuft. Dann sind diese Biogasanlagen nicht mehr wirtschaftlich, weil Strom von Sonne und Wind immer billiger sein wird, als Strom aus Silomais. Bei den ersten Biogasanlagen ist das bereits 2022 der Fall. Ein Argument für den Weiterbetrieb der Biogasanlagen ist, dass sie Regenergie erzeugen können, weil sie gezielt Strom produzieren können. Biogasstrom als Regenergie zu Wind und Sonne zu nutzen, kann jedoch nur eine Übergangsstrategie sein, weil die Speicherung von Solar- und Windstrom bald billiger sein wird als die Produktion von Biogasstrom. Biogasanlagen werden immer den wirtschaftlichen Nachteil haben, dass sie die Biomasse kaufen müssen, während Wind und Sonne kostenlos sind. Bei Energiepflanzeneinsatz ist jede Kilowattstunde Strom mit 5 bis 8 Ct Biomassekosten belastet. Das lässt sich auch mit höherer Effizienz nicht wirklich ändern. Sollte dieses Szenario eintreffen, dann stehen spätestens ab 2030 etwa 25.000 bis 30.000 Stahlbetontanks nutzlos in ganz Deutschland herum. Diese Entwicklung kann man als Problem, aber auch als Chance für die Biogasszene und die Energiewende begreifen.

Biogasanlagen als „Speicher“ für Überschussstrom von Wind und Sonne?

Für den Bau der etwa 8.000 Biogasanlagen in Deutschland wurden gewaltige Stoffmengen an Beton und Stahl verwendet. Ein Abriss der überflüssigen Biogasanlagen würde wieder Milliarden Euro kosten und gewaltige Energiemengen verschlingen. Das wäre die reine Verschwendung.

Biogasanlagen sind fast überall in Deutschland gebaut worden. Ähnlich wie Photovoltaikanlagen und Windräder. Sie stehen quasi nebeneinander. Wenn die Solarstromanlagen in Bayern zur Mittagszeit unter Volllast laufen, oder sich

die Windräder im Norden Nachts drehen und dabei Stromüberschüsse produzieren, könnte eine Elektrolyse täglich mehrere MWh Strom aus dem Netz absorbieren. Damit würde eine lokale Netzüberlastung und eine Abregelung der Stromproduktion vermieden. Mit einer MWh Strom können ca. 250 m³ Wasserstoff erzeugt werden. Daraus werden im nächsten Verfahrensschritt etwa 60 bis 70 m³ Methan. Bei der Rückumwandlung zu Strom im Kraft-Wärme-Kopplungsverfahren, bekommen wir dann noch ca. 250 kWh Strom und ca. 250 kWh Wärme. Je nachdem ob die Wärme genutzt wird oder nicht, liegt die Gesamteffizienz von P2G zwischen 25 und 50%. Eine Steigerung der Gesamteffizienz auf 75% ist möglich, wenn die Abwärme aus der Elektrolyse genutzt werden kann. Wobei die Effizienz hier eigentlich keine Rolle spielt, weil es sich bei dem eingesetzten Strom, despektierlich gesagt, um „Stromproduktionsabfälle“ handelt. Es wird also Strom genutzt, der sonst keine Nutzung hätte oder gar nicht produziert worden wäre. Die Produktionskosten für diese Art Strom liegen bei Null.

Wärme und Strom zum richtigen Zeitpunkt

Die biologische Methanisierung ist nur als Ergänzung zu Haushaltsstrom-, Dorfstromspeichern und Ähnlichem zu sehen. Die Biomethanisierung soll und kann die dezentrale Stromspeicherung nicht ersetzen. Erst wenn die Stromspeicher voll sind, sollte der Überschussstrom in den Elektrolyseur gehen. Der erzeugte Wasserstoff wird kurz zwischengespeichert, bis die Bakterien ihn verbraucht und zu Methan umgewandelt haben. Das

Methan ist dann theoretisch über Jahre lagerbar. Es kann auf der Biogasanlage in kleinen Mengen gespeichert und dort wieder dezentral verstromt werden. Neue Entwicklungen an der Universität Erlangen machen es möglich, H₂ chemisch zu speichern. Damit ist auch eine langfristige Vorratshaltung von Wasserstoff möglich. Der Nachteil des Verfahrens ist, dass es hoher Temperaturen von über 300 °C bedarf, um den Wasserstoff wieder aus der chemischen Verbindung herauszulösen. Bei Biogasanlagen wäre das mit der Abgaswärme des Blockheizkraftwerkes zu machen. Der Wasserstoff stünde dann zur Biomethanisierung zur Verfügung, wenn Strom und Wärme sinnvoll genutzt werden können.

Der strukturelle Nachteil von Biogasanlagen ist, dass meist keine sinnvolle Wärmenutzung vorhanden ist, weil sie auf Bauernhöfen, weit entfernt von Siedlungs- und Industriezentren stehen. Nur Biogasanlagen mit einem Fernwärmenetz können produzierte Wärme auch wirklich sinnvoll nutzen. Da insbesondere im Winter zusätzlich Strom, aber auch Wärme, benötigt wird, macht es Sinn die BHKWs vorwiegend im Winter wärmegeführt laufen zu lassen. Zur selben Zeit sind aber kaum Stromüberschüsse aus Photovoltaikanlagen verfügbar. Daher könnten die Biogasanlagen im Sommer Biomethan erzeugen und ins Gasnetz einspeisen. Im Winter, wenn Wärme benötigt wird, könnte das Biomethan wieder aus dem Gasnetz entnommen werden. Wir hätten hier eine saisonale Verschiebung von Strom- und Wärmeproduktion vom Sommer in den Winter, wenn die Sonne weniger Energie liefert. Für solch flexible Anwendungen sind wir aber mit den ge-

setzlichen Regelungen noch meilenweit von der Praxis entfernt.

Um es nochmals zu betonen: Der besondere Vorteil der Biomethanisierung liegt darin, dass das Methan über Monate gespeichert werden kann. Damit ist es ein Verfahren, das hilft, eine Dunkelflaute regenerativ zu überbrücken, die über Tage und Wochen anhält. Das schaffen die zur Verfügung stehenden Stromspeicher technisch (noch) nicht. Wir sprechen hier von einer „Saisonalen Stromspeicherung“.

Fazit

Bei der Umstellung der Energieversorgung auf 100% regenerativ, sind noch viele Fragen offen. Wenn wir die Smartphone-Verbreitung von heute mit der vor 10 Jahren vergleichen, dann sind die Technologien, die wir in 10 Jahren nutzen werden, heute noch nicht mal als Idee vorhanden. Es könnte sein, dass die Biomethanisierung in Zukunft einen kleinen, vielleicht sehr kleinen Teil der Gesamtenergieproduktion ausmacht. Aber es kann auch sein, dass sie einen entscheidenden Teil ausmacht, weil sie eine saisonale Regelfunktion wahrnehmen kann. Deshalb sollten wir hier mit einer positiven Einstellung herangehen und daran arbeiten, dass sich aus den Möglichkeiten der Biomethanisierung ganz konkreter Nutzen für die Umstellung auf eine vollständig regenerative Energieversorgung ziehen lässt.

ZUM AUTOR:

► **Walter Danner**

Vorsitzender des AK Biogas der DGS

w.danner@strohvergaerung.de

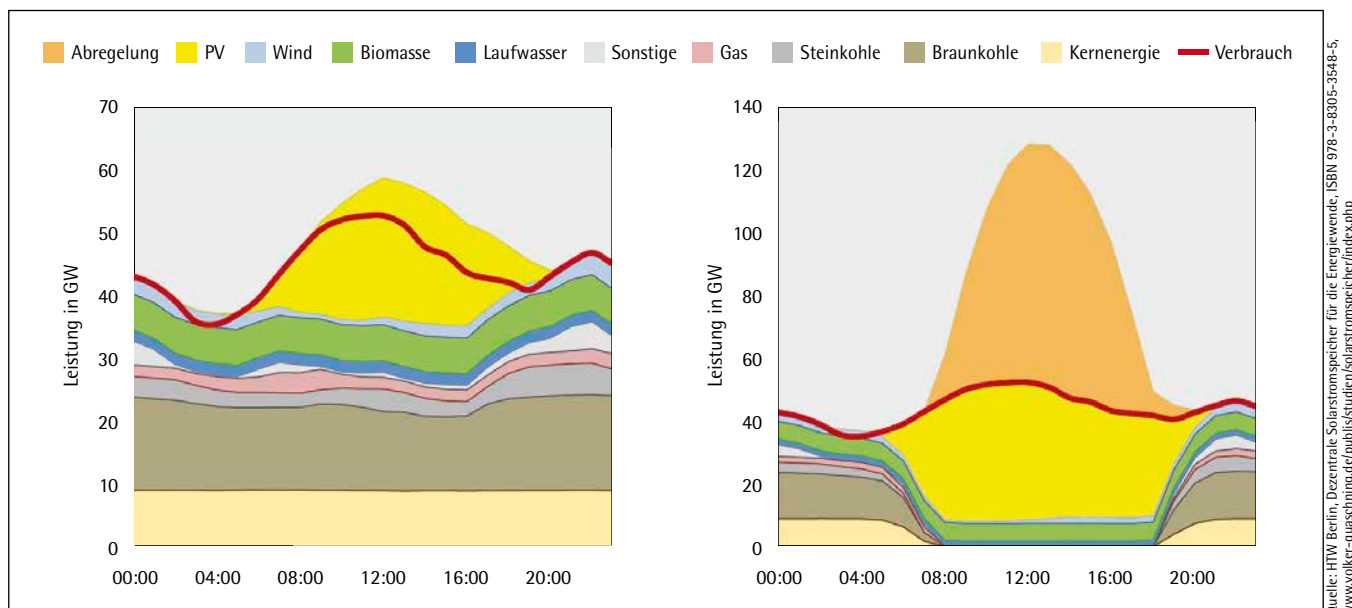


Bild 2: Stromerzeugung und -verbrauch in Deutschland am 8. Juni 2014 bei einer installierten Photovoltaikleistung von rund 37 GW (links) und gleicher Tag bei Steigerung der installierten Photovoltaikleistung auf 200 GW (rechts)

Quelle: HTW Berlin, Dezentrale Solarstromspeicher für die Energiewende, ISBN 978-3-8305-3548-5, www.volker-quastning.de/public/studien/solarstromspeicher/index.php

BIOGAS ALS BAUSTEIN DER WÄRM EWENDE

BHKWS SORGEN FÜR REGENERATIVE WÄRME IN DER NACHBARSCHAFT



Bild 1: Dank Biogas wird das Wasser im Freibad so warm wie nie zuvor

Für eine erfolgreiche Energiewende muss jetzt dringend die Aufholjagd bei der Wärme beginnen, die mit 58 Prozent den Löwenanteil des Endenergiebedarfs ausmacht. Die Bundesregierung hat das Ziel gesetzt, den Anteil Erneuerbarer Energien für Wärme und Kälte bis zum Jahr 2020 auf 14 Prozent zu erhöhen. Bisher sind davon erst knapp 11 Prozent erreicht. Ohne Steigerung des gegenwärtig schwachen Ausbaus der Erneuerbaren im Wärmesektor ist selbst dieses bescheidene Ziel in Gefahr, warnt der Forschungsverbund Erneuerbare Energien. Die wesentlichen Stellschrauben, um die Energiewende im Wärmemarkt einzuleiten, sehen Energiewissenschaftler in der Verringerung des Wärmebedarfs, beispielsweise durch Wärmedämmung und im Umstieg auf Erneuerbare Energien. Das geht aus der von der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) veröffentlichten Metaanalyse „Energiewende im Wärmesektor“¹⁾ hervor, die insgesamt 22 Studien auf ihre Aussagen zur Entwicklung des Wärmemarktes vergleicht. Die Gegenüberstellung macht auch deutlich,

dass ein Großteil der Studienautoren die angestrebten energie- und klimapolitischen Ziele in Gefahr sieht. „Der neue Studienvergleich zeigt, dass die politischen Instrumente und Maßnahmen für die Wärmewende rasch Wirkung entfalten müssen, um die Lücke zwischen den energie- und klimapolitischen Zielen und der tatsächlichen Entwicklung zu schließen“, so Philipp Vohrer, Geschäftsführer der Agentur für Erneuerbare Energien.

Knackpunkt Wärmebedarf im Gebäudebestand

Die 21-seitige Metaanalyse vergleicht wissenschaftliche Arbeiten hinsichtlich ihrer Aussagen zum Potenzial und zur Entwicklung des Wärmemarktes in Deutschland bis zum Jahr 2050. Der energiepolitischen Zielsetzung zufolge soll der Wärmebedarf im Gebäudebestand bis 2020 um 20 Prozent gegenüber dem Referenzjahr 2008 gesenkt werden. Die bisherige Entwicklung allerdings ist zur Zielvorgabe gegenläufig: Zwischen 2008 und 2013 ist der Wärmebedarf sogar leicht angestiegen. Die größten Ef-

fizienpotenziale sehen die betrachteten Studien im Gebäudebereich. Demnach könnte der Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser bis 2050 um etwa 60 Prozent sinken. Dennoch zeigt die Metaanalyse, dass der Biomassenutzung in vielen Studien insgesamt noch ein deutliches Steigerungspotenzial zugesprochen wird. Für die verstärkte Nutzung der Bioenergie kristallisieren sich laut der Metaanalyse zwei Hauptströmungen heraus. Zum einen liegen Studien vor, die die Bioenergie vorrangig zur Stromerzeugung in flexiblen Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) betrachten. Die Bioenergie und insbesondere Biogas kann demzufolge ihre Stärken zum Ausgleich der fluktuierenden Stromproduktion aus Windkraft- und Solaranlagen voll zur Geltung bringen.

Prekäre Wärmeversorgung auf dem Land

Die meisten der knapp 8.000 Biogasanlagen in Deutschland werden von Landwirten betrieben. Bislang stand hier die Einspeisung in das Stromnetz an erster Stelle. Doch mit den gesunkenen Vergütungen für Strom, besonders durch das EEG 2014, und der neuen Rolle von Biogas in einer überwiegend von Erneuerbaren getragenen Energieversorgung geht ein Paradigmenwechsel für die Betreiber einher. Biogas kann darüber hinaus entscheidend dazu beitragen, dass die Menschen im ländlichen Raum attraktive Lebensbedingungen vorfinden. Ein Beispiel aus dem Weserbergland zeigt, wie sich der Wert öffentlicher Einrichtungen wie Schwimmbäder steigern lässt. Aber auch in die Jahre gekommene Einfamilienhäuser können so modernisiert werden. Der demographische Wandel ist für viele ländliche Regionen eine Herausforderung: In den letzten Jahren haben immer mehr Menschen die Orte verlassen, an denen Arbeitsplätze fehlen oder die zu weit von Städten entfernt sind. Die Einfamilienhäuser werden von älter werdenden Menschen bewohnt, die sich eine notwendige Sanierung nicht leisten können oder wegen mangelnder Zukunftsaussichten nicht leisten wollen.

Es geht auch anders: Biogas für warme Schwimmbäder

Doch ein unabwendbares Schicksal ist diese Entwicklung nicht. Das zeigen gelungene Beispiele, an denen auch Biogas einen positiven Anteil hat. So zum Beispiel der Flecken Coppenbrügge im niedersächsischen Weserbergland. Hier wird eine in die Jahre gekommene Einfamilienhaus-Siedlung an eine Wärmeleitung angeschlossen, die von einem mit Biogas betriebenen Satelliten-BHKW gespeist wird.

Das Projekt ist eine Erweiterung der Wärmeversorgung durch die „lth-Gas“. Die nach dem Höhenzug, an dem Coppenbrügge liegt, benannte Betreibergesellschaft besteht aus vier ortsansässigen Landwirten und den Stadtwerken Weserbergland. Die Biogasanlage mit einer installierten Leistung von knapp 500 kW transportiert das Rohbiogas zu zwei BHKWs am Schwimmbad in Coppenbrügge. Ein BHKW wird von den Stadtwerken Weserbergland betrieben, das zweite vom Flecken Coppenbrügge. „Wir standen vor der Frage: Was machen wir mit den Bädern?“, schildert Hans-Ulrich Peschke, Bürgermeister des Fleckens Coppenbrügge, die Ausgangslage. Denn das Freibad wurde in den 1950'er Jahren, das Hallenbad in den 70'er Jahren gebaut. Die Energiekosten waren viel zu hoch, da das Wasser nach dem Tauchsiederprinzip mit einer Stromheizung erwärmt wurde. Ein Problem war die Finanzierung, da es in Niedersachsen für die Modernisierung von Schwimmbädern keine öffentliche Förderung gibt.

Da traf es sich, dass die Planungen für die erste Biogasanlage in Coppenbrügge im Juli 2010 begannen. Nach dem Spatenstich Ende September 2011 folgte eine nur kurze Bauzeit und die Biogasanlage konnte in Betrieb gehen. Etwa zeitgleich erfolgte die Planung der energetischen Sanierung durch einen Architekten, der ein Experte für Niedrigenergiehäuser ist. Das Bad entspricht nun dem Passivhausstandard. Im Zuge der Sanierung wurde das Dach mit einer Photovoltaikanlage

ausgestattet. „Nach 50 Jahren haben wir nun im Freibad eine Wassertemperatur von bis zu 25 Grad“, freut sich Bürgermeister Hans-Ulrich Peschke. Helmut Feldkötter, Geschäftsführer der Stadtwerke Weserbergland, nennt einen wichtigen Grund, dass das Projekt realisiert werden konnte: „Die Politik stand geschlossen dahinter.“ Und der Erfolg gibt den „Machern“ Recht, denn seit der Umstellung der Wärmeversorgung auf Biogas haben sich die Besucherzahlen vervierfacht. Und die Kommune konnte ihre Energiekosten für das Hallenbad um 60 Prozent senken. Zugleich tragen die umgestalteten Bäder auch dazu bei, mit dem Campingplatz die touristische Ausstattung des Ortes zu verbessern.

Da die beiden Schwimmbäder aber nicht die gesamte zur Verfügung stehende Wärme benötigen, kam mit dem Krankenhaus Lindenbrunn ein weiterer Großabnehmer von Wärme ins Spiel. Die Reha-Klinik mit 400 Betten wollte sich nicht nur seine Energiebilanz verbessern, sondern sich auch unabhängig machen vom umweltschädlichen Heizöl. Ganz konkret werden durch die Umstellung jährlich 540 Tonnen CO₂ eingespart. Zwei Mio. Kilowattstunden Wärme liefert die Biogasanlage im Jahr nun an das Krankenhaus Lindenbrunn. Versorgt wird das Krankenhaus über eine Wärmeleitung vom BHKW der Stadtwerke Weserbergland, das ebenfalls am Schwimmbad steht. Die alte Ölheizung wurde noch als „Reserve“ für Notfälle beibehalten.

Wärme und Strom im Quartier

Die Wärme soll auch für die Wohnsiedlung ausreichen, ohne die Biogasanlage baulich erweitern zu müssen. Denn genehmigt ist die Anlage bereits für 700 kW_{el}. „Acht Wohnhäuser der Kreisiedlungsgenossenschaft werden bereits mit Wärme versorgt“, sagt Stadtwerke-Chef Feldkötter: „So ging das im Wohngebiet los.“ Doch mit der Siedlung „Heerburg“ haben die Projektträger, neben dem Flecken und den Stadtwerken ist auch die Niedersächsische Landgesellschaft (NLG) dabei, Größeres vor. So soll mit einem sogenannten Quartierskonzept die energetische Situation der Wohnhäuser und die gesamte Infrastruktur des Wohngebietes verbessert werden. Wie sich in Befragungen der Haushalte herausgestellt hat, ist der regenerative Energieträger Biogas voll akzeptiert. Vorbehalte wegen vermeintlich negativer Aspekte habe niemand geäußert.

Das mag auch daran liegen, dass die vier in der Betreibergesellschaft zusammengeschlossenen Landwirte ihre Anlage vorbildlich führen. Zwar wird ausschließlich Mais angebaut, dessen Silage mit

10.000 t im Jahr die Substratgrundlage liefert. Aber diese Kultur ist in der Region eher als Bereicherung der vielfältigen Fruchtfolge zu sehen, betont Landwirt Cord Wiegand-Behmann: „Wir benötigen für die Anlage eine Anbaufläche von 120 bis 160 Hektar Mais. Das sind aber nur 20 Prozent unserer Ackerfläche.“ Die Aufgaben in der Betreibergesellschaft sind klar verteilt: Während sich die Landwirte Olaf Maßmann, Heiko Falke, Cord-Wiegand Behmann und Ernst-Wilhelm Dehmann um den Maisanbau und die Biogasproduktion kümmern, ist die gekoppelte Produktion von Strom und Wärme Aufgabe der Stadtwerke Weserbergland. Einen „Nebeneffekt“ haben die Landwirte bereits festgestellt: Durch die Zusammenarbeit in der Betreibergesellschaft ist der Zusammenhalt unter den Berufskollegen enger geworden. Und das Biogas trägt zur Sicherung der landwirtschaftlichen Existenzen und zu einer gesicherten Betriebsnachfolge bei.

Dass die Wärmeversorgung mit Biogas so positiv aufgenommen wird, hat auch damit zu tun, dass in der Kommunikation mit den (künftigen) Verbrauchern deutlich gemacht wird, welchen Beitrag Biogas zur regionalen Wertschöpfung leistet, sagt Stadtwerke-Geschäftsführer Feldkötter: „Das Geld bleibt in der Region.“ Denn die Aufträge werden so weit wie möglich am Ort und im Umkreis vergeben. Das schafft und sichert Arbeitsplätze. Und da sind demnächst wieder einige Aufträge zu vergeben, wenn die rund einen Kilometer lange Wärmeleitung durch das Wohngebiet verlegt wird. Rund eine Mio. Euro sind dafür eingeplant.

Doch das Biogas soll nicht nur für Wärme in der Nachbarschaft sorgen, sondern möglicherweise auch für Strom: Da sich der Betrieb von Satelliten-BHKW's nach dem neuen EEG nicht mehr rechnet, könnte auch der gleichzeitig produzierte Strom mit verkauft werden. Auch das gehört zu einer modernen Infrastruktur, die in Zeiten demographischen Wandels für attraktive ländliche Räume sorgt.

Fußnote

- 1) www.forschungsradar.de/metaanalysen/einzelsicht/news/energiewende-im-waermesektor.html

ZUM AUTOR:

► Thomas Gaul
freier Journalist

Gaul-Gehrdens@t-online.com

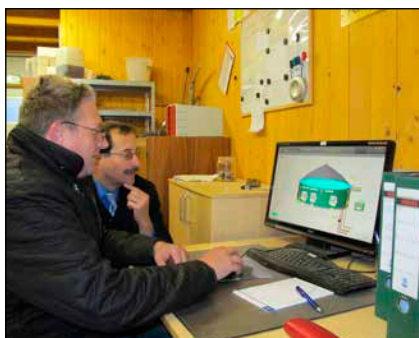


Bild 2: Cord-Wiegand Behmann hat die Anlage stets im Blick

MISCANTHUS: HEIZEN, DÄMMEN, VERWERTEN

ERNEUERBARE ENERGIEN AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN (NAWARO)



Bild 1: Miscanthus Briketts werden gepresst

Die Energiewende ist ins Stocken geraten im Bereich der Wärme fehlt bisher die Aufbruchstimmung, die es bei den elektrischen EE gab. Deshalb war es für den Autor eine freudige Entdeckung, (Hintergrund: „Schilfgras statt Atom“ von Franz Alt) das Ganze näher zu betrachten. Im Werratal, auf halber Strecke an der B 27 zwischen Eschwege und Witzenhausen, liegt der Kurort Bad Sooden-Allendorf. Hier trifft man in der Gemeinde Ahrenberg¹⁾, oberhalb des linken Werraufers, auf eine nicht alltägliche landwirtschaftliche Fläche, die jeden Besucher hinter den hohen Pflanzen verschwinden lässt. Miscanthus (*Miscanthus x giganteus*), Chinaschilf, Elefantengras oder auch C 4 Gras ist ein preiswerter und für unserer Klima und unsere Böden geeigneter „Sonnenenergiespeicher“.

Die Wunderpflanze Miscanthus

Miscanthus ist ein mehrjähriges Großgras mit einer Wuchshöhe von bis zu 4 m. Es besitzt gute energetische Eigenschaften bei der thermischen Nutzung als Häcksel, Pellet oder Brikett. Bei der stofflich-technischen Nutzung im Baubereich²⁾ wird es u.a. vom Land Hessen gefördert. Bei einer Verwendung als Schalung im Bauwesen in der Schweiz³⁾ beträgt die Masse nur ca. ein Siebtel vergleichbarer Betonelemente und dies bei

einer hervorragenden Wärmedämmung. Die breite Verwendung der Pflanze, vom Blumentopf bis zur Wärmedämmung finden Sie hier⁴⁾. Aus der Zellulose kann Ethanol gewonnen werden, in Kanada wurden Verfahren entwickelt, die vielversprechend sind⁵⁾. Bei der Stromerzeugung geht man den gleichen Weg wie bei den bekannten Wärmekraftwerken über die Dampferzeugung – Turbine – Generator.

Miscanthus⁶⁾ weist im Vergleich zum Anbau von z.B. Raps, Getreide und Mais viele positive Umweltwirkungen auf. Es bietet sich die Chance für einen extensiven landwirtschaftlichen Anbau mit geringer Düngerintensität und den Verzicht auf Pflanzenschutzmitteleinsatz („Low Input Pflanze“). Insgesamt werden z.Zt. in Deutschland auf ca. 4.500 ha Miscanthus angebaut, die Entwicklung ist momentan jedoch stagnierend (Prof. Ralf Pude, Uni Bonn). Der flächendeckende Miscanthusbestand bzw. die sich bildende Blatt-/Humusauflage reduziert durch Wind und Wasser verursachte Bodenerosion auf der Ackerfläche. Der Wasservorrat des Bodens wird durch die Blatt-/Humusauflage geschont und es bildet sich eine dauerhafte Nährstoffquelle, die die Nährstoffe der Blattmasse langsam wieder an den Wurzelraum zurückgibt.

Bedingungen für Miscanthus laut Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen⁷⁾

- Standort: Böden mit guter Wasser- und Stickstoffversorgung – nicht geeignet sind staunasse Böden
- Pflanzung: Mai bis Mitte Juni – 1 Pflanze/m² – Pflanzweite 100 cm x 100 cm
- Düngung: im 1. Jahr keine Düngung – ab dem 2. Jahr 50 kg/ha N
- Ernte/Ertrag: Februar/März nach dem Abtrocknen des Bestandes – bei einem Trockensubstanz-Gehalt von 80% = 20–30 t/ha Trockenmasse – ab 2. Standjahr Nutzung ca. 20 Jahre
- Energetische Verwendung: direkt zur Verbrennung – 2,23 kg Miscanthus ersetzen 1 l Heizöl

Vorteile dieser „neuen“ Energiepflanze⁸⁾

- Hoher Biomasseertrag von 14 bis 20 t/ha, d.h. ca. 8.000 l Heizöläquivalent/ha.
- Sehr hohe Energieeffizienz (d.h. Energieaufwand pflanzen bzw. säen : Energieertrag Verbrennen) Miscanthus = 1 : 15. Sehr viel besser als Raps (1 : 2) und Mais (1 : 5).
- Hoher Brennwert und gute Kohlenstoffdioxidbilanz
- Geringerer Düngerbedarf (Verlagerung der Nährstoffe aus den Blättern in das Rhizom gegen Ende der Vegetationsperiode), keine Spritzmittel während der Kultur nötig, hoher Trinkwasserschutz



Bild 2: Pflanzenhöhe bis 4 m

- Extensive Bewirtschaftung der anspruchslosen, mehrjährigen Pflanze, dadurch weniger Bodenbearbeitung verminderte Bodenerosion
- Einfache Vermehrung der Rhizome durch den Landwirt
- Habitat für Kleinsäuger, Insekten und Wild
- Einfache Ernte mit Maishäckslern möglich
- Trockenes Erntegut im Frühjahr ohne Hilfsenergie
- Gute Bonität

Nachteile vom Miscanthus

- Vergleichsweise geringe Anbauauf-fahrung
- Etwas höhere Kosten für das Pflanzgut (Rhizome)
- Längere Flächenbindung auf Grund der Mehrjährigkeit (im Mittel ca. 20 Jahre)
- Danach Beseitigung durch Totalherbizid, z.B. „Roundup“
- Geringe Schüttdichte – dadurch großes Lagervolumen
- Schlackenbildung bei der Verbrennung, Korrosion im Kessel
- Emissionen von Feinstaub⁹⁾

Ein Stück regionale „Energiewende“ mittels Schilfgras

Chronologie der Entwicklung der Anlage der Heizungsbaufirma Stöber in Ahrenberg

- 2006 Einbau zweier BHKW's (flüssiggasgetrieben) mit dem Ziel die hohen Stromkosten (Spitzenstrom) zu senken.
- Durch den hohen Ölpreis in den darauf folgenden Jahren kam die Idee auf die (Öl)Anlage um eine Hack-schnitzelheizung zu erweitern.
- 2007 Bauantrag für ein Hacklager – Genehmigung erst 2010
- 2009 Bau der Heiz-Anlage und der Fernwärmeleitungen.
- Auf dem Dach wurde eine PV-Anlage mit 13,2 kW (Netzeinspeisung) und eine Solarthermieanlage mit 30 m² Flachkollektoren installiert.
- Der Brennstoff Holz wurde in den ersten zwei Jahren aus dem Eigenwald entnommen.
- 2011 Miscanthusanbau (7 ha) auf Eigenflächen, da Holzhackschnitzel knapp wurden. Anfangs wetterbedingte Ernteausfälle.



Bild 3: Hackgutlager; Ottfried Nießner (DGS), Erich Gersbeck (LLH) und Thomas Stöber (Heizungsbau Stöber)

- 2015 erstmalig beerntet, Verzögerung durch schwierige Wetterverhältnisse und damit verbundene Rückschläge.

Die BHKW's liefern ca. 40% des Wärmebedarfs des Hotels. Es wurde großen Wert darauf gelegt, die Laufzeit der BHKW's nicht zu verkürzen, da es sich bei beiden Systemen ja um Grundlastsysteme handelt. Laufzeiten z.Zt. ca. 7.500 Std/Jahr pro BHKW. Versorgung mit zwei Kesselanlagen von: Hotel 3.000 m², Appartementhaus 300 m², Firma Stöber 300 m² und eigenes Wohnhaus. Gesamtenergiebedarf Wärme ca. 340.000 kWh/Jahr. Diese thermische Energiemenge können zum Großteil die eigenen Miscanthusfelder (7 ha) liefern. Das Miscanthus-Häckselgut wird zu 60 mm Briketts gepresst¹⁰⁾.

Resümee

Durch den Einsatz des Miscanthus sowie einer Solarthermie und PV-Anlage ist es uns gelungen, die vorab genannten Häuser weitgehend unabhängig von fossilen Energieträgern betreiben zu können. Durch diese Maßnahmen werden über 141 t CO₂ im Jahr eingespart. (Thomas Stöber, Ahrenberg)

Bei dem Gespräch mit dem Erbauer und der Besichtigung der Anlage wurde klar, dass hier ein Stück Energiewende durch private Initiative und innovatives Unternehmertum erreicht wurde. Eine wirksame Unterstützung bzw. Beratung fand nicht statt. Bei den „Agrarumweltmaßnahmen“ (AUM) und beim „Greening“, Verordnung (EU) Nr. 1307/2013, sind beim Anbau mehrerer Kulturen jährlich 5% der Ackerfläche als ökologische Vorrangflächen zu erbringen. Hierbei wurde Miscanthus einfach vergessen (Prof. Ralf Pude, Uni Bonn). Als Nichtlandwirt/ Energiewirt danke ich Herrn Erich Gersbeck – „Fachinformation Biorohstoffnut-

zung – Hessen Rohstoffe (HeRo)“, Herrn Prof. Ralf Pude, Uni Bonn für die Beantwortung aller Fachfragen und Herrn Ottfried Nießner, DGS/ASK Sektion Kassel für die Besichtigungsfahrten mit geringem Energieeinsatz.

Fußnoten

- 1) Ein Besuch ist lohnend, befinden sich doch in der Nähe die Jugendburg Ludwigstein, die Burg Hanstein und der Hohe Meißner (Heimat des Grimm Märchens Frau Holle.) Nicht zu vergessen der Berggasthof Ahrenberg mit einer KWK-Anlage und einer herausragenden Speisekarte.
- 2) <http://www.hero-hessen.de/wai1/showcontent.asp?ThemaID=183>:
- 3) http://www.miscanthus-society.com/5_MEG_TagungCH_ges-kl.JPG
- 4) <http://www.miscanthus.de/verwertung.html>
- 5) <http://www.iogen.ca/markets/index.html>
- 6) <http://energiepflanzen.fnr.de/energiepflanzen/miscanthus/>
- 7) <http://www.llh.hessen.de/pflanzenproduktion/ackerbau/energiepflanzen/442-miscanthus.html>
- 8) Quelle: <http://www.biomasse-nutzung.de/erfahrung-energiepflanze-miscanthus-chinaschilf/>; ergänzt durch eigene Anmerkungen
- 9) Quelle: Laut UBA übersteigen die Feinstaubemissionen aus Kleinfeuerungsanlagen mittlerweile die aus Motoren von LKW und PKW, wobei mit der Novellierung der Kleinanlagenfeuerungsverordnung (1.BImSchV) 2010 rechtliche Vorgaben zur Minderung gesetzt wurden, die zunehmend greifen werden.
- 10) Hierdurch reduziert sich das Lagervolumen auf ca. ein Viertel.
- 11) Die Altanlagen sind als Sicherheit noch installiert und dienen im Sommer der Brauchwassererwärmung im Hotel.
- 12) http://www.ml.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=34155&article_id=121593&ps-mand=7

Filme zum Thema:

- <http://www.biomasse-nutzung.de/erfahrung-energiepflanze-miscanthus-chinaschilf/>

ZUM AUTOR:

► Heino Kirchhof
DGS/ASK, Sektion Kassel

Maßnahme	Vorher	Nachher
2 Stück BHKW, modulierend 4,7 kW _{el} / 12,5 kW _{th}	260.000 kWh Strom	182.500 kWh Strom
Kesselanlage mit 5.000 l Puffer; 13,2 kW PV-Anlage; 30 m ² Flachkollektoren	34.000 l Heizöl ¹¹⁾	1.500 l Heizöl

ERNEUERBARE ENERGIEN: AUSZEICHNUNG FÜR PROF. DR. KLAUS VAJEN



Prof. Dr. Klaus Vajen

Foto: privat

Prof. Dr. Klaus Vajen und seine Forschungsgruppe des Fachgebiets Solar- und Anlagentechnik der Uni Kassel und am Institut dezentrale Energietechnologien (IdE) haben am Mittwoch (11. November) in der südkoreanischen Stadt Daegu den „Achievement through Action Award“ erhalten. Die Jury ehrte Prof. Vajen für seine Verdienste im Bereich der Solarthermie. Der „Achievement through Action Award“ wird von der International Solar Energy Society (ISES) verliehen. Der Award gilt als einer der renommiertesten Wissenschaftspreise für Personen, Forschungsgruppen oder Forschungsinstitutionen im Bereich der Erneuerbaren Energien. Er ist mit 1900 US-Dollar dotiert.

Laut ISES haben Prof. Vajen und sein Team wesentliche Beiträge zur Entwicklung und Anwendung großer solarthermischer Anlagen geleistet, u.a. für die solare Prozesswärme, Fernwärme und Trocknung. So konnten z.B. im Bereich der Prozesswärme einige völlig neue und vielversprechende Anwendungsfelder erschlossen werden. Darauf aufbauend wurden von einem Spin-Off bereits mehrere rein kommerziell betriebene Anlagen für die solare Wärmebereitstellung für Gasdruck-Regelanlagen gebaut.

Darüber hinaus wird von ISES auch das außergewöhnliche Engagement in der Nachwuchsförderung hervorgehoben. Gemessen an der Zahl der Doktoranden ist die Gruppe um Prof. Vajen die weltweit größte im Bereich der Solarthermie. So liegt es nahe, dass sie seit 2005 auch europaweit die Doktorandenausbildung in diesem Bereich koordiniert. Weltweit kooperieren die Forscherinnen und Forscher mit rund 50 anderen Universitäten.

„Die guten Arbeitsbedingungen an der Universität Kassel und die Gründung des ‚Instituts dezentrale Energietechnologien‘ 2011 waren Voraussetzungen, in Kassel eine international sichtbare Forschungsgruppe aufzubauen. Dass wir für unsere bisherige Arbeit jetzt eine so hohe Auszeichnung verliehen bekommen, empfinden wir als große Ehre und Ansporn für die zukünftige Arbeit“, erklärt Prof. Vajen. Klaus Vajen ist seit 2001 Professor und Leiter des Fachgebietes „Solar- und Anlagentechnik“ am Fachbereich Ma-

schinenbau der Universität Kassel. Er koordiniert den Masterstudiengang „Regenerative Energien und Energieeffizienz“ an der Universität. 2011 hat Prof. Vajen die Abteilung Thermische Energiesysteme am Institut dezentrale Energietechnologien gegründet, deren Wissenschaftlicher Leiter er ist. Zudem hat er an der Kirgisischen Technischen Universität eine Ehrenprofessur inne und ist Sprecher des Fachausschusses Hochschule, der mehr als 100 Professoren zu regenerativen Energien aus dem ganzen deutschsprachigen Raum vertritt. Prof. Vajen war von 2006 bis 2007 Vizepräsident der ISES und fungierte 2011 als Chair des Solar World Congress in Kassel.

Er ist bei der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) aktiv und leitet dort u.a. auch den Fachausschuss Hochschule. Die DGS ist Deutschlands ältester Solarverband. Sie setzt sich als unabhängiger Verbraucherverband für die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien mit Schwerpunkt Sonnenenergie ein. Ihr Ziel ist eine 100%ige Energieversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien und Maßnahmen zur Energieeffizienz bis 2050.

Kontakt

Prof. Dr. Klaus Vajen
Universität Kassel
Fachgebiet Solar- und Anlagentechnik
Tel.: +49 17 52 45 73 93
E-mail: vajen@uni-kassel.de

Kennen Sie schon unsere ...

WebApp?



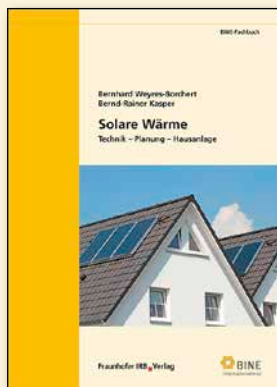
alle Artikel der **SONNENENERGIE**
in einer kompakten digitalen Version



mehr Informationen unter

www.sonnenenergie.de/digital.html

Neues Solarthermie-Fachbuch von DGS-Autoren



Das BINE-Fachbuch „Solare Wärme – Technik, Planung, Hausanlage“ geht neben den Basics der Solarthermie – samt Kollektoren, Heizungsanlage und Speichertechnik – speziell auf Solarthermie in Neu- und Altbauten ein. Dafür fokussieren sich die Autoren auf den Komfort, die Wirtschaftlichkeit und Anlagen-Dimensionierung. Ein weiterer Schwerpunkt bildet die sogenannte Solarisierung im Bestand: die teilweise oder komplette Sanierung eines Altbaus, die Heizkesseloptimierung, der Denkmalschutz und die aktuelle EnEV.

Die Autoren: Bernhard Weyres-Borchert verfügt über langjährige Erfahrungen als Dozent

und Autor zur solaren Wärme und ist Präsident der DGS. Bernd-Rainer Kasper erstellt mit seinem Ingenieurbüro seit vielen Jahren Haustechnikplanungen. Daneben ist er in der DGS als Dozent zur Solarthermie und Photovoltaik sowie als Vorstandsmitglied tätig.

FIZ Karlsruhe, BINE Informationsdienst
Fraunhofer IRB Verlag, 2015, 168 S.
ISBN 978-3-8167-9149-2
29,80 EUR

Wir müssen die Erneuerbaren im Verbund betrachten

Anlässlich der Vorstellung des neuen BINE-Fachbuchs hat Mitautor und DGS-Präsident Bernhard Weyres-Borchert ein Interview zu Chancen und Blockaden der ausgereiften Technik Solarthermie gegeben. Hier ein kleiner Auszug:

Wie lässt sich die Solarthermie aus dieser Nische holen?

Wenn ich da eine Lösung sehen würde, dann wäre ich wahrscheinlich ganz weit vorne. Das ist eine ganz schwierige Situation. Man kann im Grunde genommen nur verstärkt versuchen, die Bedeutung der Solarwärme auch im Bereich der Energiewende deutlich zu machen, dass es ohne sie nicht funktioniert. Hier wäre eine bundesweite Kampagne, ähnlich medienwirksam wie seinerzeit „Solar – na klar“ denkbar und wünschenswert. Die Fördersituationen sind hervorragend – sogar so gut wie nie zuvor. Das alleine scheint aber nicht auszureichen, wie die BAFA-Zahlen im Sommer zeigten. Ich denke, das hängt auch damit zusammen, dass die derzeit günstigen Rahmenbedingungen bisher nicht bis zum Verbraucher durchgesickert sind.

BINE: Welche Ziele hat sich die DGS angesichts dieser Situation gestellt?

Weyres-Borchert: Wir versuchen als Verbraucherverband auf allen Kanälen die Bedeutung der Solarwärme – natürlich auch der Photovoltaik und der anderen erneuerbaren Energien – im Zusammenhang mit der Energieeffizienz und der Erschließung von Einsparpotenzialen deutlich zu machen. Wir brechen das runter auf die Sprache, die der Endkunde und der Handwerker auch versteht: Durch vielfältige Beratungsangebote, der informellen Basisberatung, wie auch der Beratungs- und Schulungsleistungen der DGS SolarSchulen – insbesondere auch für das Handwerk – wollen wir diesen Bereich stärken. Ich hoffe, dass auch das neue Buch seinen Teil dazu beiträgt. Insgesamt hat sich die DGS das Ziel gesetzt, bis spätestens 2050 unsere Energiewirtschaft von der fossil-atomaren Energie hin zu einer auf 100 Prozent Erneuerbaren Energie basierenden zu transformieren – sicher, bezahlbar und nachhaltig. Wobei wir ganz klar sehen, dass sich die Erneuerbaren im Verbund positionieren müssen, zentral wie insbesondere dezentral.

Das komplette Interview können Sie hier Online lesen:

www.bine.info/themen/news/wir-muessen-die-erneuerbaren-im-verbund-betrachten

Home-Energy-Harvesting: Wege zur Energie-Autarkie

Wie schon Franz Alt formulierte, dass uns die Sonne keine Rechnung schickt, so ist auch der Begriff der Energieernte mittlerweile geläufig. Je nach Wetterlage fällt die Solarente unterschiedlich aus. Geht es um Erntemaschinen, spricht man im Englischen auch von Harvestern. Analog dazu findet sich im sehr gründlich gefassten Buch von Dr. Götz Warnke den Begriff des „Home-Energy-Harvesting“ (HEH) wieder. Dabei geht es um die Energieernte rund um das Haus. Nicht allein im Sinne einer Solarente, vielmehr sind darunter alle momentan verfügbaren aber auch sich in der Entwicklung und Forschung befindlichen Technologien zu verstehen. Diese werden detailliert beschrieben und letztendlich als HEH zusammen geführt. Ein intelligentes, akribisches Buch mit vielen interessanten Details – Nachschlagenswert! Dr. Götz Warnke ist Vorsitzender der Sektion Hamburg der DGS.



Dr. Götz-Warnke-Verlag
2014, 272 S.
ISBN: 978-3-938391-02-0
24,90 EUR

Zweite Auflage: Modern heizen mit Solarthermie

Im September 2014 erschien das DGS-Fachbuch „Modern heizen mit Solarthermie – Sicherheit im Wandel der Energiewende“ in seiner ersten Auflage. Mittlerweile ist diese komplett vergriffen. Zum 1. Dezember veröffentlichten die drei Autoren – Timo Leukefeld, Oliver Baer und Matthias Hüttmann – das Buch als zweite, durchgesehene Auflage.

Wie schon in der ersten Auflage zeigt das Buch wie man durch den bevorzugten Einsatz von Solarthermie die Energiewende schafft. Es geht dabei nicht lediglich um eine „persönliche Energiewende“, sondern um mehr. Die Autoren plädieren für einen Wandel statt einer Wende und zeigen an zahllosen praktischen Beispielen, was man an Gebäuden mit Solarthermie bewirken kann, ob im Neubau, im Altbau wie auch bei denkmalgeschützten Gebäuden.

Das Buch wurde von drei Autoren in einer für die Wissenschaft durchaus ungewöhnlich verständlichen Sprache verfasst.



Herausgeber: DGS-Franken
Verlag Solare Zukunft, Erlangen
2015, 180 S.
ISBN: 978-3-933634-44-3
24,85 EUR

LIPPENBEKENNTNISSE ZUR WÄRMEWENDE

VOM STIEFKIND MUSS DIE WÄRME ZUM NEUEN BINDEGLIED DER
ENERGIEWENDE WERDEN



Quelle: EnerSolve GmbH Kassel

Bild 1: Variable Speicherlösungen für die unterschiedlichsten Anforderungen bei der Bestandsmodernisierung sind ein wichtiges Element auf dem Weg zur Wärmewende.

Wärme ist anders – physikalisch wie auch politisch. Im Vergleich zum Strom mag die Wärme nicht so vielseitig verwendbar sein, doch für Energiewende und Klimaschutz ist ein anderer Aspekt von Bedeutung. Wir verbrauchen nahezu die Hälfte aller Energien in Deutschland – Mobilität eingeschlossen – für Heizung und Warmwassererzeugung. Bei allen Erfolgen im Bereich der regenerativen Stromerzeugung steht deshalb fest, dass es noch ein langer Weg ist bis zur 100-prozentigen Versorgung mit Erneuerbaren. Ohne eine Aufholjagd bei der Wärme bleibt die Energiewende Stückwerk. Dass der thermische Bereich sträflich vernachlässigt wurde, ist umso erstaunlicher, da Millionen Bürger, egal ob Hausbesitzer oder Mieter, doppelt bis drei Mal so viel für Heizenergie, als für Strom bezahlen.

Dabei ist das Thema Wärme unlösbar mit der Gebäudeeffizienz verflochten. Erfolg oder Misserfolg einer Wärmewende hängen zentral davon ab, ob das Verhältnis von Wärme- beziehungsweise

Gebäudetechnik zu Bauphysik richtig bemessen ist. Vor allem unter finanziellen Gesichtspunkten sollten Heizung und Heizkosten zur Gebäudehülle und deren energetischer Qualität passen. Sie sollten so aufeinander abgestimmt sein, dass die Kosten für Investitionen und lebenslangem Betrieb so niedrig wie möglich liegen.

Der Wärmemarkt ist deutlich komplexer als der Strommarkt, insbesondere im Wohnbereich, der von einer großen Heterogenität geprägt ist. Schon die Eigentümer- und Betreiberstrukturen sind vielfältig; sie reichen vom Einfamilienhausbesitzer und Amateurvermieter über die professionelle Wohnungswirtschaft bis hin zu Kontraktoren. Und auch Heiztechnologien, Anwendungsfelder und Anlagengrößen variieren stark.

Vor allem sind es die vielen Bestandsgebäude, die sich jeglicher Standardlösung entgegenstellen. Einfacher ist der Neubau, doch der spielt energetisch eine untergeordnete Rolle. Vom Kesseltausch bis zur Infrastrukturentscheidung, im

Wärmesektor sind die Investitionen kompliziert und mit Risiken behaftet. Zudem ist die Entwicklung im Wärmemarkt stark von externen Faktoren abhängig, so etwa vom aktuell anhaltenden Tiefstand der Ölpreise.

Heterogener und komplexer Wärmemarkt

Eine große Herausforderung stellt die Infrastruktur dar, denn im Gegensatz zum Stromsektor sind verschiedenartige Lösungen möglich. Die Frage „zentral oder dezentral“ ist eng an technische Rahmenbedingungen gebunden. So wird in der Regel eine dezentrale Beheizung mit Gas eine Verbindung zum Gasnetz erfordern, bei Wärmepumpen eine zum Stromnetz. Heizungen in Einfamilienhäusern und im Geschosswohnungsbau können etwa Heizöl, Erdgas oder Holz mit Solarwärme oder Wärmepumpen und Photovoltaik kombinieren. Eine zentrale Wärmeversorgung lässt sich mit Kraft-Wärme-Kopplung in Form von Nah- oder Fernwärmenetzen betreiben. Auch solche Netze können mit Erd- oder Sonnenwärme kombiniert werden, zentral oder auch dezentral. Und schließlich sind rein rege-

EnEV

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) ersetzt seit 2002 die Wärmeschutzverordnung und die Heizungsanlagenverordnung. Sie ist das ordnungspolitische Instrument im Gebäudesektor, das sowohl die Effizienz der Gebäudehülle als auch die der Anlagentechnik regelt. Sie unterscheidet zwischen Neubau und Bestandsgebäude (bei Sanierung). Danach müssen Grenzwerte bei den Bauteilen beziehungsweise beim Gesamtgebäude bezogen auf ein Referenzgebäude eingehalten werden. Bei der Einhaltung des geforderten maximalen Primärenergiebedarfes besteht weitgehend Wahlfreiheit, ob er durch Dämmung, durch effiziente oder durch erneuerbare Anlagentechnik realisiert wird.

EEWärmeG

Das Erneuerbare-Energien-Wärmege-
setz (EEWärmeG) verpflichtet Bauher-
ren von Neubauten, einen Mindest-
anteil der Wärmeversorgung durch
erneuerbare Energien bereitzustellen.
Alternativ erkennt das Gesetz auch Er-
satzmaßnahmen zur Reduzierung des
Energiebedarfs an: Nutzung von Ab-
wärme, zusätzliche Dämmmaßnahmen,
Wärmeversorgung aus Fernwärmenet-
zen oder Kraft-Wärme-Kopplung.

MAP

Im Gebäudebestand ist das Markt-
anreizprogramm (MAP) das zentrale
Förderinstrument für Investitionen
in erneuerbare Energien, um den Be-
darf an Wärme und Kälte zu decken.
Es richtet sich an kleinere Investoren,
vornehmlich im Ein- und Zweifamilien-
haus-Bereich. Sein Volumen war in den
letzten Jahren starken Schwankungen
ausgesetzt.

nerative Heizungen – auch mit Strom-
anteilen – möglich, ihre Karriere steht
allerdings erst am Anfang, hier gibt es
eine Art technologischen Rückstau im
Wärmemarkt.

Der Gebäudebestand von rund 18 Mil-
lionen Häusern mit knapp 40 Millionen
Wohneinheiten ist historisch gewachsen.
Auch wenn inzwischen rund 1,8 Millio-
nen Solarwärmeanlagen, 500.000 Heiz-
wärmepumpen, 200.000 Pelletheizungen
und 40.000 Blockheizkraftwerke zusätz-
lich zu den klassischen Holzheizungen
installiert sind, bleibt das Bild eindeutig:
Noch sind es nur 4,5 Millionen Haushalte
in Deutschland, die ihren Wärmebedarf
zumindest teilweise aus regenerativen
Quellen decken. Das sind rund magere
zehn Prozent. Weit über 95 Prozent der
bundesdeutschen Wohngebäude werden
überwiegend fossil beheizt.

Doch nicht nur das historische Erbe des
Baubestands, auch die politischen und
gesetzlichen Rahmenbedingungen ha-
ben zur Schiefelage zwischen Strom- und
Wärmesektor beigetragen. Die Solarther-
mie etwa wird gerne als kleine Schwester
der Photovoltaik bezeichnet. Dieses Bild

ist aber eigentlich falsch. Es lässt außer
Acht, dass die Verhältnisse beim ener-
getischen Ertrag tatsächlich umgekehrt
sind: Während bei der Photovoltaik pro
Quadratmeter Solarzellen selten mehr
als 200 Watt geerntet werden können,
sind es bei Solarwärmekollektoren in gut
abgestimmten Anlagen 500 Watt und
mehr. Die Erneuerbaren-Wärme wird
heute in der Regel mit fossilen Systemen
kombiniert, wobei sie überwiegend den
Juniorpartner spielt. Ihr eigentliches
Potenzial liegt indes in der Kombination
der Erneuerbaren untereinander. Ganz
anders bei Öl und Erdgas, die traditionell
in geschlossenen Systemen, also mono-
valent, eingesetzt werden und aus Sicht
ihrer Lieferanten nur ungern eine Kombi-
nation mit Erneuerbaren eingehen. Dies
zeigt sich am Siegeszug der Gas-Brenn-
wert-Technik in den vergangenen zwei
Jahrzehnten und aktuell wieder an der
Renaissance der Ölheizungen.

Hinter den fossilen Brennstoffen Öl
und Erdgas stehen mächtige Konzerne
und Kartelle, die weltweit operieren. Da-
für stehen Namen wie Exxon, BP oder
Gazprom. Bei den Auseinandersetzungen
im Strombereich wird leicht vergessen,
dass RWE, EON, Vattenfall oder EnBW
international weniger politisches Gewicht
haben. Dies ist ein Hinweis darauf, dass
die Disparitäten in der Entwicklung zwi-
schen Strom- und Wärmebereich, wie sie
den aktuellen Stand der Energiewende
charakterisieren, mehr mit politischen
Kräfteverhältnissen zu tun haben, als dies
an der Oberfläche erscheint. Vor diesem
Hintergrund sind die unterschiedlichen
politischen „Philosophien“ verständlich,
mit denen in Deutschland an Erneuerba-
ren-Strom und Erneuerbaren-Wärme he-
rangegangen worden ist. Ausdruck dafür

sind einerseits das EEG und andererseits
die Energieeinsparverordnung (EnEV),
das Erneuerbare-Energien-Wärmege-
setz (EEWärmeG) samt den Förderkonzepten
von Bafa und KfW.

Zwar galt seit Beginn der Energiewen-
debewegung die Prämisse des EEG-Vor-
denkers Hermann Scheer, dass die Erne-
uerbaren grundsätzlich auf 100 Prozent in
allen Bereichen zielen, aber genau dieser
Anspruch ist im Wärmebereich frühzeitig
verloren gegangen. Während das EEG da-
rauf abzielte, die erneuerbaren Technolo-
gien planmäßig und in einem absehbaren
Zeitraum marktreif zu machen, gibt es
diese Zielsetzung bei der Wärme nicht
oder nicht mehr. Die Diskussion über ein
dem EEG vergleichbares gesetzliches Ins-
trument für die erneuerbare Wärme ging
mit der rot-grünen Koalition endgültig
unter. Verfestigt haben sich stattdessen
Vorstellungen, die sich mit der Rolle der
Erneuerbaren-Wärme als „Add on“ zur
konventionellen Heizung begnügen. In
der Praxis sind sie zum grünen Deckmän-
telchen fossiler Heiztechnik geworden.
Erneuerbare Wärme ist kurz gesagt alles
andere als mehrheitsfähig. Stattdessen
wird das Hohelied der Energieeffizienz
gesungen.

Energieeffizienz als Bremser der EE-Wärmetechnik

Durchsetzen konnte sich auf der poli-
tischen Ebene, wie auch als Bild in den
Köpfen vieler Bürger, das Primat der
Energieeffizienz. Danach sei vor allem
der Heizbedarf eines Gebäudes zu sen-
ken. Diese Verringerung habe an erster
Stelle über die Gebäudehülle zu erfol-
gen, an zweiter Stelle mittels verbesserter
Heiztechnik. Wie und mit welchen Stan-
dards eine Wärmedämmung zu erfolgen
habe, regelt die EnEV beziehungsweise
für den Neubau das EEWärmeG. Der
danach verbleibende Restwärmebedarf
muss mit effizienter Heiztechnik, auch
mittels Erneuerbaren Energien, gedeckt
werden. Die genannten Regelwerke de-
finieren dafür als zentrale Zielgröße den
Primärenergiefaktor, der möglichst nied-
rig ausfallen soll – nicht den Faktor CO₂.



Bild 2: Dämmwahn und kein Gedanke an die Bewohner: das Badezimmerfenster wird zum Lüftungsschlitze degradiert.

Foto: Klaus Oberzig

Nur mit der Bilanzierung der eingesetzten Primärenergie – wohlgerneht nicht der Endenergie – könnten die Klimaziele erreicht werden, lautet die Theorie, die hinter diesem Regelwerk steckt: Kein besonders wirksames Instrument, um CO₂ einzusparen.

So wurde Energieeffizienz bei fossiler Anlagentechnik die Alternative zur Erneuerbaren-Wärmetechnologie. Das deckt sich übrigens mit den Vorgängen im Automobilbau: der saubere Diesel war als Alternative zum E-Mobil hochstilisiert worden – mit bekanntem Ergebnis. Nun hat die Bundesregierung die Energieeffizienz zur zweiten Säule der Energiewende erklärt und im vergangenen Jahr in einem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) zu Papier gebracht. Für die Erneuerbaren-Wärmetechnik hat dies nichts zum Besseren verändert, schon gar nicht in Richtung Bestandsmodernisierung der veralteten Heizanlagen in deutschen Kellern samt deren CO₂-Ausstoß. Selbst die unter dem Stichwort Fördern und Fordern mit der EnEV 2014 eingeführte Begrenzung der Nutzungsdauer fossiler Heizkessel auf 30 Jahre führte zu keiner Bewegung im Wärmemarkt. Kein Wunder, bleibt diese Vorschrift eine schlichte Forderung ohne Hebel zur Durchsetzung. Nicht wenige Architekten und Energieberater bezweifeln, ob überhaupt ein nennenswerter Teil der Hausbesitzer darüber informiert ist.

Priorisierung bei fossiler Effizienz

Vergleicht man EEG und EnEV, inklusive Bafa- und KfW-Förderkonzept, zeigt sich: Das frühe EEG beinhaltete ökonomische Instrumente, die die gewünschte Lernkurve erzeugt haben, die EnEV dagegen nicht. Die Priorität auf Einsparen und Energieeffizienz hat vielmehr das Gegenteil erreicht: Um den Primärenergieverbrauch zu senken, nimmt sie in Kauf, dass die Markt- und Wettbewerbsfähigkeit regenerativer Heizungstechnik leidet. Die vordergründig so einleuchtende Formel „Primärenergieverbrauch ist gleich der Summe aus reduziertem Wärmebedarf und effizienter Heiztechnik“ brachte

NAPE

Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz. Die Energieeffizienz soll neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien die zweite Säule der Energiewende sein. Die Bundesregierung will so den Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 gegenüber 2008 um 20 Prozent senken und bis 2050 halbieren. NAPE solle eine umfassende Strategie sein, um dieses Ziel zu erreichen.



Bild 3: Sie läuft und läuft: Jahrzehnte alte Ölheizungen in deutschen Kellern produzieren Kosten und Treibhausgas.

stattdessen die Gebäudedämmung voran. Die Erneuerbaren-Wärmetechnologien inklusive thermische Speicher konnten keine vergleichbare Lernkurve durchlaufen. Genau dies sei das insgeheime Ziel gewesen sei, postulieren Kritiker.

Inzwischen entfaltet diese Politik in einem veränderten Umfeld ihre negative Dynamik. Auch wenn neue EE-Wärmetechnologien auf den Markt kamen, konnte deren Verbilligung mit den steigenden Kosten auf baulicher Seite, also der Gebäudehülle, nicht Schritt halten. Die einseitige Philosophie, eine Reduzierung des CO₂-Ausstoßes vom energetischen Zustand des Gebäudes abhängig zu machen, ohne auf die Wirtschaftlichkeit eines solchen Konstrukts zu achten, ist der Geburtsfehler der EnEV, den auch eine Förderung nicht kuriert. Im Gegenteil, die Förderung der KfW befeuert den Zwang zur Dämmung. Schätzungen zufolge hat die Förderung höchstens 15 Prozent der Mehrkosten der erneuerbaren Komponenten aufgefangen. Selbst dort, wo eine Vollkostenrechnung die Erneuerbaren-Wärme im Vorteil sieht, spielen die höheren Investitionskosten für viele Bauherren wie auch für die Mieterschaft angesichts der Modernisierungsumlage, wie sie der Paragraf 559 BGB vorschreibt, nach wie vor eine abschreckende Rolle. Gegenwärtig ist Warmmietenneutralität, also der Ausgleich der Modernisierungsumlage durch Einsparung bei den Heizkosten, schwer erreichbar.

Die politische Linie, Einsparen vor Erneuerbare zu setzen, wird längst auch von grünen Amtsträgern vertreten. Die Pfeiler der Energiewende bestünden aus den drei „E“, nämlich Einsparen, Ener-

gieeffizienz und Erneuerbaren, erzählte der hessische Wirtschaftsminister Tarik al Wasir im November auf der 100%-EE-Regionen-Konferenz in Kassel. „Und zwar in dieser Reihenfolge!“ Dass diese Politik, trotz verbalen Glaubensbekenntnissen zur Wärmewende destruktiv ist, zeigte eine Diskussion von Kommunalpolitikern über den Aufbau von EE-Wärmenetzen. „So lange wir den verminderten Bedarf, der aus einer solchen Politik folgt, nicht einschätzen können, halten wir uns mit Investitionen zurück“, so ein Bürgermeister.

Wirtschaftlichkeitsbremse EnEV

Die von der damaligen schwarz-gelben Bundesregierung 2011 im Rahmen der Energiewendebeschlüsse angepeilte Modernisierungsrate von zwei Prozent oder mehr, ist nie erreicht worden. Sie war von Anfang gering, heute liegt sie immer noch bei nur 0,8 Prozent. Rund 60 bis 70 Prozent der Gebäudetechnik in deutschen Häusern sind veraltet. Die Haltung bei Haus- und Immobilienbesitzern, diesen Zustand erst einmal hinzunehmen, hat zugenommen. So meldete der Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) für das Geschäftsjahr 2014 einen Umsatzrückgang beim Gesamtmarkt der Wärmeerzeuger von vier Prozent. Sogar das bislang als stabil geltende Geschäft mit Gas-Brennwert-Kesseln war davon betroffen. Auch die Dämmstoffhersteller melden einen Rückgang, vor allem bei der Altbausanierung. Der Einbruch betrage bis zu zehn Prozent. Nicht zuletzt der Neubau stagnierte 2014, bei Wohngebäuden gab es ein Plus von 4,5 Prozent, bei Einfamilienhäusern

ein Minus von 1,4 Prozent, bei Zweifamilienhäusern kam das Minus sogar auf 5,8 Prozent.

Das System der EnEV bildet gleichzeitig eine Einfriedung für die Erneuerbaren-Wärmetechnik. Bei einer rein regenerativen Heizungsanlage, etwa mit Wärmepumpe, E-Tank oder Erdsonde, Solarthermie plus Photovoltaik-Anlage ist die Frage nach dem Primärenergiefaktor eigentlich unsinnig. Trotzdem werden über die Förderbedingungen (Mindest-) Dämmstärken aufgezwungen, die hohe Kosten verursachen und das Vorhaben bedrohen. Umgekehrt führen ins Absurde aufgeblasene Dämmstärken weder zu einer messbaren Energieersparnis noch zu einer Komfortverbesserung. Dafür produzieren sie neue, unnötige Probleme mit grauer Energie bei der Dämmstoffproduktion. So gesehen, ist die Förderpolitik zu einem CO₂-Förderprogramm mutiert, das klimapolitisch höchst bedenklich ist. In die Bilanzierung der EnEV geht die graue Energie aus den Dämmstoffen nämlich nicht ein.

Wo beim Einsatz rein regenerativer Heizsysteme kein CO₂-Ausstoß mehr stattfindet, könnte die Dämmung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten flexibel gehandhabt werden. Anstatt Wege zu öffnen, wie die höheren Investitionen einer rein regenerativen Anlage gestemmt werden können, blockt die Politik der Bundesregierung dies ab. Betrachtet man die Philosophie der Energieeffizienz und ihre rechtliche Ausgestaltung in EnEV und EEWärmeG als Bremse für die Entfaltung der Erneuerbaren-Wärme, muss man feststellen, dass die Bundesregierung an der Erhöhung der Hürden arbeitet. Für das Jahr 2016 ist eine novellierte EnEV angekündigt, die eine weitere Verschärfung der Mindestdämmstandards



Foto: Klaus Oberzig

Bild 4: Die Mär vom warmen Einpacken des Hauses spricht die Gefühle der Investoren an: Wer will schon ein schlechter Hausherr und Familienvater sein?

vorsieht. Die im April 2015 eingeführte Erhöhung der Bafa-Förderung wurde zwar vielfach als Verbesserung gelobt, bringt aber bei unverändertem Fördervolumen höchstens eine Umschichtung bei den Antragstellern, schlimmstenfalls eine weitere Einbuße für die Erneuerbaren. In eine ähnliche Richtung deutet die aktuelle Novellierung des KWK-Gesetzes, die Mieterstrom-Modelle auf BHKW-Basis abblocken will. „Damit werden Mieterstromprojekte der Wohnungswirtschaft sowie der Kontraktoren und Stadtwerke bis auf wenige Ausnahmen bald nicht mehr wirtschaftlich darstellbar sein“, kritisierte Axel Gedaschko, Präsident des Bundesverbandes deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (GdW). Die Kraft-Wärme-Kopplung in Wohnge-

bäuden sei ein wichtiger Bestandteil der Energiewende und es sei „paradox, dass die Förderung des Mieterstroms nun komplett eingestellt werden soll“.

Was in dieser zwiespältigen Gemengelage dagegen als positiver Beitrag zur Wärmewende erscheint, ist der Auftritt der Wissenschaft. Auch wenn die Aussichten auf eine gesetzliche Regelung im Stil eines EEG düster scheinen, kann von Rückzug nicht die Rede sein. „Wir wollen gerade jetzt zur Wärmewende beitragen“, erklärt Gerhard Stryi-Hipp, Leiter des Bereiches Energiepolitik am Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme (ISE). Er war maßgeblich beteiligt am Positionspapier des Forschungsverbunds Erneuerbare Energien (FVEE) mit dem Titel „Erneuerbare Energien im Wärmesektor – Aufgaben, Empfehlungen und Perspektiven“, das im November vorgestellt wurde. Es ginge nicht mehr um einzelne Technologien, sondern um systemische Lösungen, sagt er. „Denn auch im Wärmebereich stehen grundsätzliche Infrastrukturentscheidungen an, die sich nicht auf die einfache Formel zentral oder dezentral reduzieren lassen.“ Der Frage, wie ein Strom-Wärme-System letztlich funktionieren soll, müsse sich auch die Politik stellen. „Unser Beitrag besteht darin, zu identifizieren, was technologisch, was regulatorisch und was am Markt notwendig ist“, adressiert er die Rolle der Wissenschaft.



Bild: Fernwärme Marstal/Erik Christensen

Bild 5: Solarthermie als Freifläche: Erneuerbare Energien im Verbund bei der Marstal Fernwärme auf der dänischen Insel Aerö. Die Kollektorfläche von 33.400 m² entspricht einer Nennleistung von 23,4 MW_{th}.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin

oberzig@scienzz.com

ENERGIEWENDEBREMSE ELEKTRISCHE WÄRMEPUMPE

WÄRMEPUMPEN HABEN EIN POSITIVES IMAGE, ABER WIRD DIE KLIMAWIRKSAMKEIT DIESES HEIZUNGSSYSTEMS AUCH RICHTIG EINGESCHÄTZT?



Bild 1: Milchmädchenrechnung statt Ökobilanz: Der vermeintliche Klimaretter Wärmepumpe verspricht viel

Im vergangenen Jahr sind nach Informationen des Bundesverbandes Wärmepumpe (BWP) 58.000 Wärmepumpen verkauft worden. Damit steht die Wärmepumpe im Jahr 2014 auf Platz 2 der am häufigsten angewandten Heizungstechnologien in Neubauten. Bundesweit ist jede dritte Heizungsanlage (31,8%) im Neubau eine Wärmepumpe. In Bayern und Baden-Württemberg liegt der Anteil sogar noch über dem Durchschnitt. Während Hersteller und Installateure das angeblich saubere Heizungssystem über den grünen Klee loben, zeigen die Autoren warum diese Entwicklung kein Beitrag zur Energiewende darstellt – im Gegenteil.

ISE-Studie bestätigt unzureichende Jahresarbeitszahl

Elektrische Wärmepumpen werden nach wie vor als umweltfreundliche Heizungssysteme verkauft. Sie sind jedoch weit davon entfernt, diesem Anspruch gerecht zu werden. Aufgrund des niedrigen Wirkungsgrades fossiler Kraftwerke ist der Energiebedarf für elektrische Wärmepumpen in den meisten Fällen etwa ähnlich hoch wie der Verbrauch einer einfachen Erdgasbrennwertheizung, in vielen Fällen sogar deutlich höher. Betrachtet man die Emissionen beider Hei-

zungssysteme, lautet das ernüchternde Ergebnis, dass die CO₂-Emissionen einer elektrischen Luft-Wasser-Wärmepumpe (Wärmequelle: Außenluft) sogar wesentlich höher als die einer Gasbrennwertheizung sind. Das zeigt die Untersuchung des Fraunhofer-Institutes für solare Energiesysteme (ISE). Danach lag die Arbeitszahl der untersuchten Luft-Wasser-Wärmepumpen im Durchschnitt von drei Jahren bei 2,74. Erdreichwärmepumpen brachten es nach einer intensiven Betreuungs- und Optimierungsphase durch Hersteller und Forschungsinstitute immerhin auf eine durchschnittliche Arbeitszahl von 3,75. Die Jahresarbeitszahl beschreibt die Effizienz einer elektrischen Wärmepumpe. Eine Jahresarbeitszahl von 3 bedeutet, dass für 3 kWh Wärme, welche die Wärmepumpe liefert, 1 kWh Strom erforderlich ist. Die Jahresarbeitszahl darf nicht mit der Leistungszahl COP (Coefficient of Performance) verwechselt werden. Sie gibt das Verhältnis von gelieferter Wärme und eingesetzter elektrischer Energie im optimalen Betriebspunkt der Wärmepumpe an. Ausschließlich die Jahresarbeitszahl zeigt auf wie viel elektrische Energie für die Wärmepumpe als Gesamtsystem eingesetzt werden muss.

Was bedeutet die in der ISE-Studie ermittelte durchschnittliche Arbeitszahl

von 2,74 für Wärmepumpen mit der Wärmequelle Luft nun konkret?

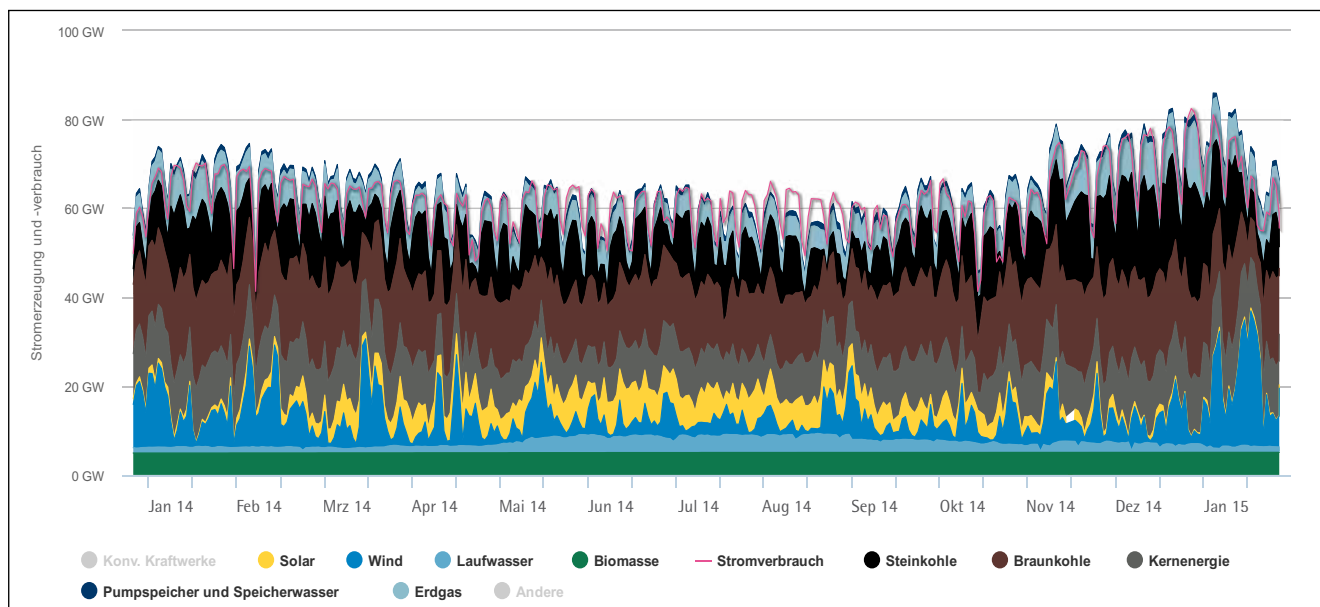
Der Nutzwärmebedarf einer Wohnung von beispielsweise 20.000 kWh/a kann mit 7.299 kWh/a Strom gedeckt werden. Werden zehnprozentige Netzverluste sowie ein spezifischer CO₂-Emissionsfaktor von 778 g/kWh berücksichtigt, so ergeben sich für diese Wärmepumpe rein rechnerisch CO₂-Gesamtemissionen von 6,25 t pro Jahr. Im Vergleich mit einer Gasbrennwertheizung schneidet die Wärmepumpe deutlich schlechter ab, wie folgende Rechnung zeigt: Bei dem angenommenen Wärmebedarf beträgt der Gasbedarf bei einem Jahresnutzungsgrad von 95 Prozent (bezogen auf den Heizwert) 21.053 kWh/a. Dieser Verbrauch verursacht bei einem CO₂-Emissionsfaktor von 227 g/kWh Erdgas jährliche CO₂-Emissionen von 4,77 t. Die elektrische Wärmepumpe verursacht also etwa ein Viertel mehr CO₂-Emissionen. Damit sie um 20 Prozent weniger CO₂-Emissionen als ein Gasbrennwertkessel produziert, müsste die Wärmepumpe auf eine Jahresarbeitszahl von 4,4 kommen.

Diesen Wert haben jedoch weniger als zehn Prozent der Wärmepumpen mit der Wärmequelle Erdreich oder Wasser und keine der Luftwärmepumpen beim ISE-Feldversuch erreicht – trotz intensiver Betreuung während der dreijährigen Testreihe.

Wie kommt es, dass die elektrische Wärmepumpe dennoch weiterhin als umweltfreundliches Heizungssystem gilt? Diese Einschätzung basiert auf einem rechnerischen Trick.

Steigende Stromlast vor allem in den Wintermonaten

Die Energieversorger und auch einige Institute berechnen die durch die Wärmepumpen verursachten Emissionen mit dem spezifischen CO₂-Emissionsfaktor des gesamten bundesdeutschen Strommix. Diesen Wert hat das Umweltbundesamt für das Jahr 2013 mit 584 g/kWh errechnet. Um die von der Wärmepumpe verursachten Emissionen



Quelle: Agora Energiewende; Stand 04.11.2015

Bild 2: Entwicklungen der Stromerzeugung aus regenerativen Energien (aufgeschlüsselt nach Solarenergie, Windkraft, Laufwasserkraft und Bioenergie), der Stromerzeugung konventioneller Kraftwerke sowie des Stromverbrauchs

zu ermitteln, muss jedoch der Mix der Mittellastkraftwerke angesetzt werden. Weshalb? Die Grundlastkraftwerke sind, unabhängig von Lastschwankungen und der aktuellen Stromnachfrage, sowohl im Winter als auch im Sommer voll ausgelastet. Den Strom für zusätzlich installierte Wärmepumpen können daher nur die Mittel- und Spitzenlastkraftwerke liefern. Diese Blöcke sind verstärkt im Winter im Einsatz, wenn die Nachfrage nach Wärmepumpenstrom ansteigt. Bei den Mittellastkraftwerken fielen 2010 durchschnittliche CO₂-Emissionen von 778 g/kWh an. Rechnet man noch die Netz- und Umspannverluste mit zehn Prozent hinzu, so lagen die spezifischen CO₂-Emissionen für den Strom-Input der Wärmepumpe sogar bei rund 865 g/kWh.

Es ist richtig, dass der dynamische Ausbau der Wind- und Solarenergie den durchschnittlichen spezifischen CO₂-Emissionswert des Gesamtsystems reduziert. Die der Wärmepumpe zuzuschreibenden Emissionen werden jedoch heute nicht und in Zukunft nur in einem sehr geringen, zu vernachlässigendem Ausmaß beeinflusst. Wird eine Wärmepumpe installiert, so wird dieser Strom durch eine zusätzliche Erzeugung in fossilen Mittel- und Spitzenlastkraftwerken abgedeckt und nicht durch den zusätzlichen Einsatz von regenerativen Energiequellen. Das wäre erst anders, wenn praktisch die gesamte Stromerzeugung regenerativ erfolgen würde. Die Berechnung der Emissionswerte der elektrischen Wärmepumpe mit den durchschnittlichen Emissionswerten des gesamten Kraftwerksparks führt deshalb zu einer völligen Fehleinschätzung ihrer Klimawirksamkeit. Unberücksichtigt bleibt da-

bei auch, dass die Kältemittel für Wärmepumpen üblicherweise aus halogenierten Fluorkohlenwasserstoffen (HFKW) bestehen, die ebenfalls klimawirksam sind. Die Stromnachfrage der derzeit installierten rund 600.000 Wärmepumpen führt insbesondere in den Wintermonaten zu einer steigenden Stromlast, die den Ausstieg aus der Atomenergie wesentlich erschwert. Verschärft wird dieses Problem durch den aktuellen Trend zur ineffizienten Luftwärmepumpe, die in 2014 mit 39.500 verkauften Stück mehr als doppelt so oft verkauft wurde wie erdgekoppelten Anlagen, die einen Absatzrückgang von 12,8 Prozent gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen hatten.

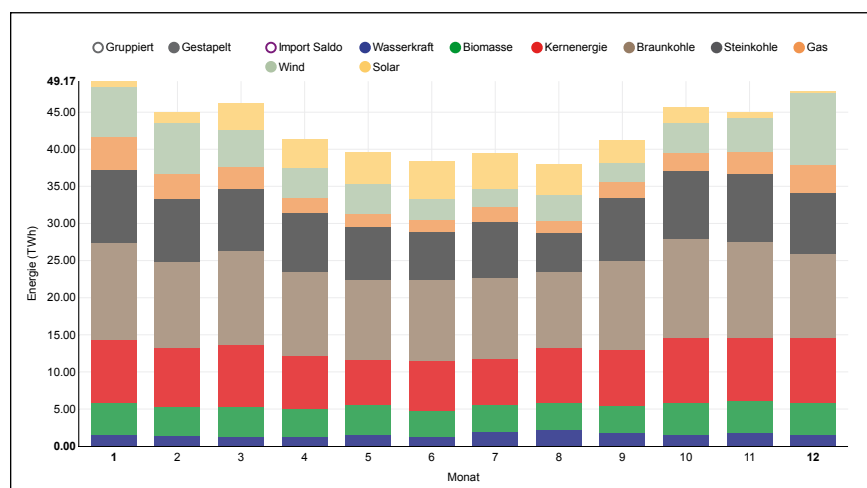
Der Weg in eine kohlenstoffarme und atomstromfreie Zukunft führt über Nahwärmeversorgungssysteme, die aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und Solaranlagen gespeist werden sowie über dezentrale Klein-BHKW's, gasbetriebene

Wärmepumpen und Pelletheizungen. Diese Technologien weisen heute und in den nächsten 15 bis 20 Jahren eine wesentlich bessere Klima- und Umweltbilanz als Gasheizungen oder elektrische Wärmepumpen auf. Daher können sie einen wichtigen Beitrag zum beschleunigten Ausstieg aus der Atomenergie leisten. Dennoch fördert die Bundesregierung nach wie vor die Installation elektrischer Wärmepumpen in Bestandsgebäuden, sofern sie bestimmte Anforderungen auf dem Papier erfüllen. Was erstaunlich ist, denn elektrische Wärmepumpen behindern die Energiewende.

ZU DEN AUTOREN:

▶ *Dieter Seifried*
Büro Ö-Quadrat, Freiburg

▶ *Detmar Schaumburg*
Energiebüro Schaumburg, Marienheide



Quelle: https://www.energy-charts.de/energy_de.htm

Bild 3: Monatliche Stromerzeugung in Deutschland 2014

FESTSTOFFSPEICHER

THEORETISCHE MÖGLICHKEITEN UND ERSTE PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN



Bild 1: Versuchsaufbau eines Feststoffspeichermoduls mit Bodenmaterialien als Speichermedium (mit einer in der Entwicklung befindlichen regenerierbaren Vakuumisolierung)

Ein bekanntes Problem beim Einsatz von Solarkollektoren ist, dass diese nur relativ selten Nutzwärme zu einem Zeitpunkt bereitstellen können, an dem auch ein entsprechender Bedarf an Wärme besteht. Wärmespeicher sollen diese zeitliche Diskrepanz zwischen Angebot und Bedarf überbrücken. Fast immer wird Wasser als Speichermedium für die Wärme benutzt, weil dieses beispielsweise auch bei der Bereitstellung von Warmwasser direkt genutzt werden kann. Aber auch seine hohe Wärmekapazität spricht für dessen Nutzung. Hier soll nun ein alternatives Konzept für die Speicherung von solarer Wärme vorgestellt werden, das im Rahmen einer noch nicht abgeschlossenen Dissertation (TU-Berlin, Professor F. Ziegler) simulationstechnisch untersucht und in einem Privatgebäude zu großen Teilen umgesetzt worden ist.

Dieses Konzept weist im Vergleich zur Verwendung von Wasserspeichern zwei grundsätzliche Unterschiede auf: zum einen die Nutzung von Bodenmaterialien für die Wärmespeicherung, zum anderen die Verwendung von Röhrenkollektoren in einer Art, die es erlaubt,

deren kompletten Temperaturbereich zu nutzen. Letzteres hat zur Folge, dass es nicht zur Abschaltung durch hohe Speichertemperaturen und zur Stagnation durch Erreichen von maximalen Speichertemperaturen kommt.

Übliche Bodenmaterialien unterscheiden sich von Wasser darin, dass es sich um Feststoffe handelt – deshalb auch die Bezeichnung Feststoffspeicher – und dadurch, dass die Materialeigenschaften Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit teilweise deutlich niedriger ausfallen. Diese drei Unterschiede führen dazu, dass sich die internen Vorgänge im Speicher von denen eines Flüssigkeitsspeichers erheblich unterscheiden können. Um die sich daraus ergebenden Vorteile und Nachteile untersuchen zu können, wurde ein Simulations-System entwickelt. Dieses erlaubt es, das saisonale Verhalten von Kombinationen aus Heizwärmeverbrauchern, Kollektoren und Feststoffspeichern, die sich außerhalb des Gebäudes befinden, unter bestimmten Witterungsbedingungen nachzubilden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde die Bereitstellung von Warmwasser nicht mit betrachtet.

Theoretische Deckungsgrade für Einfamilienhäuser aus dem Bestand

Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag dabei auf der Nachbildung von Systemen, die Heizungen von üblichen Einfamilienhäusern aus dem Bestand unterstützen sollen. Die möglichen Deckungsgrade für drei Haustypen, die sich in ihrem Heizwärmebedarf unterscheiden, in Kombination mit unterschiedlichen Speichergrößen und Kollektorflächen, zeigt Bild 2, die dazugehörigen Definitionen zeigt Tabelle 1. In Bild 3 sind zusätzlich die sich ergebenden jährlichen Nutzwärmeerträge pro Quadratmeter Kollektorfläche aufgeführt.

Die zu Grunde liegenden Simulationen gehen von realen Witterungsbedingungen der Jahre 1996 bis 2000 und einem anfangs leeren Speicher aus. Die gezeigten Deckungsgrade und Nutzwärmeerträge sind jeweils der Mittelwert aus acht Untersuchungen, bei denen der Haustyp und der Kolleortyp gleich bleiben, aber der Typ des Feststoffspeichers variiert. Die Variationen entstehen durch die Annahme von zwei Materialtypen, zwei Speichertypen und zwei Arten den Speicher in Segmente/Schichten aufzuteilen und entsprechend zu betreiben. Die Ergebnisse der Simulationen zeigen, dass immer wesentliche Anteile, hier zwischen vierundfünfzig und achtundachtzig Prozent, des Heizwärmebedarfes durch den Einsatz eines Feststoffspeichers gedeckt werden können und damit das Konzept der Speicherung von solarer Wärme in Feststoffen sinnvoll ist. Desweiteren zeigt sich, dass Verbraucher mit höheren Wärmebedarfen, in der Regel ältere Gebäude, bedingt durch die kürzeren Speicherzeiten und besseren Kollektorerträgen, die Kollektoren effektiver nutzen können.

Den Abbildungen nicht zu entnehmen ist, dass die auftretenden Wärmeverluste ungefähr bei einem Drittel der zugeführten Wärme liegen.

Ein einfacher Vergleich von Feststoffspeichern mit einem Flüssigkeitsspeicher

Ein weiterer Untersuchungsschritt sollte Aufschlüsse darüber geben, wie die möglichen Nutzwärmeerträge bei der Verwendung von Bodenmaterialien im Vergleich zu Wasser ausfallen. Boden-

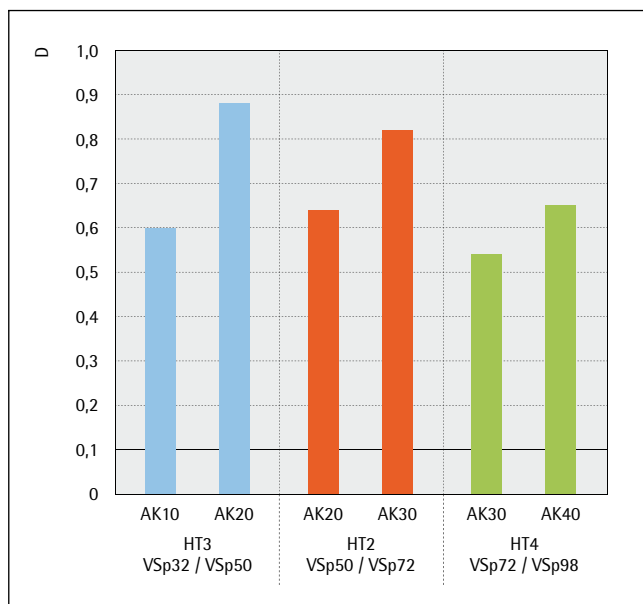


Bild 2: Mittelwert des erzielten Deckungsgrads D über fünf Jahre (1996 bis 2000) für drei Haustypen. Diese wurden jeweils mit zwei Kollektorflächen, zwei Materialien, zwei Speichergrößen und zwei Betriebsstrategien kombiniert.

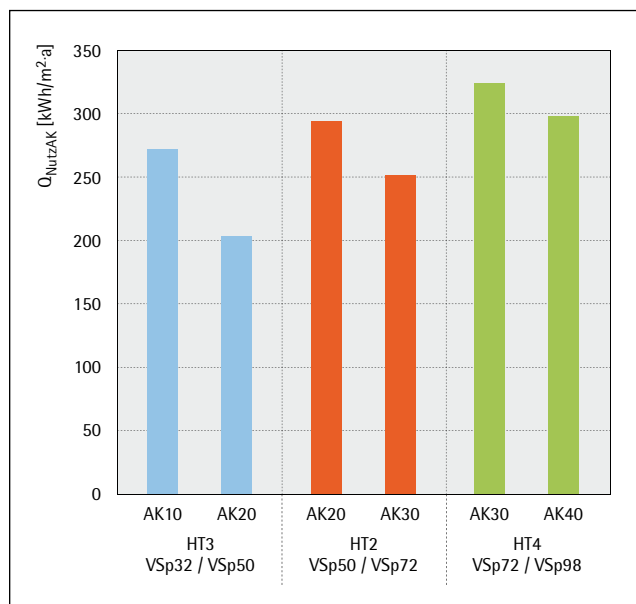


Bild 3: Die jährlichen Nutzwärmeerträge Q_{NutzAK} [kWh/m²·a] pro Quadratmeter Kollektorfläche

materialien haben immer eine niedrigere Wärmekapazität und meist eine niedrigere Wärmeleitfähigkeit als Wasser. Das Simulations-System ist im Prinzip für die Nachbildung von Vorgängen in Feststoffen und nicht für die Vorgänge in Flüssigkeiten ausgelegt. Wenn man aber dafür sorgt, dass beispielsweise im oberen Bereich des Speichers immer die höchste Speichertemperatur herrscht, ist es auch möglich Wasserspeicher mit einer ausreichenden Genauigkeit zu simulieren.

Bild 4 zeigt die Ergebnisse des Vergleichs von fünf Speicher-Materialtypen (M1, M4, M5, M8 und M9, siehe Tabelle 1) mit dem Materialtyp M12, der die Eigenschaften von Wasser besitzt. Für alle Untersuchungen wurde das Speichervolumen gleichgehalten. Beim System mit dem Materialtyp M12 wurde, wie für Wasserspeicher üblich, zusätzlich die Speichertemperatur auf maximal 95°C begrenzt. Der für die Simulation benutzte Speicher war in vier gleiche Segmente aufgeteilt. Er wurde von oben nach unten beladen, die Entladung erfolgte von unten nach oben. Der untersuchte Zeitraum betrug zwei Jahren, wobei der Speicher anfangs wieder leer war. Wie erwartet unterschieden sich die jährlichen Nutzwärmeerträge der Speicher-Materialtypen von denen, die mit dem Material M12 erzielt wurden. Interessanterweise waren die Abweichungen jedoch nicht immer negativ, sondern häufig auch positiv. Bessere Jahresnutzwärmeerträge können also mit Materialien erzielt werden, die eine niedrigere Wärmekapazität und/oder Wärmeleitfähigkeit als Wasser haben. Auf jeden Fall stehen die Verände-

rungen in keinem Verhältnis zu den Veränderungen der Materialeigenschaften. So führt beispielsweise eine Reduktion der Wärmekapazität um die Hälfte nicht zu einer Halbierung des Wärmeertrags, die Reduktion fiel deutlich geringer aus. Für den Fall eines leeren Speichers (M1, Jahr 1) kann der Wärmeertrag im Vergleich sogar positiv ausfallen.

Welchen Einfluss die gewählten Materialeigenschaften auf die Temperatur im Speicher haben, soll an einem Beispiel in Bild 5 gezeigt werden. Die Abbildung zeigt die Temperaturverläufe in den oberen Segmenten, in denen die höchsten Temperaturen auftreten, für die beiden Materialtypen M4 (½ Wärmekapazität

von M12) und M12. Die Begrenzung der Beladetemperatur für das Material M12 ist sehr gut zu erkennen, zudem führt die geringere Wärmekapazität von M4 nur zu einer Temperaturerhöhung von gut zwanzig Kelvin. Zu erwähnen ist, dass die Begrenzung der Beladetemperatur beim Material M12 nur an wenigen Tagen auftritt und nur zu einer Reduktion der Wärmezufuhr von einem Prozent im ersten Jahr und zwei Prozent im zweiten Jahr führt.

Die erzielten Unterschiede bei den Materialtypen lassen sich im Wesentlichen dadurch erklären, dass zum einen bei niedriger Wärmekapazität früher der Zeitpunkt erreicht wird, ab dem eine



Bild 4: Die prozentualen Abweichungen beim erzielten jährlichen Nutzwärmeertrag von fünf unterschiedlichen Materialtypen zum Material M12 (hat die Materialdaten vom Wasser)

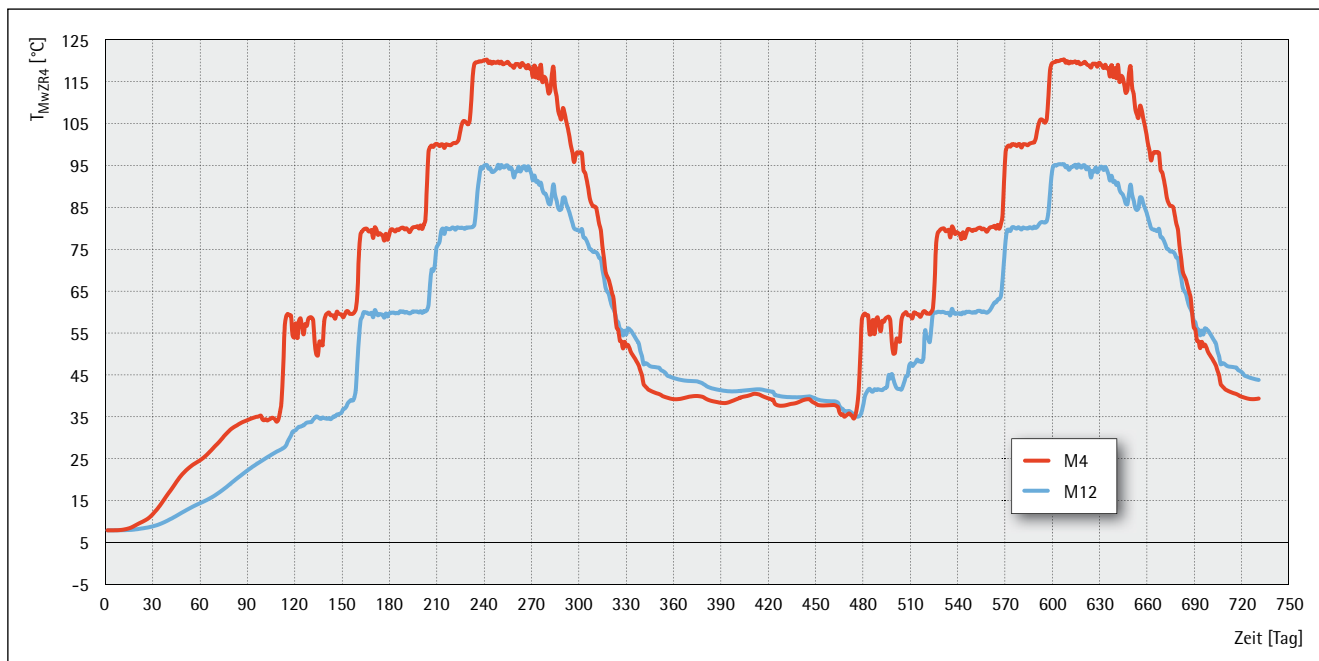


Bild 5: Die Temperaturverläufe im obersten der vier Segmente der untersuchten Speicher

Wärmeentnahme möglich ist und zum anderen dadurch, dass eine niedrigere Wärmeleitfähigkeit sich positiv auf das Wärmeverhalten des Speichers auswirkt.

Möglichkeiten der direkten Nutzung von Kollektorerträgen

Bei den obigen Betrachtungen wurde die solar gewonnene Wärme immer in den Feststoffspeicher geleitet und nicht direkt, das heißt ohne Zwischenspeicherung genutzt. Unabhängig vom verwendeten Speichertyp ist eine direkte Verwendung des Kollektorertrages problematisch: Die Verfügbarkeit ist schlecht vorhersehbar und Standard-Heizungen sind normalerweise nicht für stärkere Schwankungen im Wärmebedarf ausgelegt, wenn zum Beispiel die Kollektorwärme direkt zur Temperaturerhöhung des Heizungsrücklaufes verwendet werden soll.

Lässt man diese Probleme aber außer Acht, würden sich rein rechnerisch – unter Randbedingungen wie bei den obigen Untersuchungen und bei einer Kollektorfläche von zwanzig Quadratmetern – Steigerungen bei der Jahresnutzwärme von fünfzehn bis zwanzig Prozent ergeben. Der jährliche Kollektorertrag würde sich dabei um gut sechshundert kWh erhöhen. Eine mögliche Vorgehensweise, diesen nicht unerheblichen Betrag zumindest teilweise zu nutzen, wird im Folgenden näher beschrieben.

Eine erste praktische Umsetzung

Die ersten positiven Simulationsergebnisse haben mich dazu veranlasst, in meinem Einfamilienhaus zusätzlich zu dem

vorhandenen Warmwasserspeicher zwei Feststoffspeicher zu installieren.

Der erste der beiden füllt einen kompletten Kellerraum aus und besteht aus gut fünfundzwanzig Kubikmetern Bodenmaterial, das zwar umfassend, aber nicht überall gleich stark wärmedämmend ist. Die Flächen zu angrenzenden Wohnräumen sind weniger stark gedämmt, so dass die auftretenden Wärmeverluste zur Erwärmung dieser Wohnräume beitragen, ohne sie zu überhitzen. Wenn der Warmwasserspeicher auf seine Solltemperatur gebracht ist, wird mit der Beladung dieses ersten Speichers begonnen. Sobald ungefähr 40°C erreicht sind, beginnt die Entladung. Sie wird beendet, sobald die Temperatur unter diese Schwelle fällt. Zur Wärmeentnahme wird der komplette Rücklauf der Heizung durch diesen Speicher geführt. Die Konstruktion der Abgrenzung des Erdreiches zum eigentlichen Keller ist unkompliziert umgesetzt worden, wie in Bild 6 und 7 dargestellt.

Mit der Installation des zweiten Speichers sollte ein Problem gemindert werden, das bei allen Kollektoren unabhängig vom Speichertyp auftritt: Es betrifft die (Nicht-)Verwendung der in der Anlage vorhandenen Energie zum Abschaltzeitpunkt der Pumpe (Stagnation durch niedrige Kollektortemperatur). Diese theoretisch noch nutzbare Energie ist von der Größe der Kollektoren und der Höhe der aktuellen Abschalttemperatur abhängig. Im Fall meines Systems lag diese schon relativ früh im Jahr in einem Bereich, der durchaus noch nutzbar gewesen wäre. Daher habe ich einen zweiten, nur wenige Kubikmeter großen Feststoffspeicher unterhalb des Bade-

zimmerfußbodens im Keller installiert. Dieser Speicher ist bis auf seine Oberfläche sehr gut wärmedämmend, so dass die permanenten Wärmeverluste den Badezimmerfußboden erwärmen können. Ein Großteil des Heizwärmebedarfs wird so,



Bild 6: In dieser Abbildung kann man im Hintergrund Holzwände sehen, die vor der eigentlichen Kellerwand mit Abstand montiert wurden. In der Lücke (Holzwand-Kellerwand) befindet sich Isoliermaterial (Glaswolle). Auf dem Boden befindet sich schon eine Schicht Erdmaterial, auf der mäandrierend Kupferrohr verlegt wurde.



Bild 7: In dieser Abbildung ist der Aufbau der Grundfläche (auf dem das Erdmaterial ruht) zu sehen. Diese besteht (von unten nach oben) aus Betonfußboden, Styropor, Vakuum-Isolierung, Glaswolle und dann Holz.

Bezeichnung	Bedeutung	
HT3	Haustyp mit 5.000 kWh/a* Jahresheizwärmebedarf	
HT2	Haustyp mit 10.000 kWh/a* Jahresheizwärmebedarf	
HT4	Haustyp mit 20.000 kWh/a* Jahresheizwärmebedarf	
AK10	Kollektorfläche 10 m ²	
AK20	Kollektorfläche 20 m ²	
AK30	Kollektorfläche 30 m ²	
AK40	Kollektorfläche 40 m ²	
VSp32	Feststoffspeicher mit Volumen von 32 m ³	
VSp50	Feststoffspeicher mit Volumen von 50 m ³	
VSp72	Feststoffspeicher mit Volumen von 72 m ³	
VSp98	Feststoffspeicher mit Volumen von 98 m ³	
M1	½ Wärmekapazität von M12	¼ Wärmeleitfähigkeit von M12
M4	½ Wärmekapazität von M12	gleiche Wärmeleitfähigkeit wie M12
M5	¾ Wärmekapazität von M12	¼ Wärmeleitfähigkeit von M12
M8	¾ Wärmekapazität von M12	gleiche Wärmeleitfähigkeit wie M12
M9	gleiche Wärmekapazität wie M12	¼ Wärmeleitfähigkeit von M12
M12	Wärmekapazität wie H ₂ O	Wärmeleitfähigkeit wie H ₂ O

Tabelle 1: Erklärung der verwendeten Bezeichnungen (*wenn als Witterungsbedingungen langjährige Mittelwerte angenommen werden)

unterstützt durch die Wärmeverluste des angrenzenden ersten Speichers, gedeckt. Im Winter übernimmt die konventionelle Heizung diese Aufgabe.

Feststoffspeicher in Modulbauweise

Mit Feststoffspeichern können – wie oben gezeigt – problemlos sinnvolle Anlagen zur Nutzung von solarer Wärme gestaltet werden. Jedoch ist eine Kombination aus einem großen und kleinen Speicher nicht immer praktisch umsetzbar, um solare Wärme zumindest teilweise direkt nutzen zu können. Dann bietet sich als Lösung der Einsatz von einem oder mehreren kleineren Speichermodul(en) an. Bild 1 zeigt den Versuchsaufbau eines solchen Speichermoduls. Dieses ist mit einer in der Entwicklung befindlichen regenerierbaren Vakuum-Isolierung versehen, die Betriebstemperaturen bis zu 160°C standhält. Der Einsatz von Standardisoliermaterial, solange dieses für höhere Temperaturen ausgelegt ist, ist problemlos möglich. Ein Speicher mit entsprechender Kapazität könnte beispielsweise Kaltwasser auf Warmwasserniveau erwärmen und gleichzeitig eine Erhöhung der Temperatur des Heizungsrücklaufs für ein oder zwei Tage sicherstellen. Solare Wärme könnte somit fast direkt genutzt werden, da die Speicherzeiten entsprechend kurz wären. Für eine längerfristige Wärmespeicherung könnte dieses Modul dann in Kombination mit einem größeren Speicher oder auch mehreren kleineren Speichermodulen betrieben werden.

Auch wenn eine hundertprozentige solare Deckung des Jahreswärmebedarfs mit großer Kollektorfläche vorstellbar

ist, wird wahrscheinlich immer ein „normales“ Heizungssystem vorhanden sein. Beispielsweise könnte eine elektrische Wärmepumpe zum Einsatz kommen: Sind ein größerer Speicher und ein kleineres Modul vorhanden, so könnte diese Pumpe durch Abkühlung des größeren Speichers das kleinere Modul auf Nutzttemperatur erwärmen. Dadurch, dass der größere Speicher immer eine Wärmequelle mit relativ hoher Temperatur ist, kann die Wärmepumpe besonders effektiv betrieben werden. Noch verbessert werden könnte dies, wenn sie hauptsächlich dann eingesetzt würde, wenn im Netz Überschussstrom vorhanden ist.

Zusammenfassung

Die theoretischen Untersuchungen als auch die ersten praktischen Erfahrungen lassen erkennen:

Systeme mit Feststoffspeicher/n für solare Wärme, auch in Kombination mit Flüssigkeitsspeichern, bieten vielfältige Möglichkeiten, den regenerativen Anteil bei der Bereitstellung von Wärme deutlich zu erhöhen. Dies gilt insbesondere dann, wenn man Stagnation der Kollektoren bei hohen Temperaturen vermeidet und jede vom Kollektor gewinnbare Kilowattstunde Wärme durch Bereitstellung von Wärmesenken mit niedrigen Temperaturen sinnvoll nutzt.

Die oben erwähnten Feststoffspeicher in Modulbauweise können darüber hinaus mit einem auf den jeweiligen Einsatzort abgestimmten Volumen erstellt werden, so dass auch Gebäude aus dem Bestand flexibel damit nachrüstbar sind und zumindest teilweise solar beheizt werden können. Wie wichtig dies ist, zeigen die vor kurzem vom Statistischen Bundesamt (2015) veröffentlichten Zahlen über den Energiebedarf zur Raumwärme, der seit 1995 nämlich nur um elf Prozent von gut neunzehnhundert PJ auf gut siebzehnhundert PJ im Jahr 2013 gefallen ist und weiterhin zu großen Teilen mit fossilen Brennstoffen gedeckt wird.

ZUM AUTOR:

► J.A. Kroll

Selbstständiger Ingenieur und externer Promotionsstudent bei Professor Ziegler, TU-Berlin

J.A.Kroll@kabelmail.de

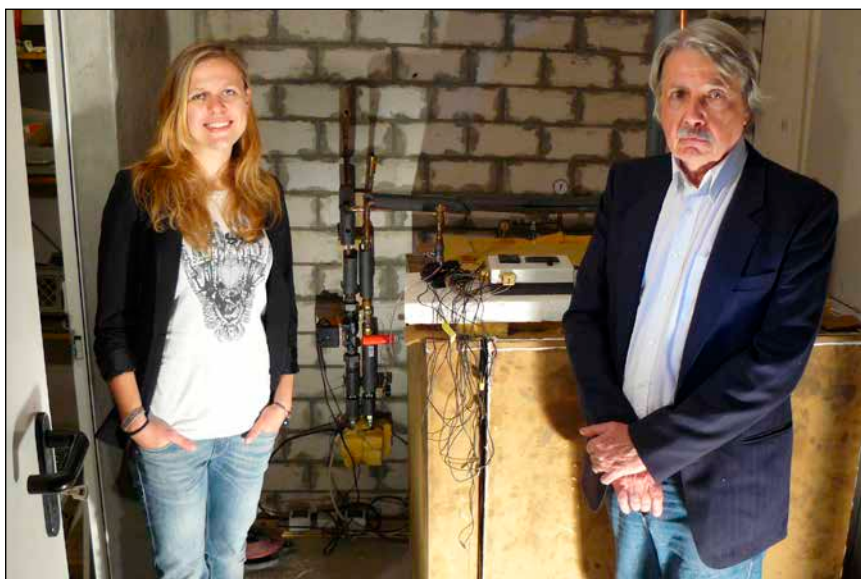


Bild 8: Wenn junge Leute wie Heinke heute lernen, dass neuzeitliche luftdichte, extrem wärmeisolierte Gebäude als ungesund angesehen werden können, so versuche ich deutlich zu machen, wie die Nutzung von solarer Wärme einen Beitrag leisten kann, zukünftig gesündere Gebäude zu schaffen.

UPDATE: STEUERTIPPS FÜR PHOTOVOLTAIKBETREIBER

AKTUELLER ÜBERBLICK:

WAS BETREIBER ÜBER DIE STEUERLICHE BEHANDLUNG IHRER ANLAGE WISSEN MÜSSEN UND WIE SIE STEUERN SPAREN KÖNNEN



Jeder Photovoltaikbetreiber sollte sich bei der Anschaffung die steuerlichen Folgen und Möglichkeiten ansehen. Die steuerliche Behandlung wirkt sich nämlich auf die Wirtschaftlichkeit, den bürokratischen Aufwand und auch auf die rechtlichen Pflichten gegenüber dem Finanzamt aus. In vielen Wirtschaftlichkeitsrechnungen und Rentabilitätsprognosen wird sogar eine bestimmte steuerliche Behandlung vorausgesetzt, diese aber nicht näher erläutert.

Es ist unter bestimmten Voraussetzungen möglich, sich als Betreiber fast völlig von Pflichten gegenüber dem Finanzamt freizumachen. Dazu später mehr. Diese Variante bringt häufig aber nicht das beste wirtschaftliche Ergebnis. Dass man es beim Betrieb einer Photovoltaikanlage überhaupt mit steuerlichen Fragen zu tun bekommt, ergibt sich aus der Betriebsweise dieser Stromerzeugungstechnik: Bei fast allen Anlagen wird zumindest ein Teil des Stroms ins Netz eingespeist oder anderweitig verkauft. Dabei handelt es sich um eine unternehmerische Tätigkeit, sagt das Steuerrecht.

Die Folge ist, dass der Anlagenbetreiber gewerbliche Einkünfte erzielt, die im Steuerrecht vor allem zwei Sachgebiete betreffen: Ertragssteuer und Umsatzsteuer. Da es sich bei den meisten Betreibern um Privatpersonen handelt, die als

Arbeitnehmer Einkünfte aus nichtselbstständiger Tätigkeit erzielen, führt diese steuerliche Behandlung der Photovoltaikanlage häufig zu Verunsicherungen und Missverständnissen. Nur Photovoltaikanlagen, die zu 100 Prozent für die private Eigenversorgung des Investors und Betreibers genutzt werden, sind auch steuerrechtlich Privatsache.

Die umsatzsteuerliche und ertragssteuerliche Betrachtung im Steuerrecht ist zu unterscheiden:

1. Unternehmer sind umsatzsteuerpflichtig, wenn sie sich nicht durch die Einstufung als Kleinunternehmer davon befreien lassen. Die Befreiung ist bei Jahreseinnahmen von weniger als 17.500 Euro möglich. Die Befreiung ist möglich bei Jahreseinnahmen von weniger als 17.500 Euro. Photovoltaikbetreiber wählen häufig die Umsatzsteuerpflicht, da sie die beim Kauf bezahlte Umsatzsteuer dann vom Finanzamt erstattet bekommen (Fachjargon: „Vorsteuererstattung“).

Zur Einspeisevergütung gemäß EEG erhalten sie dann vom Netzbetreiber zusätzlich die Umsatzsteuer, die ans Finanzamt abzuführen ist. Eine Umsatzsteuerpflicht ist nicht davon abhängig ob die unternehmerische Tätigkeit Gewinne erwirtschaftet.

2. Ertragssteuerlich muss der Unternehmer Einnahmen und Ausgaben jährlich auflisten und das Betriebsergebnis ermitteln (Einnahmen-Überschuss-Rechnung EÜR). Einnahmen minus Ausgaben ergibt Gewinn oder Verlust. Gewinne werden zu den anderen Einkünften des Steuerpflichtigen addiert und sind mit diesen gemeinsam im Rahmen der Einkommenssteuer zu versteuern. Verluste vermindern das zu versteuernde Einkommen.

Eine ertragssteuerliche Einordnung als Unternehmer ist an die „Gewinnerzielungsabsicht“ geknüpft. Gewinne sind nur zu versteuern und Verluste können nur steuermindernd geltend gemacht werden, wenn langfristig (etwa innerhalb der Abschreibungsdauer von 20 Jahren) alle Ausgaben durch Einnahmen gedeckt werden können („schwarze Null“). Anders bei der Umsatzsteuer: Eine Gewinnerzielung ist für die Umsatzsteuerpflicht nicht notwendig. Eine Vorsteuererstattung ist also auch möglich, wenn die Anlage ertragssteuerlich keinen Gewinn erzielt.

Orientierung im Steuerdschungel

Während die steuerliche Behandlung von Photovoltaikanlagen zur reinen Netzeinspeisung einfacher ist, wirft die steuerrechtliche Behandlung von Batteriespeichern und der private Eigenverbrauch des Solarstroms vielfältige Fragen auf. Das liegt auch daran, dass in den Steuergesetzen für diese Fälle keine speziellen Vorgaben gemacht werden, sondern die allgemeinen Grundsätze des Steuerrechts auf diese Spezialfälle angewandt und ausgelegt werden müssen.

Die Sachbearbeiter in den Finanzämtern haben hier im Einzelfall Interpretationsspielraum. Dies kann in der Praxis auch zu unterschiedlichen Entscheidungen in vergleichbaren Fällen führen. Für häufige Spezialfälle werden von den Finanzbehörden der Bundesländer (OFD-Verfügungen) oder vom Bundesfinanzministerium (BMF-Schreiben) im Lauf der Zeit Verwaltungsanweisungen erlassen.

Sonderabschreibungen

Der größte Ausgabenposten ist die Abschreibung der Investition (AfA). Die Kosten der Anlage (100 Prozent) werden dabei über 20 Jahre verteilt: 100 Prozent geteilt durch 20 ergeben 5 Prozent Abschreibung jährlich. Mit Hilfe von Sonderabschreibungsregeln im Einkommensteuerrecht können Photovoltaikanlagen so zum Steuersparen genutzt werden. Dafür sind bestimmte Voraussetzungen zu erfüllen, die bei privaten Photovoltaikbetreibern in der Regel erfüllt sind.

Konkret gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Sonderabschreibung (§ 7g Abs. 5 EStG)

Hierbei können 20 Prozent Abschreibungssumme auf die ersten fünf Kalenderjahre vorgezogen werden. Im sechsten Jahr wird dann die jährliche Abschreibungssumme neu berechnet, so dass in 20 Jahren insgesamt nicht mehr als 100 Prozent abgeschrieben werden. Die Sonderabschreibung ist bei Aufdach- wie auch dachintegrierten Anlagen möglich.

2. Investitionsabzugsbetrag IAB (§ 7g Abs. 1 EStG)

Der IAB ist eine Abschreibung von bis zu 40 Prozent der Anlagenkosten bereits im Jahr vor der Anschaffung. Der rechnerische Verlust vermindert das zu versteuernde Einkommen und damit die Steuerlast. Ab dem Jahr der Anschaffung wird dann der Restwert von 60 Prozent über 20 Jahre abgeschrieben. Zusätzlich kann die 20-prozentige Sonderabschreibung genutzt werden, dann aber auf Basis der 60 Prozent Restwert. Bei einer Inbetriebnahme im Januar können auf diese Weise bis zum Ende des ersten Betriebsjahres schon bis zu 55 Prozent der Anlagenkosten steuermindernd abgeschrieben sein (40% IAB + 12% Sonder + 3% reguläre AfA).

Beide Sonderabschreibungen sind bei Aufdach- wie auch dachintegrierten Anlagen möglich und entgegen der Ansicht mancher Finanzämter auch dann, wenn der Strom zu mehr als 10 Prozent (höchstens 90 Prozent) privat verbraucht wird (siehe: ESt-Referatsleiter von Bund und Ländern, zitiert in Verfügung der OFD Niedersachsen vom 26.3.2012).

Bei den Sonderabschreibungen werden spätere Abschreibungsbeträge zeitlich vorgezogen. Das führt zu geringeren Gewinnen jetzt und höheren Gewinnen später. Sinnvoll ist das aufgrund der Steuerprogression, wenn heute höhere Einkünfte zu versteuern sind als später, also beispielsweise wenn der Renteneintritt absehbar ist oder aktuell Sonderzahlungen oder eine Abfindung des Arbeitgebers ansteht.

Eigenverbrauch

Zu den Einnahmen zählt auch der private Eigenverbrauch von Strom aus der Photovoltaikanlage, wenn diese steuerlich als Unternehmen betrieben wird. Die Versteuerung des Eigenverbrauchs führt häufig zu Missverständnissen, u. a. weil sie irrig als zusätzliche Belastung angesehen wird. Das Steuerrecht sieht jedoch vor, dass unternehmerische Steuervorteile bei der Entnahme aus dem Unternehmen zu privaten Zwecken wieder rückgängig gemacht werden.

Auch hier ist sowohl die umsatzsteuerliche wie auch die ertragssteuerliche Seite zu betrachten.

1. Umsatzsteuer

Bei den bis März 2012 errichteten Anlagen mit Eigenverbrauchsvergütung wird einfach die Umsatzsteuer auf alle erzeugten Kilowattstunden auf Basis der EEG-Vergütung errechnet und ans Finanzamt bezahlt: z.B. $5.000 \text{ kWh} \times 0,2443 \text{ €} \times 0,19 = 232,08 \text{ €}$

Bei den ab April 2012 errichteten Anlagen ohne Eigenverbrauchsvergütung wird für die privat verbrauchten Kilowattstunden der Netto-Stromeinkaufspreis als Bemessungsgrundlage genommen: z.B. $1.500 \text{ kWh} \times 0,25 \text{ €} \times 0,19 = 71,25 \text{ €}$

2. Ertragssteuer

Neben der Umsatzsteuer ist auch noch der Wert des entnommenen Solarstroms selbst als Einnahme zu verbuchen. Hier kann der Betreiber zwischen dem Marktwert, den Selbstkosten und einem von der Steuerverwaltung Bayern und Baden-Württemberg vorgeschlagenem Betrag von „typisierend 20 Cent“ wählen.

Selbstkosten wären die jährlich ermittelten Erzeugungskosten wenn man alle Kosten bei 5-prozentiger Abschreibung durch die erzeugten Kilowattstunden teilt (oft zwischen 10 bis 15 Cent). Marktwert wäre beispielsweise die Einspeisevergütung von derzeit 10 bis 12 Cent.

Batteriespeicher

Konkrete Aussagen der Steuerverwaltung zu Batteriespeichern in Photovoltaikanlagen veröffentlichte erstmals das Bayerische Landesamt für Steuern in seinem Leitfaden „Hilfe für Photovoltaikanlagen“ im Januar 2015. Demnach ist eine Vorsteuererstattung (Umsatzsteuer) für den Batteriespeicher dann möglich, wenn die Batterie zusammen mit der Anlage gekauft und installiert wird – bei der Nachrüstung einer bestehenden Anlage dagegen nicht.

Ertragssteuerlich gehört der Batteriespeicher dagegen steuerlich nicht zur Photovoltaikanlage, wenn der Speicher nur dem privaten Eigenverbrauch dient.

Die Anschaffungs- und Betriebskosten der Batterie können dann nicht steuerlich geltend gemacht werden. Steuerexperten halten im Widerspruch zu der Ansicht der bayerischen Steuerbehörde aber auch eine ertragssteuerliche Zuordnung zur PV-Anlage für rechtens. Hier gilt: „Versuch macht kluch“.

Steuersparen oder „ohne“ Finanzamt?

Immer mehr Betreiber kleiner Anlagen wollen den bürokratischen Aufwand zum Betrieb der Anlage reduzieren und verzichten auf die schrumpfenden Steuervorteile angesichts stark gesunkener Anlagenkosten. Bei fehlender Gewinnerzielungsabsicht, z.B. durch die Anschaffung von PV-Anlage mit Speicher und Wahl der Kleinunternehmerregelung wird das Solarkraftwerk zur reinen Privatsache.

Wer dagegen Steuervorteile nutzen möchte, muss einen Totalgewinn über 20 Jahre nachweisen und zur Umsatzsteuerpflicht optieren. Im siebten Jahr kann man sogar zur Kleinunternehmerregelung wechseln, ohne die anfängliche Vorsteuererstattung zu verlieren.

Um sicher zu gehen, empfiehlt es sich wenigstens zu Beginn einen Steuerberater zu fragen, um die richtigen Entscheidungen zu treffen und kostspielige Fehler im Umgang mit dem Finanzamt zu vermeiden. Wertvolle Hinweise und Praxistipps finden sich auch in den Literaturhinweisen.

Literaturhinweise

Aktuelle Sonderausgabe des WISO-Steuerbrief (IWW) zu BHKW- und Photovoltaikanlagen (August 2015): www.wiso.iww.de

Steuerverwaltung Bayern, Download „Hilfe zu Photovoltaikanlagen“ (Januar 2015): http://www.finanzamt.bayern.de/Informationen/Steuerinfos/Weitere_Themen/Photovoltaikanlagen/
BSW-Merkblatt „Tipps zum Steuerrecht“ speziell zu Eigenverbrauch und Batteriespeichern (8. Auflage, 2015): www.bsw-solar-shop.dew
Steuer-Excel-Tool für Photovoltaikbetreiber: www.pv-steuer.de

ZUM AUTOR:

► Thomas Seltmann

Der Autor ist unabhängiger Experte für Photovoltaik, Autor des Stiftung-Warentest-Ratgebers „Photovoltaik – Solarstrom vom Dach“ und bietet Seminare und Workshops zu Steuerfragen bei PV-Anlagen an.

www.photovoltaikratgeber.info

ZUR VERDEUTLICHUNG

UMWELTPROBLEME SIND OFT WENIG GREIFBAR – ANSCHAULICHE DARSTELLUNGEN KÖNNEN HIER WEITER HELFEN

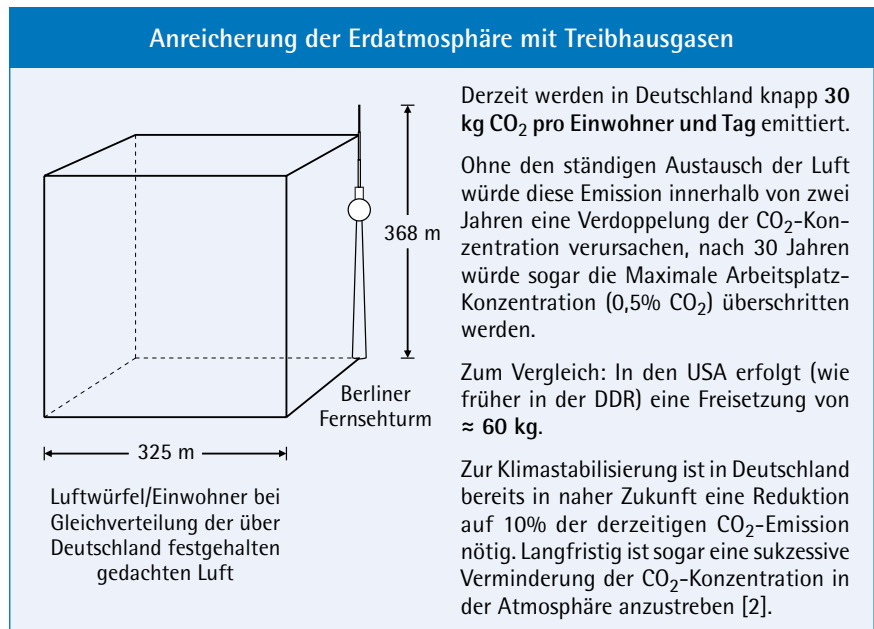
Die Beschreibung geschieht häufig durch die Angabe großer Zahlenwerte, diese führen aber meist nicht wirklich zu einem Verständnis. So kann sich kaum jemand einen Begriff davon machen, ob die im vergangenen Jahr verbrauchten 3,9 Billionen kWh Primärenergie oder die in die Luft geblasenen 865 Millionen Tonnen CO₂ großen bedrohlichen Werten entsprechen oder – bezogen auf die Landesfläche – eher unbedeutend sind. Um Schwierigkeiten bei der Vermittlung bzw. der Erfassung landesweiter oder globaler Probleme zu vermeiden und um gegenwärtige und um künftige Erfordernisse bewusst zu machen, kommt es darauf an, entsprechende Sachverhalte in einem überschaubaren Maßstab darzustellen, wie die beiden folgenden Beispiele zeigen.

Anreicherung der Erdatmosphäre mit Treibhausgasen

Stärker noch als die Ressourcenverknappung erzwingt die Anreicherung der Erdatmosphäre mit Treibhausgasen ein Umdenken und verantwortliches Handeln. Die Notwendigkeit dafür wird durch die Vorstellung der Endlichkeit der Erdatmosphäre verdeutlicht. Bei Annahme konstanter Dichte würde sich die Lufthülle der Erde nur bis zu einer Höhe von knapp 8.000 m ausdehnen. Wie das nachfolgende Bild zeigt, ist das Problem der CO₂-Emission gut zu verstehen, wenn man Deutschland als Beispiel betrachtet und dabei zugleich annimmt, dass die Luft über Deutschland festgehalten werden würde [1]. Verteilte man diese gleichmäßig unter seinen Einwohnern, so erhielte jeder einen Luftwürfel mit einer Seitenlänge von 325 m. Bei einer nachhaltigen Entwicklung muss die Luft in gleicher Qualität an die nachfolgenden Generationen übergeben werden.

Verfügbare Umwelt und erforderliche Nutzungsintensität

Eine gute Vorstellung über die verfügbare Umwelt und die erforderliche Nutzungsintensität erhält man durch die Angabe der Fläche pro Einwohner. Bei Gleichverteilung stand im dicht besiedelten Deutschland pro Einwohner eine Fläche von 4.350 m² zur Verfügung, dies



entspricht einer 43,5 m breiten 100 m-Bahn [3]. In Frankreich wäre die entsprechende Bahn 97,3 m breit, in den USA, bei einer siebenfach geringeren Besiedlungsdichte, sogar 307 m. Im extrem dichtbesiedelten Bangladesh entspricht dagegen die verfügbare Fläche nur einer 9,2 m breiten Bahn, mit stark abnehmender Tendenz.

Das Bild veranschaulicht, dass auch im dicht besiedelten und von der Sonne nicht besonders verwöhnten Deutschland die solare Stromerzeugung einen großen Beitrag zur Versorgung mit Elektroenergie liefern kann bzw. wird. Nach neueren Abschätzungen stehen mehr Dach- und Fassadenflächen als hier angenommen zur Verfügung. Außerdem übersteigt

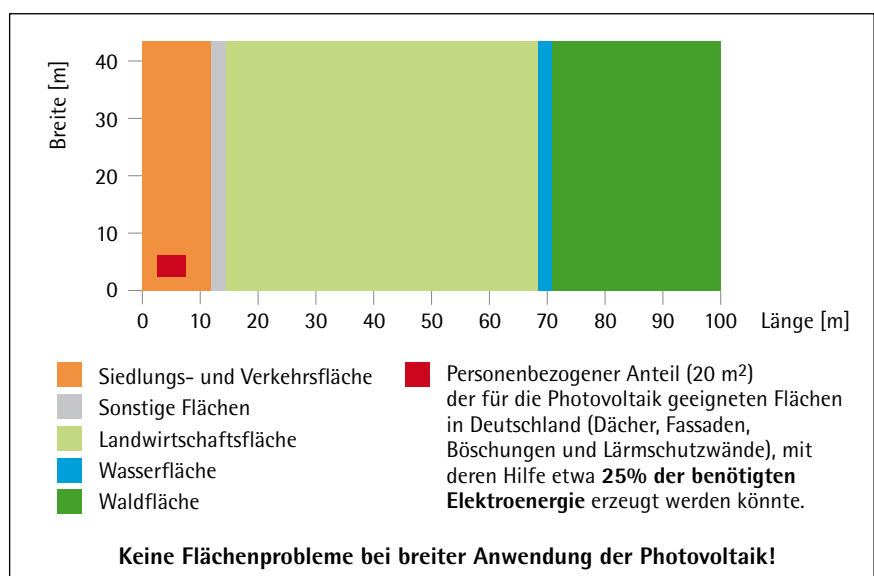


Bild 1: Fläche pro Einwohner in Deutschland (100 x 43,5 = 4350 m²) und deren relative Nutzung

der Wirkungsgrad neuer Solarstromanlagen die 10%, die für die Berechnung des oben genannten Beitrags der Photovoltaik vorausgesetzt wurden. Darüber hinaus hat der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche von 1993 bis heute von 11,3 auf 13,4% zugenommen, wodurch sich weitere Möglichkeiten der Solarenergienutzung ergeben, ohne dass Landwirtschaftsflächen in Anspruch genommen werden müssen.

Der langjährige Mittelwert der Solarstrahlung beträgt in Deutschland 1.037 kWh/(m²·a). Dividiert man diesen Wert durch die 8.766 Stunden des Jahres so erhält man als mittlere solare Strahlungsleistung pro Fläche 118 W/m². Für die mittlere solare Strahlungsleistung pro Einwohner ergibt sich damit der Wert 4.350 m² × 0,118 kW/m² = 513 kW. Vergleicht man diese Zahl mit der mittleren, derzeit noch dominierend durch fossile und atomare Energieträger bereitgestellte Primärenergie-Leistung von 5,53 kW pro Einwohner, so sieht man, dass hierzulande der Primärenergieverbrauch 1,1% der Strahlungsenergie der Sonne entspricht. Würde überall auf der Erde in gleichem Maße wie in Deutschland die durch Verbrennung von Kohle, Öl und Gas sowie durch Kernspaltung freigesetzte Wärme etwa 1% der solaren Einstrahlung betragen, so käme es, unabhängig von einem Treibhauseffekt, allein durch diese zusätzliche, ebenfalls an den kalten Weltraum abstrahlende Energie zu einer Temperaturerhöhung von ca. 1 Grad [4]. In großen dichtbesiedelten Ländern wie Indien mit künftig 2 Mrd. Einwohnern (1.650 m²/Einwohner) ist daher auch aus diesem Grund eine Energieversorgung, die sich in Art und Umfang am gegenwärtigen Niveau in entwickelten Ländern orientiert, sicher nicht möglich.

Literatur

- [1] P. Müller, Das Solarzeitalter, Heft 2/1993, S. 30 - 33.
- [2] Hans-Josef Fell, Globale Abkühlung, Beuth Verlag 2013.
- [3] P. Müller, Das Potential der Photovoltaik zur Energieversorgung in Deutschland, in: Blumenthal, Gert (Hrsg.), „Solarzeitalter – Vision und Realität“, Konferenzband, trafo verlag, Berlin, 2004, ISBN 3-89626-472-9, Seiten 145 - 163.
- [4] A. Rose, phys. stat. sol. (a), 56, 11 (1979).

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Müller
p.mueller.schlieben@t-online.de

Exportierter Strom teurer als importierter

Deutschland hat durch den Export von Strom jedes Jahr Einnahmen in Milliardenhöhe erzielt. So waren in 2014 Einnahmen von rund 1,7 Mrd. Euro zu verzeichnen. Auch in 2015 wird wieder mit Einnahmen zwischen 1,5 und 2 Mrd. Euro gerechnet. Weiterhin zeigen die Analysen der Wissenschaftler, dass der ins Ausland exportierte Strom im Durchschnitt höhere Marktpreise erzielt als der nach Deutschland importierte Strom. Die These, Deutschland würde überschüssigen Strom ins Ausland verschenken, lässt sich nicht bestätigen. In den vergangenen Jahren konnte Deutschland für den Verkauf von Strom ins Ausland höhere

Preise erzielen als für den importierten Strom bezahlt werden musste. Auch in diesem Jahr rechnen die Fraunhofer Wissenschaftler wieder mit einem neuen Rekordüberschuss beim Stromexport von bis zu 40 TWh.

Der Trend hoher Stromexporte hält auch vor dem Hintergrund des schrittweisen Ausstiegs aus der Kernenergie weiter an. So ist die jährliche Stromproduktion aus Atomkraftwerken von 2010 bis 2014 um rund 41 TWh zurückgegangen. Gleichzeitig konnte die Stromproduktion aus Sonne, Wind und Biomasse um rund 118 TWh gesteigert werden. Grund beim weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien nachzulassen sieht man dennoch nicht. Um den noch verbleibenden Atomstrom durch Erneuerbare Energien zu ersetzen und dabei gleichzeitig die Produktion aus klimaschädlicher Kohle zu reduzieren, bedarf es weiterhin großer Anstrengung beim Ausbau von Erneuerbaren. Insbesondere der Ausbau der Solarenergie ist seit Beginn des Jahres stark eingebrochen und wird voraussichtlich nur bei der Hälfte des von der Bundesregierung definierten Zubau-Korridors liegen. Erfreulich ist hingegen der in 2015 erzielte Zuwachs bei der Offshore Windenergie. Nach jahrelangen Verzögerungen kommt die Stromproduktion auf See nun in Schwung.

Nähere Informationen: Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Solar Energiesysteme ISE bereiten Daten zum deutschen Außenhandel von Strom grafisch auf, siehe www.energy-charts.de.

ZUM AUTOR:

► Prof. Dr. Bruno Burger
bruno.burger@ise.fraunhofer.de

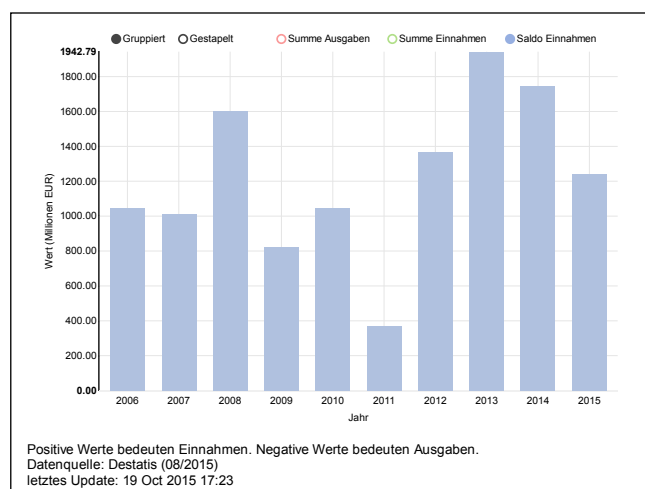


Bild 2: Entwicklung der deutschen Strom Außenhandelsbilanz seit 2006 (für 2015 bisher nur Daten von Januar bis Juli verfügbar). In 2015 wird der Außenhandelsüberschuss voraussichtlich wieder zwischen 1,5 und 2,0 Mrd. Euro liegen.

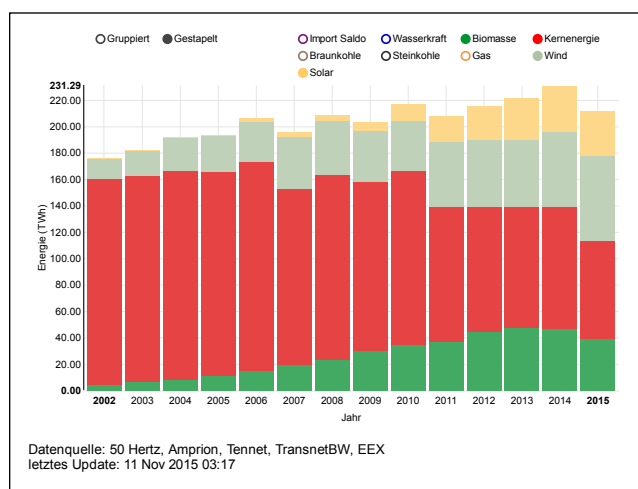


Bild 3: Seit 2010 ist die Stromproduktion aus deutschen AKWs von 133 TWh im Jahr auf 92 TWh in 2014 zurückgegangen. Im gleichen Zeitraum konnte die Stromerzeugung aus Wind, Sonne und Biomasse von 20 TWh auf 138 TWh gesteigert werden.

CARSHARING UND ELEKTROMOBILITÄT

AUTOFAHRER ÄNDERN IHR MOBILITÄTSVERHALTEN



Bild 1: Parkschild für Carsharing-Fahrzeuge in Berlin

Mehrere Fahrzeuge mit mehreren Fahrberechtigten organisiert nutzen – kurz: Carsharing – boomt. Nach Angaben des Bundesverbands Carsharing e.V. registrierten sich 1.040.000 Autofahrer bis Anfang 2015 bei einem Teilauto-Anbieter in Deutschland. Aktuelle Daten zeigen, dass sie Elektroautos bevorzugen.

Über 120.000 Hybrid- und Elektrofahrzeuge

Bis 2020 sind eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland im Einsatz – so lautet das Ziel der Bundesregierung. Diese E-Autos gelten als Nullemissionsfahrzeuge, sofern die Fahrer sie mit Strom aus erneuerbaren Energien laden. Laut Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität (2009) beträgt der für die eine Million E-Autos benötigte Strombedarf rund 1,8 Terrawattstunden. Im vergangenen Jahr stieg die Nachfrage nach Elektro- und Hybridautos. So wurden 6.792 E-Autos (+ 55,9 Prozent) und 22.179 Fahrzeuge mit Hybridantrieb (+ 25,9 Prozent) neu

zugelassen. Der Gesamtbestand aller Personenkraftwagen stieg auf rund 44 Millionen Fahrzeuge. Rund 108.000 Hybrid- und 19.000 Elektroautos sind derzeit in Deutschland im Einsatz.

Das Interesse an E-Fahrzeugen führte dazu, dass einzelne Carsharing-Anbieter E-Autos anbieten. Sie bezeichnen E-Carsharing als ein niederschwelliges Angebot zur Erstnutzung eines Elektrofahrzeugs.

Über 15.000 Carsharing-Fahrzeuge

Carsharing wird in Deutschland seit Ende der 80er Jahre angeboten, rund zwei Jahrzehnte lang blieb es ein Nischenprodukt. 2014 erhöhte sich die Carsharing-Fahrzeugflotte jedoch um 10,4 Prozent auf 15.400 Autos. In Deutschland nutzen mehr als eine Million Menschen Carsharing – das sind knapp drei Prozent der im Zentralen Fahrerlaubnisregister gemeldeten Führerscheininhaber. Die meisten Carsharing-Fahrzeuge pro Einwohner hat Karlsruhe, mit 2,15 Fahrzeugen pro 1.000 Einwohner.

Die Fahrer mieten die Fahrzeuge kurzfristig minutenweise oder auf Viertelstundenbasis. Das unterscheidet dieses Mietmodell von herkömmlichen Autovermietern, die Tagestarife anbieten. In Interviews erklärten Kunden, dass sie Carsharing als Ergänzung des Angebots öffentlicher Verkehrsmittel betrachten.

Ein Vorteil der gemeinsamen Nutzung eines Autos ist der reduzierte Ressourcenverbrauch. Zudem sparen Teil-Autos Flächen im öffentlichen Raum ein. Bei einem Angebot von Carsharing-Flotten und einem Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs brauchen viele Bürger keinen privaten Pkw. Untersuchungen zeigen, dass ein Carsharing-Auto im Schnitt vier bis zehn Privatwagen ersetzt. Der Zugriff zu einem Auto ist für viele Fahrer wichtiger geworden als dessen Besitz. Das Prinzip Nutzen-statt-Besitzen wird im englischen Sprachraum mit „Sharing Economy“ zusammengefasst. Eine Wirtschaft des Tauschens und Teilens. Die Wortkombination „Sharing Mobility“ bezeichnet Mobilitätsangebote ohne eigenes Auto.

Standzeit vs. Fahrzeit 23:1

Seit der Präsentation der Studie Mobilität in Deutschland (MiD) 2008 wird eine beeindruckende Zahl oft zitiert: ein Privat-Auto wird im Schnitt nur 1,2 Stunden pro Tag genutzt. Diese Zahl beruht auf ermittelten Durchschnittswerten von 3,4 Wegen pro Tag und 20,9 Minuten pro Weg mit Pkw. Ein Auto steht also fast 23 Stunden pro Tag. Nach Einschätzung von Anja Smetanin, Pressesprecherin des VCD, ist diese Angabe noch aktuell. Bei Carsharing-Autos ist die Nutzungsdauer über den Tag verteilt länger, da mehrere Nutzer auf ein Fahrzeug zugreifen können.

Neben den Plattformen für Autovermietungen zwischen Privatpersonen (Drivy, Tamycar) werden prinzipiell zwei unterschiedliche Carsharing-Geschäftsmodelle unterschieden.

Stationsbasierte Autos

Bei diesem klassischen Carsharing-Modell, das hier rund 380.000 Autofahrer nutzen, stehen die Autos auf einem festen Parkplatz. Die Kunden buchen den Wagen online, über eine Smartphone-App, oder telefonisch. Sie holen das Auto am Stellplatz ab und parken es später wieder dort. Die Fahrer legen die Nutzungsdauer des Fahrzeugs vorher fest und können diese nur verlängern, wenn das Auto an der Carsharing-Station noch nicht von anderen Nutzern gebucht ist. Die Tarife unterscheiden sich nach Fahrzeugtyp, Tageszeit und Tarifmodell und liegen bei ein bis acht Euro pro Stunde plus 18 bis 25 Cent pro Kilometer. Das Angebot ist großflächig: Stationsbasierte Teilaautos stehen in 521 Städten und Gemeinden zur Verfügung. Die Mietstationen befinden sich an Orten, die gut mit Zügen oder Straßenbahnen erreichbar sind.

Nach Meinung von Willi Loose, Geschäftsführer des Bundesverbands Carsharing (BCS) ermöglicht das im stationsbasierten Carsharing angewendete Tarifsysteem sowohl kurze als auch längere Fahrten. Städtische Carsharing-Fahrzeuge seien dementsprechend an guten Standorten höher ausgelastet. „Hier werden die Fahrzeuge zu 30 ausgeliehen, in

Spitzenlagen bis zu 50 Prozent.“, erklärt der BCS-Geschäftsführer. Durchschnittlich nutzen 42 Fahrer ein stationsbasiertes Auto. Angeboten werden diese von: cambio (19 Städte), Citeecar (Berlin, Hamburg, München, Ruhrgebiet), E-Carflex (Düsseldorf), Flinkster (über 200 Städte), Greenwheels (22 Städte), Hertz 24/7 (29 Städte), Quicar (Hannover), Stadtmobil (180 Städte) und Stattauto (München). Folgende Anbieter haben E-Carsharing eingeführt: cambio (Zoe eMobil, Toyota Yaris Hybrid, Mitsubishi i-MiEV, Smart Electric Drive), E-Carflex (BMW i3, Mitsubishi i-MiEV, Nissan Leaf, Renault Kangoo, Opel Ampera, Smart electric drive, VW e-Up), Flinkster (Citroen C-Zero, Mini-E, Toyota Prius Plug-In PHV), Stadtmobil (Toyota Yaris und Auris Hybrid, Renault Zoe), Stattauto (Toyota Auris Hybrid).

Stationsübergreifende Autos

660.000 Carsharing-Fahrer nutzen rund 6.400 stationsübergreifende Autos (stationsunabhängiges / flexibles / free floating Carsharing). Nutzer mieten und parken diese Fahrzeuge kurzfristig im gesamten Geschäftsgebiet des jeweiligen Anbieters. Die Unternehmen bieten das Kurzzeitmietmodell in Großstädten an. Die Nutzungsbereiche liegen vorwiegend in innerstädtischen Gebieten, in der Nähe von Restaurants, Bars, Shoppingmeilen und Flughäfen. Free-Floating-Tarife sind teurer, sie liegen bei 20 bis 30 Cent pro Minute. Manche Firmen bieten Stundenpakete oder Tagesstarife an. Die meisten Fahrten der Freefloater sind kurz, unter 20 Minuten. Im Durchschnitt nutzen 103 Kunden ein Fahrzeug.

Stationsunabhängiges E-Carsharing gibt es in Berlin (Car2go, DriveNow, Multicity), Hamburg (DriveNow), München (Car2go, DriveNow) und Stuttgart (Car2go). Autohersteller und große Autovermieter sind an den E-Carsharing-Unternehmen beteiligt. Bei der car2go Deutschland GmbH (smart fortwo electric drive) sind es die Daimler AG und Europcar, bei Multicity (Citroen C-Zero) PSA Peugeot Citroën mit DB Rent GmbH. DriveNow (BMW i3) ist ein Joint-Venture von BMW und Sixt SE.

Stationsbasierte und stationsübergreifende decken unterschiedliche Kundenwünsche ab. Deshalb führte ein stationsbasierter Anbieter (Stadtmobil) zusätzlich flexibles Carsharing ein.

Mobilitätsverhalten von Carsharing-Nutzern untersucht

Im von September 2012 bis Oktober 2015 geförderten Projekt „Wirkung von E-Car-Sharing-Systemen auf Mobilität und Umwelt in urbanen Räumen (Wi-

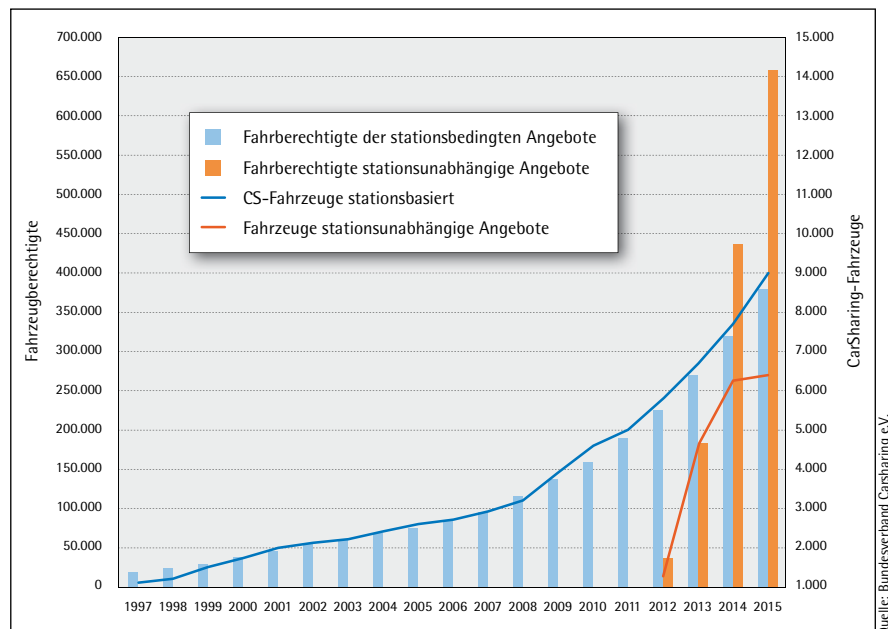


Bild 2: Übersicht zu Carsharing-Fahrberechtigten und -Fahrzeugen von 1997 bis 2015

Mobil) wurden Einflüsse von E-Carsharing-Systemen untersucht. Die Forscher stellten fest, dass Nutzer Elektroautos im Carsharing bevorzugen. Ferner zeigten die ausgewerteten Daten, dass ein Carsharing-Auto in Berlin im Durchschnitt 18.500 Kilometer pro Jahr im Einsatz ist. In München sind es 26.500 Kilometer. Das ist eine größere Strecke als bei privaten Pkw. Laut Angaben des Kraftfahrt-Bundesamtes fuhren Pkw-Besitzer im Jahr 2013 im Schnitt 14.259 Kilometer mit ihrem Auto. Die Daten von WiMobil weisen für stationsunabhängige Carsharing-Fahrzeuge eine durchschnittliche Fahrzeit von 12 bis 21% auf. Das bedeutet die Fahrzeuge sind im Schnitt täglich drei bis fünf Stunden im Einsatz und haben eine Standzeit von 19 bis 21 Stunden pro Tag. WiMobil beleuchtete ebenfalls die Möglichkeiten, um E-Autos in Berlin und München zu laden. In Berlin stehen derzeit 190 Ladesäulen zur Verfügung, 100 befinden sich im öffentlichen Raum. In München stehen 100 Ladesäulen zur Verfügung, auf halböffentlichem und privatem Grund.

Ein neues Gesetz soll Kommunen Rechtssicherheit verschaffen

Die Projektbeteiligten des Vorhabens WiMobil weisen darauf hin, dass die Straßenverkehrsordnung eine Beschränkung des öffentlichen Straßenraums nicht erlaube. Lösungsansätze, die Planungsbehörden dennoch umsetzen können, veröffentlichten sie in einem Praxisleitfaden für Kommunen¹⁾. So sei es möglich, eine befristete Sondernutzungserlaubnis zu gewähren oder auch Straßen zu entwidmen, um Carsharing-Stellplätze zu errichten. Dabei muss die Behörde ein

öffentliches Interesse nachweisen. Eine andere Strategie ist, die Carsharing-Nutzung im Bebauungs- oder Stadtentwicklungsplan festzulegen.

Das Bundesverkehrsministerium bereitet einen Entwurf für ein Carsharing-Gesetz (CsgG) vor. Dieses soll Kommunen ermöglichen, Sonderrechte für Carsharing im Straßenverkehr einzuräumen.

Denkbar sind spezielle Parkflächen, ein Verzicht auf Parkgebühren, Sonderfahrstreifen, der Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge. Hierbei kann die Nachfrage nach E-Carsharing-Autos als Basis für die Planung der innerstädtischen Ladeinfrastruktur dienen.

Nach eigenen Angaben plant das Ministerium öffentliche Abhol- und Rückgabestellen für Carsharing-Fahrzeuge auszuschreiben. Allerdings stehe der Beginn der Ressortabstimmung für das Gesetz noch nicht fest.

Fußnote

- 1) www.erneuerbar-mobil.de/de/projekte/foerderung-von-vorhaben-im-bereich-der-elektromobilitaet-ab-2012/ermittlung-der-umwelt-und-klimafaktoren-der-elektromobilitaet/dateien-pressematerial-etc/wimobil-carsharing-und-elektromobilitaet-ein-praxisleitfaden-fuer-kommunen

ZUR AUTORIN:

► Tatiana Abarzúa

Dipl.-Ing. (FH) Umweltschutz

abarzua@dgs.de

LADESÄULENSCHROTT

DER STAATLICH ERZWUNGENE AUSBAU DER LADEINFRASTRUKTUR FÜR ELEKTROAUTOS IST EIN PARADEBEISPIEL FÜR DUMME PLANWIRTSCHAFT. DIE BUNDESREGIERUNG WILL MINDERWERTIGE NATIONALE LÖSUNGEN MIT POLITISCHER MACHT DURCHSETZEN – OHNE RÜCKSICHT AUF DIE PHYSIK.

Nein, dies ist kein sachlicher Fachartikel. Dies ist eher ein Streiflicht, ein persönliches Klagelied auf den Stand der Elektromobilität in Deutschland, oder frei nach dem Technologiephilosophen Gunter Dueck: es ist eine Lobeshymne auf die kollektive Schwarmdummheit, die in (politischen) Gremien entsteht.

Viele der im nachfolgenden angerissenen Aspekte wurden in der Vergangenheit in der SONNENENERGIE ausführlich erläutert. Digitale Versionen der betreffenden Artikel finden Sie heute noch unter [1] im Internet.

NPE – Null Plan Elektromobilität

Im Jahr 2008 war Sigmar Gabriel noch Umweltminister, als ihm die DGS einen Katalog mit neun Empfehlungen für die Förderung der Elektromobilität überreicht hat (siehe SONNENENERGIE 2008-06). Nur die eher belanglosen Punkte wurden aufgegriffen und teilweise erst 2015 umgesetzt. Eine echte Förderung gibt es bis heute nicht. Wo kein Wille ist, da ist bekanntlich auch kein Weg.

Anfang 2009 hat die DGS bei einem Workshop im Umweltministerium dem damaligen Minister Gabriel, den beteiligten anderen Ministerien und der versammelten deutschen Energie- und Auto-

bilindustrie eine strategische Systemanalyse der Elektromobilität unterbreitet. Es wäre jedoch naiv zu glauben, dass unsere Argumente und Analysen zu der im August 2009 erfolgten Verkündung des „Leitmarktes Elektromobilität“ geführt hätten. Ja, selbst unsere Teilnahme an der seit Mai 2010 inszenierten Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) war letztlich ohne Bedeutung, denn die NPE war ein bedeutungsloses Schauspiel, das wohl primär der Verteilung der Fördergelder diente, die im Nachgang der Finanzkrise von 2008 so viele gerne haben wollten.

Man kann sagen, dass außer den langjährigen Elektromobilisten der Erneuerbaren- und der Umweltszene bei all den Meetings fast nie jemand im Raum war, der schon einmal den Alltag mit einem Elektroauto erlebt und gelebt hat: ein klarer Fall von Null-Plan und Null-Interesse an Elektromobilität.

Letztlich wurden alle Fehler, vor denen wir gewarnt hatten, zielstrebig gemacht.

Typ zwei-oh-wei

Deutschland hatte damals, und das gilt letztlich heute immer noch, faktisch keinen relevanten, großen Hersteller, der wirklich Elektroautos oder Batterien für den Massenmarkt produzieren wollte. Der

einzigste Akteur, der wirklich bis über beide Ohren motiviert war, war der Steckerhersteller Mennekes. Folglich hatte Deutschland herumposaunt, dass man „den“ Ladestecker erfunden hätte, und unsere Regierung hat seit damals ihr gesamtes politisches Gewicht hinter die Durchsetzung dieses Ladesteckers gewuchtet, obwohl es letztlich nur ein dummes Stück Plastik mit ein paar Blechstiften ist. Selbst heute, im Jahr 2015, hält die Lobhudelei auf diese „Erfindung“ noch an. So hat beispielsweise die renommierte Süddeutsche Zeitung erst kürzlich ausführlichst unter der Überschrift „Ein Stecker wie ein Tempo-Taschentuch“ über den Wert dieser „Erfindung“ fabuliert. Schnniiief.

Das Themenfeld der Ladestecker hatten wir sehr umfassend bereits in der SONNENENERGIE 2009-05 behandelt, in der wir die Mennekes-„Erfindung“, die heute unter der Bezeichnung „Typ-2-Stecker“ läuft, als „das geringere Übel“ bezeichneten.

Die DGS hatte schon Anfang 2009 das Umweltministerium als auch „die deutsche Industrie“ darauf hingewiesen, dass es keinen Stecker, sondern eine ergonomische Systemlösung zur Netzeinbindung von Elektroautos bräuhete. Daraufhin wurden zwar zur Verbesserung der Ergonomie die für den Typ-2 erlaubten Steckkräfte reduziert, aber an der grundlegenden Bauform wurde nichts geändert.

Nun, gut fünf Jahre später, zeigt sich das Chaos, das dieser Normstecker verursacht (siehe Bild 2). Unterschiedlich harte Oberflächen der Kontakte führen zum Abrieb und letztlich zu einer rapiden Verschlechterung der Leitfähigkeit (Übergangswiderstände). Da der internationale Typ-2 Standard keine Temperaturüberwachung der Kontakte vorschreibt, kann dies letztlich bis zum Kabel- und Hausbrand führen. Da aber alle Hersteller auf der Verwendung ihrer alten Kontaktfinger bestehen werden, ist eine Lösung im Konsens der internationalen Normungsgremien derzeit nicht in Sicht. Typ-2 ist somit eher „Broken by Design – Kaputt ab Werk“.



Bild 1: Der amerikanische Autohersteller Tesla Motors verfolgt eine ganzheitliche Strategie. Man will den Kunden 100% erneuerbare elektrische Automobilität ermöglichen; auch auf Langstrecken. Weltweit hat Tesla deshalb bereits über 3000 Schnellladesäulen an mehr als 500 Standorten (50 davon in Deutschland) aufgestellt; ohne Fördergelder! Damit die unfähigen deutschen Akteure nicht vollkommen ins Abseits geraten, versucht die Bundesregierung mit dem aktuellen Entwurf der „Ladesäulenverordnung (LSV)“ eine weitere Ausweitung der Tesla Infrastruktur zu behindern.

Das CCS in der LSV ist für DC

WTF? Im Abkürzungsdschungel kennt sich heutzutage sowieso keiner mehr aus. Selbst die Mitarbeiter der Autohäuser haben immer noch Probleme mit der Unterscheidung der unterschiedlichen Ladestecker: Typ-1, Typ-2, CHAdeMO, Combo (CCS) oder doch CEE? Warum sollten Politikern da besser durchblicken?

Da aber die Politiker der EU eine Richtlinie (2014/94/EU) erlassen haben, in der ein Ausbau der Ladeinfrastruktur gemäß bestimmter Normen verlangt wird, wäre es schon hilfreich, wenn dort jemand wüsste, was man da vorschreibt und warum. Den EU-Mitgliedsstaaten wurden sogar Mindestausbaumengen aufgetragen, obwohl die zugrundeliegenden Zahlen in Gremien (wie der NPE) faktisch frei erfunden wurden. So etwas ist keine Strategie zur Förderung der Elektromobilität, sondern dumpe „Wachstumsförderung“.

Growth!

Dass sich öffentliche Ladesäulen nicht wirtschaftlich rechnen, ist schon lange bekannt (siehe SONNENENERGIE 2011-02). Die überbeuerten Hightech-Systeme sind in der Praxis auch sehr gerne mal kaputt – was für darauf angewiesene E-Mobilisten schnell zum großen Frust wird. Zudem bestätigen Studien in vielen Ländern, was die E-Pioniere schon immer gepredigt haben: Die Leute laden daheim. Alle wollen Ladesäulen sehen, aber niemand nutzt sie für die Mobilität des Alltags wirklich. Mit steigenden Akkureichweiten wird dieser Effekt noch deutlicher werden.

In Berufung auf die EU-Richtlinie will nun auch die Bundesregierung eine Ladesäulenverordnung (LSV) erlassen, um so den Absatz (deutscher) Elektroautos anzukurbeln. Dort wird unter anderem für die Schnellladung der CCS-Stecker gefordert – in der Szene auch als „Frankenstein-Monsterplug“ bekannt.

Wer von den Gesetzestextern versteht eigentlich, dass ein Ladestecker für Elektroautos ohne dazugehörige Kommunikation gar nicht funktionstüchtig ist? Das verordnete CCS ist zwingend auf die IEC-15118 angewiesen, doch von dieser Norm sind bisher nur einige Teile fertig. Oberhalb von 22 kW ist somit eine Lösung „verpflichtend“, die zum Zeitpunkt der Verordnung noch gar nicht fertig ist! Was, wenn die CCS-15118-Combo am Ende gar nicht funktioniert? Ist das dann „Förderung“ oder eher „Verhinderung“?

Wir haben immer dafür plädiert, dass Langstreckentechnologien wie DC-Schnellladung oder Batteriewechsel dem Wettbewerb der Ideen (Hersteller) überlassen werden sollten. Planwirtschaft wird hier versagen.

Deutschland gegen Tesla

Es gibt nur wenige Akteure, die glaubhaft am Massenmarkt für Elektrofahrzeuge interessiert sind. Einer davon ist Tesla Motors (siehe Bild 1). Tesla hat nicht nur bewiesen, dass E-Autos mit 500 km Reichweite bereits heute gebaut und verkauft werden können. Tesla hat es sogar geschafft über den verkorksten Typ-2 Stecker eine DC-Ladeleistung von über 120 kW zu braten. So etwas schafft Volkswagen noch nicht einmal über den „gesetzlichen“ CCS-„Schnell“-Ladestecker. Dort ist meist bei 50 kW Schluss.

Die Ladesäulenverordnung wirkt eigentlich eher wie eine „Lex-Anti-Tesla“. Die Bundesregierung ist offenbar bemüht, den Absatz von Premium-Elektroautos mit allen Mitteln zu behindern. Sinnlose und nicht umsetzbare Auflagen für Ladeinfrastruktur erscheinen da wohl als „smarter“ Weg zu weniger E-Mobilität.

Der eigentliche Knaller an der LSV ist, dass die Bundesregierung faktisch erklärt, dass jede Ladeinfrastruktur, vor der ein Mensch sein Auto parken kann, automatisch „öffentlich“ ist und somit auch von allen Bürgern genutzt werden darf. Dies gilt auch dann, wenn die betreffenden Ladesäulen mit privatem Geld, auf privaten Parkplätzen für einen geschlossenen Teilnehmerkreis errichtet wurden. CCS ist ein Zwang. Das Politbüro der Großen Koalition hat gesprochen. Basta!

Auf die unzureichende Definition des Begriffs der „Öffentlichen Infrastruktur“ hatten wir schon frühzeitig hingewiesen (siehe SONNENENERGIE 2010-05). Zum Glück ist selbst der EU-Kommission die

deutsche Interpretation der EU-Richtlinie übel aufgestoßen und man hat hierzu Einspruch erhoben. Man kann also noch hoffen, auch nach 2018 im „VW-Diesel-Land“ legal einen Tesla kaufen zu dürfen.

Schwarmdummheit ist Standard

Technische Standards wurden schon immer auch als Mittel zur Abschottung von Märkten bzw. zur Durchsetzung nationaler Industrieinteressen genutzt. Dass man jedoch zunehmend die „Erfindung“ von technischen Lösungen in die Normungsgremien verlagert, ist geradezu bizarr. Minderwertige technische Lösungen werden so auf politischen Druck für Millionen von Bürgern zur nervigen Alltagsbelastigung.

Wir haben heute einen Zustand erreicht, in dem Politiker und Rechtswälte wohl auch bald glauben, es läge in ihrer Macht neue Ohmsche-Gesetze zu erlassen. Der Grad an Ahnungslosigkeit ist beeindruckend.

Gegen Schwarmdummheit ist leider kein Kraut gewachsen.

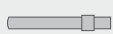
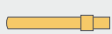
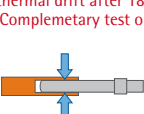
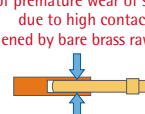
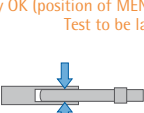
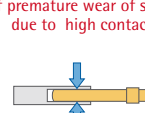
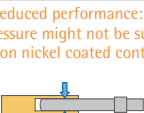
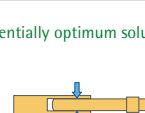
Literatur

- [1] DGS Artikelserie „Netzintegration der Elektromobilität“, SONNENENERGIE, <http://www.dgs.de/solarmobil-netzintegration.0.html>

ZUM AUTOR:

► *Tomi Engel*
leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität

tomi@objectfarm.org

Socket \ Plug	Commercial product Nickel coated contact pins	Silver coated contact pins
		
Commercial product Bare Brass contact sleeves with High contact pressure	 KO: thermal drift after 180 cycles Complementary test on-going	 Risk of premature wear of silver layer due to high contact pressure, worsened by bare brass raw material
Prototype Nickel coated contact sleeves with High contact pressure	 Potentially OK (position of MENNEKES) Test to be launched	 Risk of premature wear of silver layer due to high contact pressure
Prototype Silver coated contact sleeves with Reduced contact pressure	 Risk of reduced performance: contact pressure might not be sufficient on nickel coated contact pins	 Potentially optimum solution

Quelle: IEC SC 23H/MT8/Conv070 Minutes Frankfurt 2014-12

Bild 2: Der so genannte „Typ-2“ Ladestecker für Elektroautos basiert faktisch auf den altbekannten Stift-Buchse-Kontakten von Industriesteckern. Die DGS hat schon 2009 gewarnt, dass normale Industriestecker in der Praxis wohl keine 10.000 Steckzyklen überstehen würden und man deshalb für Elektroautos einen neuen, einen ganzheitlichen Ansatz braucht. Ende 2014 wurde nun im internationalen Normungsarbeitskreis der IEC ein Prüfbericht vorgelegt, der u.a. die obige Darstellung enthält und belegt, dass einige Materialkombinationen bereits nach 200 (!) Steckzyklen zu extrem hohen Temperaturen und damit zu Brandgefahr führen können. Eine Lösung hierfür gibt es jedoch nicht.

SOLARLICHT FÜR ENTWICKLUNGSLÄNDER

Ein Projekt der Staatlichen Berufsschule Berchtesgadener Land, Freilassing



Bild 1: Solarwerkstatt Mpwapwa in Tansania

Projektbeschreibung

Mehr als zwei Milliarden Menschen steht kein elektrischer Strom und damit keine elektrische Beleuchtung zur Verfügung. Die Zahl der Petroleumlampen allein in Afrika wird auf mehr als 50 Mio. geschätzt. Petroleumlampen liefern nur schwaches Licht und setzen gleichzeitig gesundheitsschädliche Rußpartikel und unangenehme Gerüche frei. Um hier Abhilfe zu schaffen, haben Schüler der Staatlichen Berufsschule Berchtesgadener Land gemeinsam mit kompetenten Partnern der Ausbildungsbetriebe eine gesundheits- und umweltfreundliche Alternative entwickelt:

Die mobile Solarlampe mit LED-Technologie. Damit wurde eine Lampe ge-

schaffen, die helles ungefährliches Licht liefert und völlig frei von gesundheitsschädigenden Emissionen ist.

Entstehung des Solarprojekts

Im Jahre 1996 gründeten Schüler aus Metallklassen der Staatlichen Berufsschule Berchtesgadener Land in Freilassing zusammen mit ihrem Fachlehrer ein Entwicklungshilfeprojekt. Im Rahmen dieses Projekts wurden in Zusammenarbeit mit der Evang.-Luth. Kirchengemeinde Freilassing im Partnerschafterort Mpwapwa, Tansania, Werkstätten für Solartechnik gebaut. Die Ausstattung der Werkstätten mit den erforderlichen Fertigungsmitteln und die Einrichtung übernahmen Schüler, die zu diesem Zweck mit ihrem Lehrer zu Arbeitseinsätzen nach Tansania reisten. Die Finanzierung der Schülerreisen übernahmen Ausbildungsbetriebe. Im Jahr 2003 wurde der Entwicklungshilfeverein „solarprojekt-freilassing e. V.“ gegründet.

Der Verein solarprojekt-freilassing e. V. versendet Bausätze und Werkzeuge für die Montage der Solarlampe in Entwicklungsländern und hat in Tansania und Mali Werkstätten für Solartechnik eingerichtet. Da die Solarlampe bei den Nutzern hohe Akzeptanz gefunden hat, besteht große Nachfrage.



Bild 2: Start des Projekts 1996

Die Anschaffungskosten der Bausätze sind mit 69,- Euro zwar relativ hoch, es fallen jedoch keine Brennstoffkosten mehr an. Der Preis der Lampe ist für Menschen in Entwicklungsländern jedoch kaum finanzierbar. Daher wurde parallel zum Verkauf ein Mietsystem entwickelt, welches für die Solarwerkstätten eine zusätzliche wirtschaftliche Grundlage bietet.

In Entwicklungsländern gibt es einen riesigen Markt für wiederverneuerbare Energie und es konnte beobachtet werden, dass seit dem Start des Projekts im Jahre 1996 immer mehr Deutsche Firmen in Tansania tätig sind.

Das Produkt

Die neue, mobile Solarlampe mit LED-Lichttechnik A-Light S.

- Umweltfreundliche Li-Ion-Akkus: Leuchtdauer bei vollem Akku 9/15/140 Stunden, je nach Helligkeitsstufe
- Leuchtmittel: Hochleistungs-LED mit einer Lebensdauer von ca. 100.000 Betriebsstunden
- Elektronik: 3 Helligkeitsstufen, Ladekontrolle, Ladezustandsanzeige und umfangreiche Schutzfunktionen
- Qualität: Made in Germany, CE, RoHS, wasserdicht nach IP67. Es werden ausschließlich Bauteile



Bild 3: Mit der Firma Ambros Huber, Werkzeugbau, in Halbing wurde die neue Solarlampe „A-Light S“ entwickelt

Ausbildung zur Energiewende

hoher Qualität verwendet, die eine lange Lebensdauer garantieren.

- Robuste Bauweise: Sowohl das Gehäuse als auch der innere Aufbau sind sehr robust und so für den Einsatz in „rauher“ Umgebung geeignet. Ein Sturz aus 1 m Höhe auf harten Boden zerstört die Lampe nicht.
- Niedrige Werkzeugkosten: Für die Montage werden nur drei handelsübliche Werkzeuge benötigt! Damit werden die Initialkosten je Werkstatt wesentlich reduziert und der Start eines Projektes finanziell erleichtert.
- Einfache Montage: Arbeitsaufwand ca. 10 min, je Lampe (abhängig von Routine und Arbeitsweise).
- Die Bedienungsanleitung ist derzeit in Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch und Portugiesisch verfügbar.
- Optional kann ein Transistorradio an die A-Light S angeschlossen, oder das Mobiltelefon geladen werden.

Ziele des Projekts Solarlicht für Entwicklungsländer

Die Energieprobleme und deren Bewältigung betrifft die Menschen in Entwicklungsländern sehr viel mehr als uns. Die Notwendigkeit Umwelt- und Klimaschutz aktiv zu betreiben wird dort noch nicht allgemein erkannt. Zudem hat die Mehrzahl der Menschen in Entwicklungsländern keinen Zugang zu elektrischen Strom aus zuverlässigen Netzen.



Bild 4: Dachmontage der Solaranlage für die Solarwerkstatt Mpwapwa in Tansania

Der Entwicklungshilfeverein will in Entwicklungsländern

- Solartechnik verbreiten
- Arbeitsplätze für junge „Kleinunternehmer“ und Handwerker fördern
- Information und Ausbildung zum Thema Solartechnik fördern
- Den Menschen zu hellem, gesunden, völlig ungefährlichem Licht verhelfen,
- Das zudem noch finanzierbar ist und keine CO₂-Emissionen freisetzt.
- Bewusstsein für Umweltschutz schaffen
- Die Nutzer der Lampen finanziell einbeziehen, durch ein Mietsystem, bei dem die Beschaffungs- und Energiekosten niedriger sind als bei Petroleumlampen.

Zielsetzungen des Mietsystems

- Sofortige Verfügbarkeit von Solarlampen für die Nutzer ohne lange Ansparzeit
- Höhe der Mietgebühren unter den bisherigen Brennstoffkosten der Petroleumlampen
- Langfristige Schaffung von Finanzierungsmöglichkeiten für Gemeinschaftsaufgaben, wie z.B.: Schulgeld für Kinder, Schulausstattung, Lernmittel, Bau von Brunnen, Wiederaufforstung, Beschaffung von Saatgut, Dünger, etc.

Derzeitiger Stand

Bei dem mobilen Solarlampensystem A-Light S wurde von Anfang an auf hohe Qualität gesetzt und hochwertige Komponenten eingesetzt. Dies wurde von unterschiedlichen Fachleuten mehrfach bestätigt. Ein Produkt, das in Entwicklungsländern geliefert wird, muss robust und zuverlässig sein, sonst leidet nicht nur der Ruf des Produkts, sondern der Ruf der Solartechnik insgesamt.

Die Solarlampen aus Freilassing gibt es in ca. 15 000 Exemplaren in mehr als 25 Ländern der Erde. Kirchliche und humanitäre Organisationen führen Solarwerkstätten in ihren Partnerländern.

Das Projekt Solarlicht für Entwicklungsländer wurde mit Jugendlichen (Berufsschüler der 11. und 12. Jahrgangsstufe) begonnen und wird als gemeinnütziger Verein fortgeführt, in dem ehemalige Schüler aktiv ehrenamtlich mitarbeiten.

Sponsoren und Förderer

Ausbildungsbetriebe der Region
Rotary Club Freilassing-Laufen
Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)
Solarenergieförderverein Bayern e. V
Private Spender

Auszeichnungen

Jugendkulturförderpreis des Rotary Club
Deutscher Solarpreis 2003
Anerkennung als offizielles Projekt der UN-Weltdekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“
Bayerische Umweltmedaille
Energiepreis der Sparkasse BGL



Bild 5: Ausbildung in der Solarwerkstatt Mpwapwa Tansania (Jamina, Siegfried, Ephraim)

KLEINER, LEICHTER, EFFIZIENTER

Wechselrichter mit HD-Wave Technology

Technologische Stagnation bei der Entwicklung von Solar-Wechselrichtern

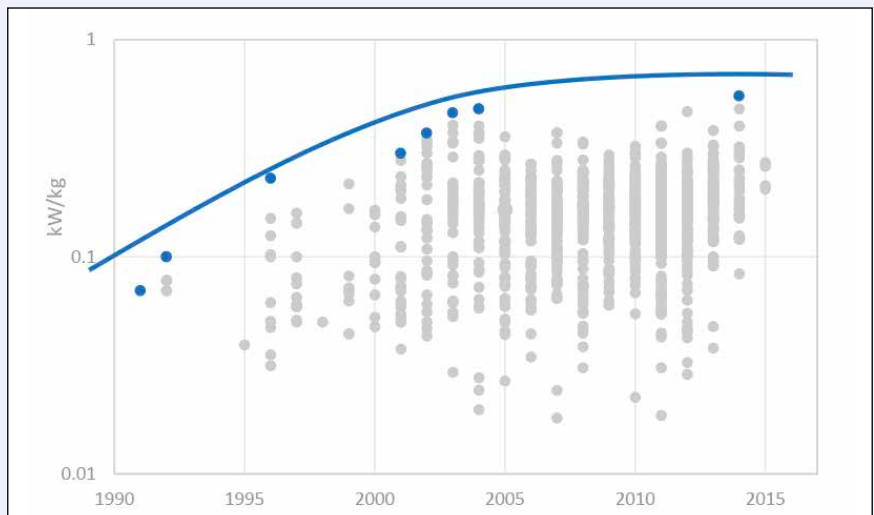
Solar-Wechselrichter haben sich in Bezug auf Größe, Wirkungsgrad und Herstellungskosten in der letzten Dekade nur sehr wenig verbessert. Nach einer rasanten Jagd um immer neue Wirkungsgradrekorde in den Jahren bis 2008, stagnierte die technologische Weiterentwicklung bei der Kernfunktion des Wechselrichters – bis heute. Nehmen wir das Leistungsgewicht als einen guten Maßstab für die Kostenstruktur eines Wechselrichters, so stellen wir fest, dass sich in den vergangenen 25 Jahren dieser Wert um den Faktor 5 verbessert hat (Bild 1). Ein durchaus fairer Vergleich stellt die Computerindustrie dar: Hier liegt die Veränderungsgeschwindigkeit genau dieses Wertes, also das Leistungsgewicht, bei Faktor 2 alle 18 bis 24 Monate.

Die Hemmnisse, welche einer schnellen Entwicklung bei den Wechselrichtern im Wege stehen findet man bei der technischen Umsetzung der Kernfunktion des Wechselrichters, also der DC/AC-Wandlung und der daraus resultierenden Konsequenz in Bezug auf notwendige magnetische Bauelemente und Kühlelemente.

Solar-Wechselrichter und TV-Geräte – eine vergleichbare Geschichte

Versuchen wir einen Vergleich und schlagen die Brücke zu der Entwicklung von TV-Geräten.

Seit ihrer Erfindung dominierten die Kathodenstrahlröhren als Technologie den Markt. Selbst die besten Geräte waren sperrig, energiehungrig, verwendeten schwere Glas- sowie magnetische Bau-



Quelle: Photon database

Bild 1: Inverter kW/kg improvements over 25 years

teile und waren somit in ihrer Weiterentwicklung in Bezug auf Größe, Auflösung, Produktion und Kosten durch mechanische Limits eingeschränkt. Zur Jahrtausendwende änderten Flachbild-Fernseher die Spielregeln auf dem TV-Geräte Markt, indem sie die Kathodenstrahlröhre und magnetische Komponenten durch elektronische Komponenten ersetzten.

TV-Geräte waren nun leicht und schlank, eigneten sich auch für die Wandmontage und zeigten eine deutlich höhere Auflösung durch digitale Signalverarbeitung. Darüber hinaus wurde der Herstellungsprozess besser skalierbar, was zu einer deutlichen Reduktion der Herstellkosten führte.

Die Konsequenz: das Konsumverhalten der Bevölkerung veränderte sich dramatisch. Es wurden immer mehr und vor allem größere Geräte verkauft.

HD-Wave Technology – eine neue Ära für Solar-Wechselrichter

HD-Wave Technology unterscheidet sich bei der technischen Umsetzung der Kernfunktion des Wechselrichters im Vergleich zu den bisher auf dem Markt verfügbaren Technologien grundlegend:

Die Mehrzahl der Hersteller nutzt sogenannte IGBTs (Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode) als Schaltelemente in einer 2- oder 3-Level-Topologie, um den erzeugten Gleichstrom in einen netzkonformen Wechselstrom zu wandeln. Die dabei zur Anwendung kommenden Schaltfrequenzen sind bauteilbedingt auf 20 bis 40 kHz begrenzt. Wandlungsverluste durch Nutzung der relativ ineffizienten Hochspannungs-IGBTs (400 V) können nur bis zu einem gewissen Grad reduziert werden. Darüber hinaus ist das durch die IGBTs geschaltete Signal noch

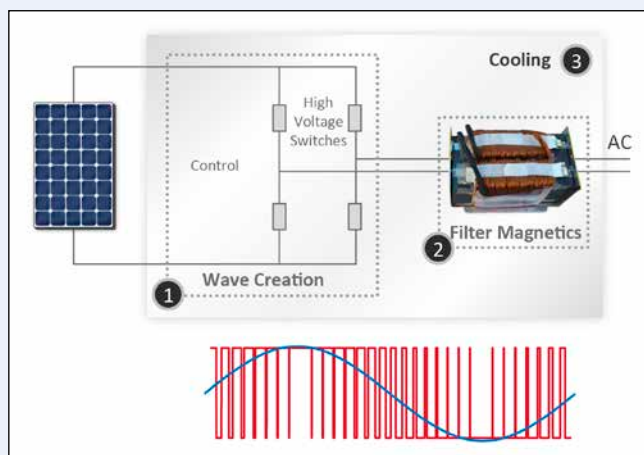


Bild 2: Darstellung der Erzeugung des Sinus-Signals mit konventioneller Wechselrichter-Technologie

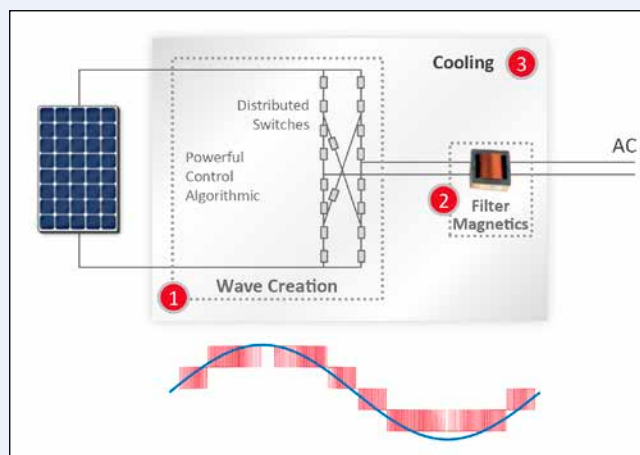


Bild 3: Darstellung der Erzeugung des Sinus-Signals mit HD-Wave Wechselrichter-Technologie

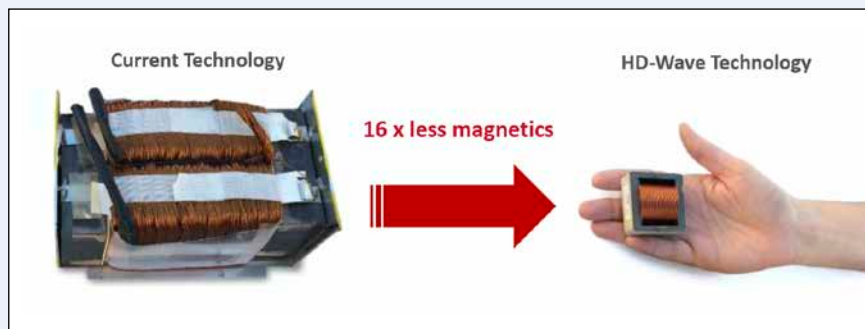


Bild 4: Ein gänzlich neuer Weg: Vergleich der magnetischen Bauteile bei konventioneller und HD-Wave Wechselrichter-Technologie

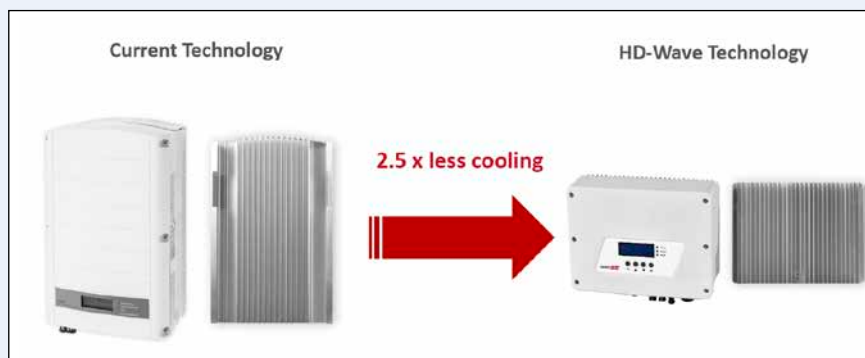


Bild 5: Ein gänzlich neuer Weg: Vergleich der Kühlelemente bei konventioneller und HD-Wave Wechselrichter-Technologie

weit davon entfernt, konform zu den Anforderungen eines Netzversorgers zu sein. Magnetische Bauelemente (Filter Induktivitäten) glätten das Signal und sorgen für Netzkonformität. Größe und Gewicht stehen dabei in direktem Zusammenhang zur Qualität des geschalteten Signals (Bild 2).

Ein erster aussichtsreicher Ansatz, Wandlungsverluste signifikant zu reduzieren, bestand in der Nutzung neuer Halbleitermaterialien wie SiC (Siliziumkarbid) und GaN (Galliumnitrid).

Der Versuch scheiterte, da die Anbieter ihre prognostizierten Kostenziele um

ein Vielfaches verfehlten und die erzielte Verfügbarkeit sowie Zuverlässigkeit nicht für einen Einsatz in Serie ausreichte. Somit stagnierte in den letzten Jahren die Entwicklung des Gesamtwirkungsgrad eines Wechselrichters bei 98% und notwendige Kostenreduzierungen konnten nur bedingt erzielt werden.

Der grundsätzlich neue technologische Ansatz von SolarEdge besteht nun darin, anstelle einer konventionellen Topologie eine Multi-Level-Topologie zum Einsatz zu bringen. Schafft man es nun, eine entsprechende Anzahl von Level in einer Topologie zu vereinen und zu steuern, so das man auf den Einsatz von Hochspannungs-IGBTs zu Gunsten von Kleinspannungs-MOSFETs (Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor) verzichten kann, ist der Knoten gelöst und die technologische Hürde überwunden (Bild 3). Mit HD-Wave ist dieser Ansatz erstmals erfolgreich für einen Wechselrichter umgesetzt worden. Um ein sicheres, hochfrequentes Schalten einer größeren Anzahl von Schaltelementen in Multi-Level-Anordnung zu ermöglichen (einige hundert kHz), müssen leistungsstarke Mikroprozessoren eingesetzt werden. Diese Prozessoren finden wir heute bereits in einer Vielzahl von uns täglich genutzten Produkte, siehe Smartphone.

Das verteilte Schalten der verlustarmen Kleinspannungs-MOSFETs führt zu einer Halbierung der Schaltverluste und zu einer Qualität des geschalteten Signals,

dass dem netzkonformen Sinus schon sehr nahe kommt. Diese Qualität hat zur Folge, dass nachgeschaltete magnetische Bauteile zur Glättung des Signals um den Faktor 16 kleiner ausgelegt werden können, als in klassischen Wechselrichter-Topologien (Bild 4). Weniger Wandlungsverluste und dramatisch kleinere magnetische Bauteile führen zu einem deutlich reduzierten Kühlungsbedarf des Wechselrichters (Bild 5), was wiederum in einer merklich kleineren Bauform des Wechselrichters endet.

Ein nicht zu vernachlässigender, sehr positiver Nebeneffekt dieser neuen Topologie liegt in der höheren Zuverlässigkeit der eingesetzten Bauteile und damit natürlich auch des Wechselrichters als solches.

Und was kommt danach?

Nach Überwindung der Hürden, die seit einer Dekade der Weiterentwicklung des Wechselrichters im Bereich seiner Kernfunktion im Wege standen, ist auch der weitere Weg für SolarEdge bereits aufgezeigt. Mit den aktuellen Technologien im Bereich Mikroprozessor und Halbleiter sowie deren absehbarer Weiterentwicklung in den nächsten Jahren, können weitere Wirkungsgradsteigerungen und daraus resultierende Verbesserungen beim Leistungsgewicht für Wechselrichter erreichbar sein. SolarEdge wagt den Ausblick nach 2017 und kündigt bereits heute neue Wechselrichtergenerationen basierend auf ihrer HD-Wave Technology mit Wirkungsgraden jenseits der 99% und einem Leistungsgewicht von knapp über einem Kilogramm pro Kilowatt an.

Die Zukunft bleibt sonnig!

ZUM AUTOR:

► Tobias Henne
Vice President Technical Marketing & Products für Europa bei der SolarEdge Technologies,
Werner-Eckert-Str.6, 81829 München
infoDE@solaredge.com

Steckbrief: der erste Solar-Wechselrichter mit HD-Wave Technology

- Leistung: 6 kVA (einphasig)
- Europäischer (gewichteter) Wirkungsgrad: 99%
- Gewicht: 9,5 kg
- Hervorragende Zuverlässigkeit durch geringere Wärmeverluste und Nutzung von Folienkondensatoren
- Auslegungsverhältnis bis 165% (PV/AC)
- Integrierter Zähler mit einer Genauigkeit von +/- 0,5% (optional)
- Integrierte 1,5 kW Notstromversorgung bei Netzausfall (optional)
- Kompatibel mit existierende SolarEdge Systemlösungen

Produkte | Innovationen

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

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

Teil 4: Holzheizung im Eigenheim

Familie Faber: Marianne, Hans, Tochter Veronika
Heizungsbauer: Herr Grube

Nachdem die Fabers mittlerweile stolze Besitzer einer Photovoltaikanlage sowie einer solarthermischen Anlage sind, scheint der Ehrgeiz geweckt zu sein noch ein wenig mehr in Sachen Energiewende tun zu wollen. Auch war die Wärmewende in den letzten Tagen immer wieder ein Thema gewesen. So hatte Schwager Bernhard erst kürzlich süffisant angemerkt, dass im Hause Fabers ja immer noch überwiegend fossil geheizt wird. In seiner Schreinerei heizt er schon lange mit Hackschnitzeln und hat damit sehr gute Erfahrungen gemacht, im Unterhalt ist er obendrein sehr günstig (Bild 1 und 2). Als dann noch der Schornsteinfeger bei seiner letzten Messung Herrn Faber mitgeteilt hatte, dass der mittlerweile 24 Jahre alte Ölkessel wohl nicht mehr lange die Kennwerte einhalten wird, wurde die Sache konkret. Denn darauf warten, bis der Heizkessel möglicherweise von heute auf morgen ausfällt, wollen die Fabers nicht.

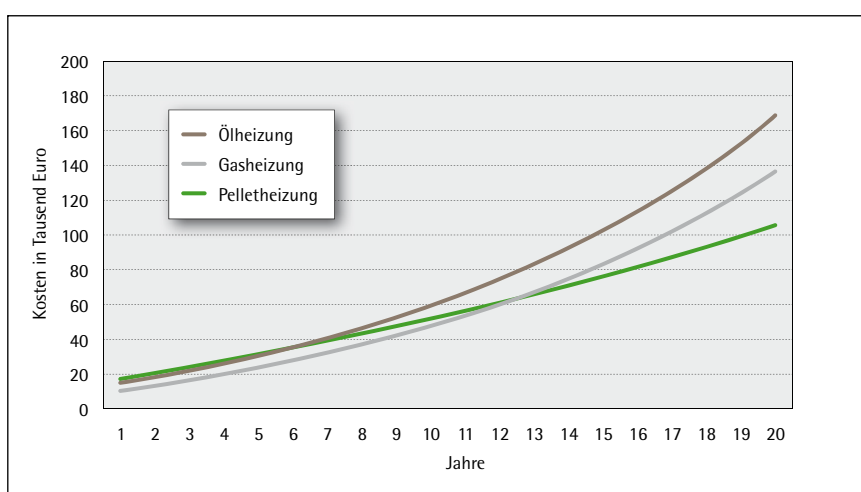
Gezwungen oder ungezwungen Modernisieren

Meist verabschieden sich Heizkessel zum ungünstigsten Zeitpunkt. Ist es draußen besonders kalt, muss der Kessel seine ganze Leistungsfähigkeit abrufen. Ist er schon in die Jahre gekommen, ist das genau der Zeitpunkt für einen unerwarteten Totalausfall. Die Folge: Die Wohnung kühlt rasch ab, unverzügliche Abhilfe ist von Nöten. Kommt der Heizungsnotdienst zu dem Schluss, dass nun ein Kesseltausch ansteht, muss schnell gehandelt werden. Diese Gelegenheit wird nur in den seltensten Fällen dazu genutzt, „Tabula rasa“ zu machen und einen Brennstoffwechsel hin zu einem Biomassekessel oder zur solaren Heizung zu vollziehen. Es bleibt somit alles beim Alten. Der Niedertemperaturkessel wird durch ein neues Gerät der gleichen Bauart ersetzt, das Brennstoffgerät gegen ein moderneres seiner Art ausgetauscht. In der Fachsprache nennt man diesen Moment im Übrigen eine „erzwungene Modernisierung“ und die geht meist mit einer Wechselunwilligkeit einher. Das hat fatale Folgen. Die Lebensdauer von Heizkesseln verhindert eine Umstellung

hin zu Erneuerbaren Energien für mindestens 20 Jahre. Auch wenn durch die Modernisierung ein Heizkessel mit deutlich niedrigerem Verbrauch eingebaut wurde, ist man in Sachen Wärmewende keinen Schritt vorangekommen, ganz im Gegenteil.

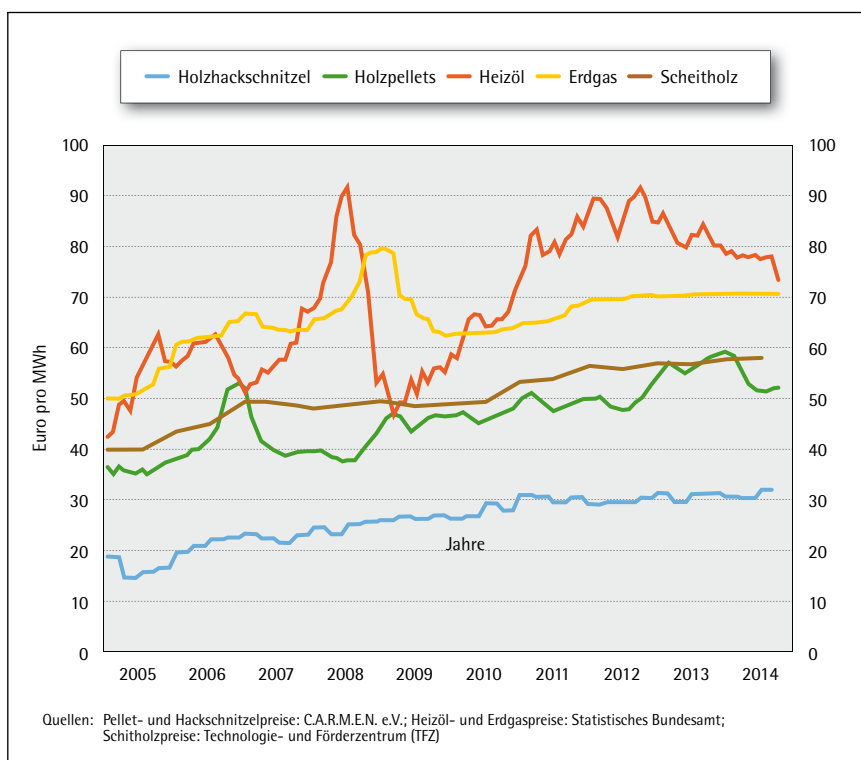
Pellet, Scheitholz oder Hackschnitzel?

Welches Heizsystem das richtige ist, hängt vor allem vom Wärme- und Komfortbedarf ab. Den Fabers ist es auf alle Fälle wichtig, dass die Heizung wie gewohnt „automatisch“ läuft und man



Bildmaterial: Eigene Darstellung nach AEE 2010, FNH 2013
„Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen“, VDI 2067

Bild 1: Amortisation von Pelletheizungen gegenüber Öl- und Gasheizungen



Quellen: Pellet- und Hackschnitzelpreise: C.A.R.M.E.N. e.V.; Heizöl- und Erdgaspreise: Statistisches Bundesamt; Scheitholzpreise: Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

Bildmaterial: C.A.R.M.E.N. e.V. 2014

Bild 2: Preisentwicklung bei Holzbrennstoffen, Heizöl und Erdgas

nicht händisch den Brennstoff nachlegen muss. Am besten funktioniert das wahrscheinlich mit einem Pelletkessel. Er ist dem Ölkessel am nächsten, der Brennstoff, die Holzpellets, werden über eine Saugleitung aus einem Lager zugeführt, der Vorrat muss idealerweise auch nur einmal im Jahr nachgetankt werden. Auch zündet der Pelletbrenner wie gewohnt automatisch. Wenn die Fabers wie jedes Jahr im Winter in die Berge fahren, müssen sie keine Angst haben, dass ihre Wohnung einfriert. Je nach Größe des Brennstoffvorratsbehälters, der eingestellten Leistung und dem Wärmebedarf kann der Pelletkessel mehrere Tage ohne Nachfüllen von Brennstoff betrieben werden. Für den Betrieb eines Pelletkessels ist dann lediglich elektrische Energie notwendig.

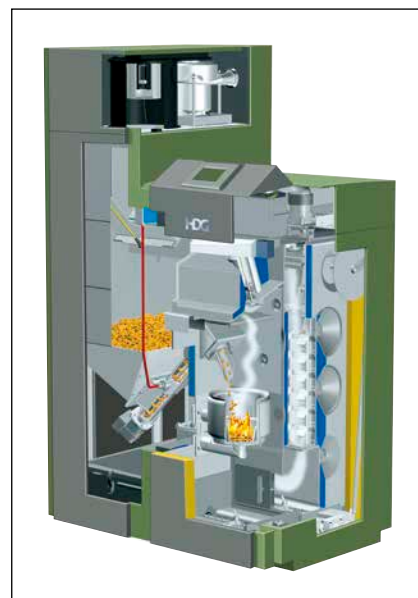
Beim Kachelofen sähe das natürlich anders aus, jedoch wird dieser auch nur in seltenen Fällen als Zentralheizung eingebaut, meist dient er zur Erzeugung behaglicher Wärme im Wohnbereich, ähnlich wie ein Kaminofen, den man eher zur Gemütlichkeit anfeuert. In einem Sonnenhaus (solarer Deckungsanteil > 50%) kommt meist der scheitholzbeheizte Einzelofen zum Einsatz, wenn zum Ende der Heizperiode der solare Wärmeverrat schwindet. Ähnlich wie beim Kachelofen ist der Einzelofen jedoch auch nicht die Hauptheizquelle, dafür sorgt in diesem Fall die Sonnenheizung, sprich die sehr großzügig ausgelegte Solarthermieanlage. Scheitholzessel sind jedoch für größere Wärmeversorgungsaufgaben ausgelegt. Den gleichen Brennstoff benötigen klassische Scheitholzessel. Jedoch sind diese meist für größere Wärmeversorgungsaufgaben ausgelegt. Aber es gibt sie auch im kleinen Leistungsbereich (15 bis 20 kW), geeignet als Zusatz-Kessel zu bestehenden Systemen oder auch für Niedrigenergiehäuser durchaus interes-

sant. Hat man die Möglichkeit günstig an das Scheitholz zu kommen, kann diese Art der Beheizung sicherlich äußerst lukrativ sein. Scheitholz kann ein sehr preisgünstiger Brennstoff sein, wenn man es aus dem eigenen Baumbestand selbst herstellen kann, bzw. man über eine entsprechende Bezugsquelle verfügt.

Was gibt es sonst noch? Hackschnitzelheizungen wären noch eine Variante. Hier wird ebenfalls automatisch geheizt, auch gibt es sie bereits in Leistungsgrößen von 25 kW. Für die Fabers wäre eine solche Anlage jedoch aus Platzgründen wohl eine Nummer zu groß. Der Platz zu Lagerung der Hackschnitzel ist leider nicht vorhanden. Auch wenn Holzhackschnitzel, bezogen auf den Heizwert, in der Regel der günstigste Holzbrennstoff sind, liegen die Investitionskosten für Holzhackschnitzel-Heizungen doch vergleichsweise hoch. Knackpunkt ist oft der notwendige bauliche Aufwand, weshalb sie im Einfamilienhäusern eher selten anzutreffen sind.

Der Pelletkessel hat überzeugt

Die Wahl der Fabers fiel auf einen Pelletkessel (Bild 3), ihn gab es auch in der richtigen Leistungsgröße, Herr Grube konnte auch den Pufferspeicher der Solaranlage mit einbinden. Die neue Heizung kann zudem im unteren Leistungsbereich, der sogenannten Kleinleistung, betrieben werden. Auch wenn es bei den Fabers im Keller etwas eng ist war es kein Problem einen Platz für die Pellets zu finden: Da man den Öltank nicht mehr benötigt war schnell klar, wo der zukünftige Brennstoff gelagert wird. Die Regelungstechnik hat im Übrigen noch den letzten Ausschlag gegeben, sie ist wesentlich umfangreicher als bei der alten Ölheizung. Mit ihr ist es jetzt möglich, die unterschiedlichen Heizkreise, an die auch die thermische Solaranlage



Bildmaterial: HDG Bavaria GmbH

Bild 3: Pelletkessel im Schnittbild

angeschlossen ist, zentral zu steuern. Da die Fabers mit Ihrem neuen Holzheizkessel nicht zur Holzknappheit beitragen wollen, haben sie auch zu diesem Aspekt Thema informiert (Bild 5). Auch hier ist es durchaus wichtig, wie schon bei der Ölheizung, nicht sinnlos Energie zu verschwenden.

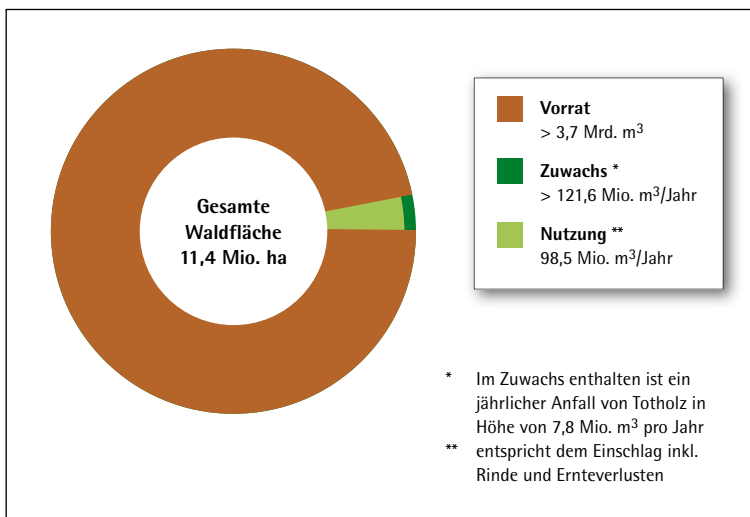
Strom und Wärme sind nun erneuerbar, aber ist das schon alles? Mal sehen welche Pläne die Fabers als nächstes verwirklichen wollen.

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



Bildquelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) / Dörthe Hagenguth

Bild 4: Holzpellets zwischen zwei Fingern



Bildmaterial: BWI3, © Deutsches Pelletinstitut GmbH

Bild 5: Vorrat und Nutzung von heimischem Holz

PLZ 0

SachsenSolar AG

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

Elektro + Solar GbR

Veteranenstr. 3, D 01139 Dresden

Firma Garten, Wasser-Waerme-Solar

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

Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH

Postfach 2 40, D 02754 Zittau

Borngräber GmbH

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

Maslaton RA GmbH

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

SMP Solartechnik GmbH

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

WAVELABS Solar Metrology Systems GmbH

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

AQUILA Ingenieurgesellschaft mbH

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

ESR GmbH energieschmiede – Rauch

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

Merseburger Innovations- und

Technologiezentrum GmbH

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

Elektro Würkner GmbH

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

Energiekonzepte-AL

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

Ingenieurbüro Bach

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

GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH

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

Solar-und Energiesparsysteme Matthias Boden

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

Bildungsinst. Pscherer GmbH

Reichenbacher Str. 39, D 08485 Lengenfeld

Envia – Mitteldt. Energie-AG

Chemnitztalstraße 13, D 09114 Chemnitz
kundenservice@toptarif.de

Universal Energy Engineering GmbH

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

IT-Beratung

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

Heliotec Betriebs- und Verwaltungsgesellschaft mbH

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

PLZ 1

Syrius IngenieurInnengemeinschaft GmbH

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

Solandeo GmbH

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

Technische Universität Berlin

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

Solar Asset Management GmbH

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

Umweltfinanz AG

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

Innowatt24 GmbH & Co. KG

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

AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik

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

FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH

Yorckstr. 60, D 10965 Berlin

LIFE Bildung-Umwelt-Chancengleichheit e.V.

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

WiederHolding GmbH & Co. KG

Kaiserstraße 3, D 12105 Berlin
Tel. (030) 6 92 07 06 90
info@wiederholding.de, www.wiederholding.de

3E – Ingenieurbüro für effiziente, erneuerbare Energien

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

GNEISE Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH

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

Phönix SonnenWärme AG

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

skytron energy® GmbH

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

TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH

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

dachdoc

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

Parabel GmbH

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

bähr ingenieure GmbH

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

Sol. id. ar

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

Huth Solar Performance

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

MP-TEC GmbH & Co. KG

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

SBU Photovoltaik GmbH

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

Lauchwind GbR

Birkenallee 16, D 16359 Biesenthal
lauchwind@gmx.de

Sachverständigenbüro Stefan Nowotsch

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

PLZ 2

SunEnergy Europe GmbH

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

Suntrace GmbH

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

Tyforop Chemie GmbH

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

Dunkel Haustechnik

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

VEH Solar- u. Energiesysteme GmbH + Co. KG

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

Ökoplan Büro für zeitgemäße Energieanwendung

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

addisol components GmbH

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

Ufe GmbH

Kanalstraße 70, D 23552 Lübeck

Solmotion GmbH

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

Paulsen und Koslowski Bad und Wärme GmbH

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

AhrThom

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

MBT Solar GmbH & Co. KG

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

EWS GmbH & Co. KG

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

WISONA

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

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

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

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

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

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

Solarstrom Celle, Inh. Frank Helms e.Kfm.
 Witzlebenstraße 4 A, D 29223 Celle
 Tel. (05141) 95 01 96, Fax. (05141) 95 01 97
 info@solarstromcelle.de

PLZ 3

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

Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG
 Hanomaghof 1, D 30449 Hannover
 Tel. (0511) 12 35 73-330, Fax. (0511) 12 35 73-19
 info@windwaerts.de,
 www.windwaerts.de

Dipl. Ing. agr. Gerhard Schäfer Steuerberater, vereidigter Buchprüfer
 Limmerstraße 51, D 30451 Hannover
 Tel. (0511) 27 90 05-0, Fax. (0511) 27 90 05-15
 buero@GS-Steuerberater.de,
 www.gs-steuerberater.de

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

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

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

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

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

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

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

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

Epping Green Energy GmbH
 Matthäusweg 12a, D 33332 Gütersloh
 Tel. (05241) 47 07 51
 info@epping-green-energy.de
 www.epping-green-energy.de

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

BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG
 Niederwall 53, D 33602 Bielefeld

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

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

Das ändern wir schnell!

Auch Sie möchten auf den Seiten der DGS-Firmenmitglieder einen Eintrag buchen und sind noch kein DGS-Mitglied?

Treten Sie der DGS jetzt bei und wir ziehen Ihren ersten Jahresbeitrag i. H. v. 250,- EUR von den Kosten für Ihre Anzeigenbuchung ab.



DGS e.V.
 Wrangelstraße 100
 D-10997 Berlin
 Telefon: +49 (0)30 29 38 12 60
 Telefax: +49 (0)30 29 38 12 61
 sonnenenergie@dgs.de
 www.dgs.de

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

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

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG
 Sälzerstr. 3a, D 34587 Felsberg
 Tel. (05662) 61 91, Fax. (05662) 65 90
 info@oekotronik.de,
 www.oekotronik.de

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

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

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

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

DEG Energie Ost
 Industriestraße 7, D 35614 Aßlar
 Tel. (06441) 98 22 69 12
 Fax. (0641) 8 08 08 44 91 12
 uwartini@deg-dach.de

Staatliche Technikakademie Weilburg
 Frankfurter Str. 40, D 35781 Weilburg
 Tel. (06471) 9 26 10
 herr@ta-weilburg.de,
 www.ta-weilburg.de

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

Lorenz Joekel GmbH & Co. KG
 Gartenstraße 44, D 36381 Schlüchtern
 Tel. (06661) 84-490, Fax. (06661) 84-459
 berthold@joekel.de

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

Gast & Partner GmbH
 Pillmannstraße 21, D 38112 Braunschweig
 Tel. (0531)-29 06 15 10
 info@gast-partner.de,
 www.gast-partner.de

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

SEC SolarEnergyConsult Energiesysteme GmbH
 Berliner Chaussee 11, D 39307 Genthin
 Tel. (030) 39 33 82 21 60
 www.solar-energy-consult.de

PLZ 4

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

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

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

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

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

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

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

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

SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH
 Karl-Hermann-Straße 14, D 45701 Herten
 Tel. (02366) 4 14 28
 post@swb-herten.de

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

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

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

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

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

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

Elektrotechnik Grüter GmbH & Co. KG
 Uhlenbrock 15, D 49586 Neuenkirchen b
 Bramsche, Hase
 Tel. (05465) 31 22-50, Fax. (05465) 31 22-511
 www.ElektrotechnikGruter.de

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

PLZ 5

Pirig Solarenergie

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

Paulus Straub GmbH & Co. KG

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

Versicherungsmakler Rosanowski GmbH & Co. KG

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

RWTH Aachen ISEA / Institut für Stromrichtertechnik

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

heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm

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

Murphy & Spitz Green Energy AG

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

Europäische Energie Genossenschaft e.G.

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

SolarWorld AG

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

Elektro Witsch GmbH & Co. KG

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

Karutz Ingenieur-GmbH

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

Bedachungen Arnolds GmbH

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

F & S solar concept GmbH

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

Bürgerservice GmbH

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

Schwaab

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

GEDEA-Ingelheim GmbH

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

Ecofriends GmbH

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

Paul Albrecht GmbH

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

EOS Neue Energien GmbH

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

VIVA Solar Energietechnik GmbH

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

Sybac on power GmbH

Robert-Koch-Str. 1 – 9, D 56751 Polch
Tel. (02654) 881 92 24 0
Andreas.schwerter@sybac-solar.de,
www.sybac-solar.de

G-TEC Ingenieure GbR

Kölner Str. 7, D 57482 Wenden-Rothemühle

NORDWEST Handel AG

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

PV-Engineering GmbH

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

ADIC Group

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

PLZ 6

addisol GmbH

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

Monier Braas GmbH

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

RE-PMC Ltd.

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

HSL Laibacher GmbH

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

Men @ Work GmbH & Co. KG

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

Solare Energiesysteme

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

Energiegenossenschaft Odenwald eG

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

enotech energy GmbH

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

**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

Ingo Rödner – Wärme Strom Leben

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

VOLTPOOL

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

IZES gGmbH

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

SE-System GmbH & Co. KG

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

Elektro Klein

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

Willer Sanitär + Heizung GmbH

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

Trauth & Jacobs Ingenieurgesellschaft mbH

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

SOLTECH Solartechn. Anlagen/Rieser GmbH

Tullastr. 6,D 67346 Speyer

Mannheimer Versicherung AG

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

Schwab GmbH

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

SUN PEAK Vertrieb

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

PLZ 7

Engcotec GmbH

Kronprinzstr. 12, D 70173 Stuttgart

Solarenergie Zentrum

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

Elektro Gühring GmbH

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

Sika Deutschland GmbH

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

Bickele und Bühler

St. Pöltenerstr. 70, D 70469 Stuttgart

TRANSSOLAR Energietechnik GmbH

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

Unmüßig GbR., Markus und Peter

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

Fa.Frieder Epple Solaranlagen – Heizungsbau

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

Papendorf Software Engineering GmbH

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

Raible GmbH & Co. KG

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

Energie & Umwelttechnik

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

Sonnergie GmbH

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

Thomas-Preuhs-Holding GmbH

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

Helmut Zink GmbH

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

Rieger GmbH + Co. KG

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

BASTIZI Photovoltaik und Energieeffizienz

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

Solarzentrum Ostalb GmbH

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

Solar plus GmbH

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

Walter Konzept – Inhaber Mario Walter

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

Mangold Photovoltaik GmbH

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

Wolf GmbH

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

BEG BürgelInnen Remstal eG

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

Elektrotechnik Beck

Wasserfallstraße 7, D 74211 Leingarten
Tel. (07131) 20 32 93
matth.beck@t-online.de,
www.elektriker.org/leingarten/
matthias-beck-elektrotechnik-aUlXVJ

Chalupa Solartechnik GmbH & Co. KG

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

Blank Projektentwicklung GmbH

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

Ingenieurbüro Leidig

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

Müller Solartechnik

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

Solar Promotion GmbH

Postfach 170, D 75101 Pforzheim

Energio GmbH

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

Wiernsheim

Postfach 40, D 75444 Wiernsheim

Ritter XL Solar GmbH

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

W-Quadrat Westermann & Wörner GmbH, Gernsbach

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

SHK Einkaufs- und Vertriebs AG

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

Staudt GmbH

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

Bau-Solar Süd-west GmbH

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

Oldorff Technologie

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

Handwerk zum Festpreis

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

Kiefermedia

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

Krämer Haustechnik GmbH

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

DANUBIUS Energy GmbH

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

Taconova GmbH

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

Sanitär Schwarz GmbH

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

badenova AG & Co. KG

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

Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme

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

Ökobuch Verlag & Versand GmbH

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

Graf GmbH

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

Consolar Solare Energiesysteme GmbH

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

Issler GmbH

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

Schäuble Regenerative Energiesysteme

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

Ingenieurbüro Pritzel

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

Binkert GmbH

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

KJV erneuerbare Energien

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

Solarenergiezentrum Hochrhein

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

PLZ 8

ZENKO Handelsvertretung Alois Zimmerer e.K.

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

Sungrow Deutschland GmbH

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

Memminger

Balanstraße 378, D 81549 München

EURO.Ingenieure Schmid

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

Speicherkraft Energiesysteme GmbH

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

Waldhauser GmbH & Co

Hirttenweg 2, D 82031 Grünwald
info@waldhauser.com

SWS-SOLAR GmbH

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

Landkreis Starnberg

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

Kupper GmbH

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

Ikarus Solartechnik

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

Dachbau Vogel

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

UTEQ Ingenieurservice GmbH

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

Walter-Energie-Systeme

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

Solarreinigung Höhentinger

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

Verband der Solar-Partner e.V.

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

Schletter GmbH

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

EST Energie System Technik GmbH

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

IFF Kollmannsberger KG

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

Solamobil

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

Solarklima e.K.

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

Manghofer GmbH

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

S-Tech-Energie GmbH

Gewerbestraße 7, D 84543 Winhöring
Tel. (08671) 88 63 20
k.gaensrich@s-tech-energie.de,
www.s-tech-energie.de

B & S Wärmetechnik und Wohnen

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

SolarEdge Technologies Inc.

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

Evios Energy Systems GmbH

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

Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH

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

SUN GARANT Muc GmbH

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

Strobel Energiesysteme

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

Carpe Solem GmbH

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

Markus Makosch

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

Pluszynski

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

R. Häring Solar Vertriebs GmbH

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

Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG

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

Phaesun GmbH

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

Öko-Haus GmbH

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

pro solar Solarstrom GmbH

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

MAGE Solar GmbH

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

Montagebau Hartmann UG

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

Dingler

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

SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH

Karlstraße 1, D 89073 Ulm
Tel. (0731) 1 66 10 71, Fax. (0731) 1 66 10 79
ingrid.heinrich@swu.de, www.swu.de

Julius Gaiser GmbH & Co. KG

Blaubeurer Str. 86, D 89077 Ulm
info@gaiser-online.de

AEROLINE TUBE SYSTEMS

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

Galaxy Energy GmbH

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

S + H Solare Energiesysteme GmbH

Mühlweg 44, D 89584 Ehingen
Tel. (07391) 77 75 57
Fax. (07391) 77 75 58
info@sh-solar.de, www.sh-solar.de

System Sonne GmbH

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

PLZ 9

Greenovative GmbH

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

Frankensolar Handelsvertretungen

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

Solare Dienstleistungen GbR

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

inspectis GbR Harald King & Thomas König

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



www.ee-gutachter.de

Solare Dienstleistungen GbR
SACHVERSTÄNDIGENBÜRO
Photovoltaikanlagen und
Regenerative Energiesysteme

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

Draka Service GmbH

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

Elektro Schulze GmbH

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

Schuhmann

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

solid GmbH

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

Sunworx GmbH

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

sol aid GmbH

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

Sunset Energietechnik GmbH

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

PROZEDA GmbH

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

iKratos Solar- und Energietechnik

Bahnhofstr. 1, D 91367 Weißenhohe
Tel. (09192) 9 92 80-0
Fax. (09192) 9 92 80-28
kontakt@ikratos.de, www.ikratos.de

Stang Heizung + Bad GmbH & Co. KG

Windshofen 36, D 91589 Aurach
Tel. (09804) 9 21 21, Fax. (09804) 9 21 22
heizung@stang-heizung-bad.de
www.stang-heizungstechnik.de

Mory GmbH & Co. KG

Nordring 8, D 91785 Pleinfeld
bmory@mory-haustechnik.de,
www.mory-haustechnik.de

GRAMMER Solar GmbH

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

J.v.G. Thoma GmbH

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

GSE-GreenSunEnergy GbR

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

ZENO GmbH

Rathausplatz 3, D 92685 Floß
Tel. (09603) 92 11 12, Fax. (09603) 92 11 50
www.zeno-energie.de

Sonnenkraft Deutschland GmbH

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

Sonnenstrom Bauer GmbH & Co. KG

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

Elektro Technik Tiedemann

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

PRAML Energiekonzepte GmbH

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

Krinner Schraubfundamente GmbH

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

Energent AG

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

Solwerk GmbH & Co. KG

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

EBITSCH Energietechnik GmbH

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

IBC Solar AG

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

r.con GmbH

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

ZAE Bayern

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

Elektro Engelhardt GmbH+Co.KG

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

NE-Solartechnik GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 17, D 97440 Werneck
Tel. (09722) 70 91 18, Fax. (09725) 70 91 17
stefan.goeb@ne-solartechnik.de

energypoint GmbH

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

VOLTUM GmbH

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

Innotech Solar GmbH

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

BSH GmbH & Co. KG

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

ALTECH GmbH

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

SolarArt GmbH & Co. KG

Waldstraße 2, D 97922 Lauda-Königshofen
Tel. (09343) 6 27 69-16
Fax. (09343) 6 27 69-20
Hambrecht.Armin@solarart.de
www.solarart.de

ibu GmbH

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

Kensys GmbH & Co. KG

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

IngenieurBüro Dr. Bergmann

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

IngenieurBüro Andreas Gerlach

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

maxx-solar & energie GmbH & Co. KG

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

international

Logotherm Regelsysteme GmbH

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

SOLARFOCUS GmbH

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

Eco-Haus Beat Ackermann EnergieXpert

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

Euro Photovoltaik AG

Platz 3, CH 6039 Root
Tel. (0041) 0 87 35 314

ABZ-SUISSE GmbH

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

ECRE France

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

Jung Air Technics Co Ltd

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

Agence de l'Energie S.A.

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

Wattwerk Energiekonzepte S.A.

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

**inter
solar**
connecting solar business | EUROPE

Unsere Neumitglieder im zweiten und dritten Quartal 2015

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

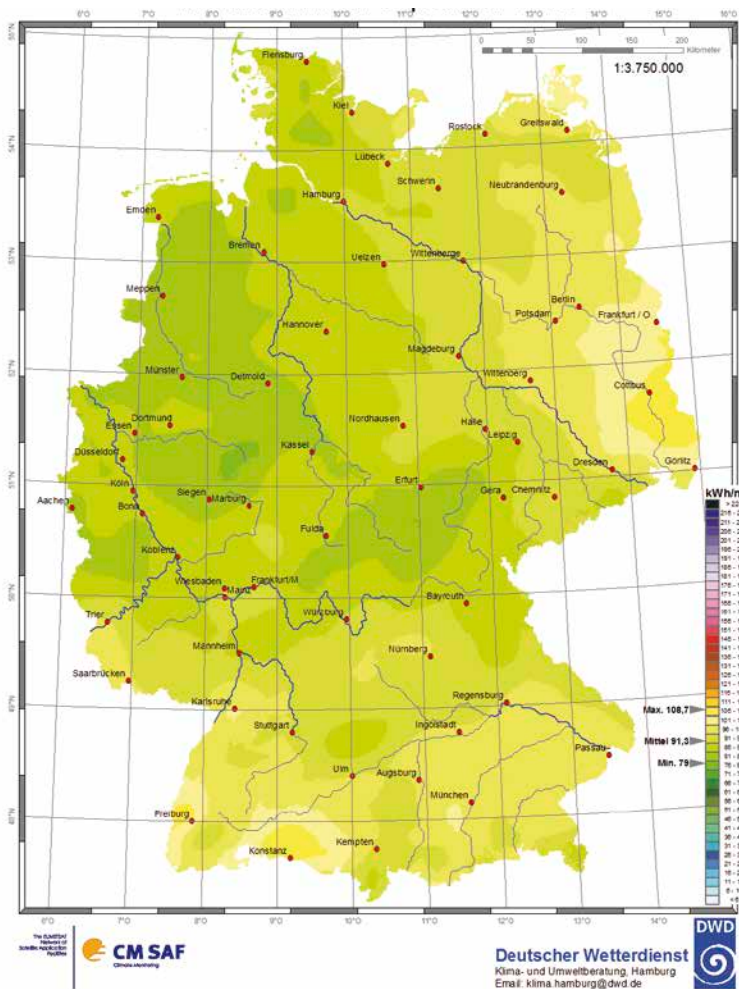
Reck D., Bad Schussenried
Gajkowski K., Berlin
Molitor M., Mengerskirchen
Kemper J., Gescher
Gartlinger J., München
Schindler F., Berlin
Wörle W., Baar
Kellner Dr. W., Andechs
Bungartz J., Lohr a. Main
Schmitt W., Besigheim
Heese W., Nottuln

Mayer J., Berlin
Grünert M., Mainz
Ruths O., Berlin
Riedle I., Bad Kreuznach
Geckeler D., Berlin
Hueck S., Bremen
Reiß H., Dülmen
Schork K.H., Weißenburg
Reich T., Cadolzburg
Zartner P., Pfaffenhofen
Kirscht C., Mühlenberge

Jünke B., Kassel
Dürschner C., Erlangen
Joachimsthaler J., Karlsbad
Hermann C., Böhl-Iggelheim
Schuler T., Winsen
Grobrügge H., Scheeßel OT Westervesede
Gramling F., Himmelstadt
Busch J., Vreden
Bertram Dr. H., Köln
Vermaßen U., Heiden
Endres P., Vaihingen
Werther T., Duisburg

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

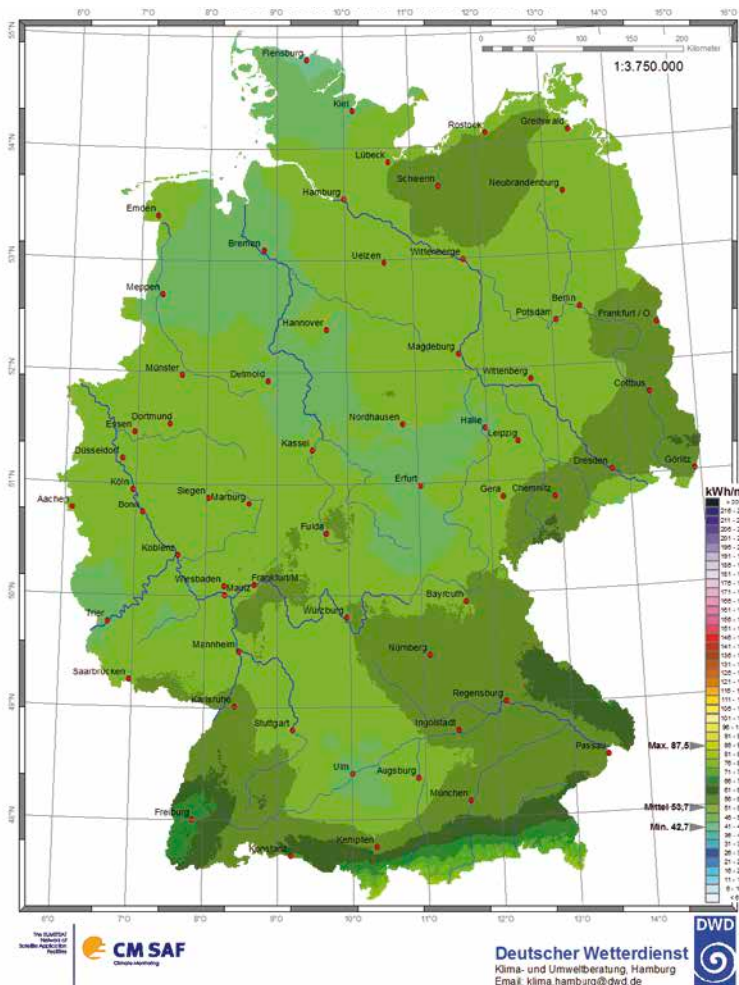
DANUBIUS Energy GmbH, 78176 Blumberg, Baden, www.danubius-energy.com
Elektrotechnik Grüter GmbH & Co. KG, 49586 Neuenkirchen, www.elektrotechnikgrueter.de
Solarreinigung Höhentinger, 83064 Raubling, www.solar-reinigung.info
ME Solar GmbH, 49377 Vechta, www.mesolar-shop.de
Innotech-Solar GmbH, 97502 Euerbach, www.innotech-solar.de
Energiekonzepte-AL, 06493 Harzgerode, www.energiekonzepte-al.de
Phaesun GmbH, 87700 Memmingen, www.phaesun.com
Gast & Partner, 38112 Braunschweig, www.gast-partner.de
Mory GmbH & Co. KG, 91785 Pleinfeld, www.mory-haustechnik.de



Globalstrahlung – September 2015

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	83	Lübeck	92
Augsburg	97	Magdeburg	93
Berlin	99	Mainz	91
Bonn	86	Mannheim	89
Braunschweig	88	München	99
Bremen	86	Münster	84
Chemnitz	94	Nürnberg	96
Cottbus	105	Oldenburg	84
Dortmund	86	Osnabrück	84
Dresden	99	Regensburg	95
Düsseldorf	86	Rostock	94
Eisenach	85	Saarbrücken	95
Erfurt	85	Siegen	83
Essen	85	Stralsund	99
Flensburg	86	Stuttgart	95
Frankfurt a.M.	89	Trier	96
Freiburg	107	Ulm	95
Giessen	90	Wilhelmshaven	85
Göttingen	87	Würzburg	91
Hamburg	90	Lüdenscheid	82
Hannover	88	Bocholt	84
Heidelberg	90	List auf Sylt	87
Hof	89	Schleswig	85
Kaiserslautern	92	Lippspringe, Bad	82
Karlsruhe	100	Braunlage	88
Kassel	86	Coburg	82
Kiel	91	Weissenburg	91
Koblenz	89	Weihenstephan	98
Köln	87	Harzgerode	93
Konstanz	106	Weimar	82
Leipzig	89	Bochum	85



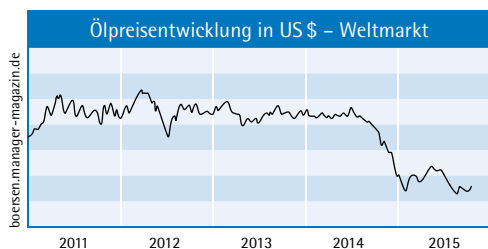
Globalstrahlung – Oktober 2015

Monatssummen in kWh/m²

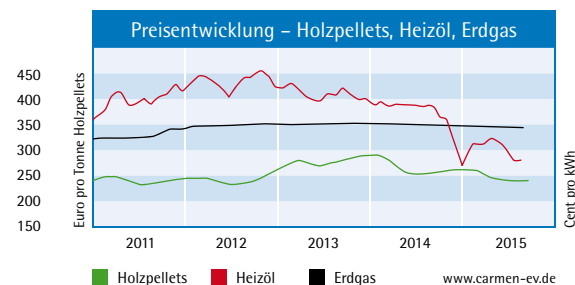
Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	52	Lübeck	55
Augsburg	53	Magdeburg	51
Berlin	55	Mainz	53
Bonn	54	Mannheim	54
Braunschweig	51	München	59
Bremen	49	Münster	51
Chemnitz	58	Nürnberg	58
Cottbus	57	Oldenburg	48
Dortmund	51	Osnabrück	51
Dresden	59	Regensburg	57
Düsseldorf	54	Rostock	54
Eisenach	51	Saarbrücken	56
Erfurt	50	Siegen	52
Essen	54	Stralsund	55
Flensburg	44	Stuttgart	53
Frankfurt a.M.	54	Trier	49
Freiburg	68	Ulm	49
Giessen	55	Wilhelmshaven	49
Göttingen	50	Würzburg	55
Hamburg	54	Lüdenscheid	52
Hannover	50	Bocholt	52
Heidelberg	54	List auf Sylt	44
Hof	54	Schleswig	45
Kaiserslautern	53	Lippspringe, Bad	50
Karlsruhe	58	Braunlage	53
Kassel	51	Coburg	48
Kiel	49	Weissenburg	57
Koblenz	52	Weihenstephan	56
Köln	54	Harzgerode	52
Konstanz	60	Weimar	51
Leipzig	50	Bochum	52

Preisentwicklung

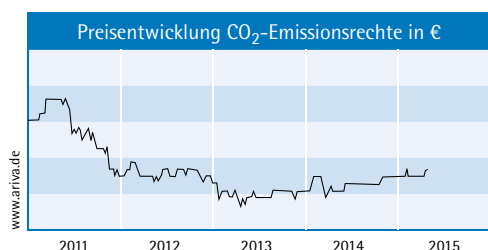
Stand: 16.11.2015



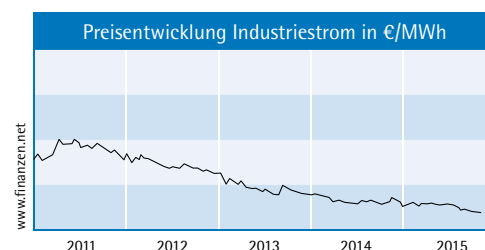
140
120
100
80
60
40
20



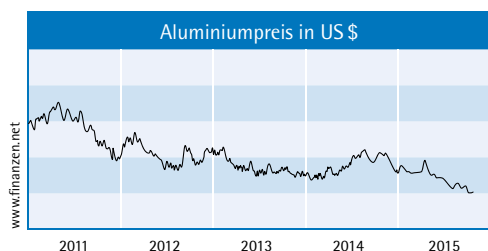
9
8
7
6
5
4
3



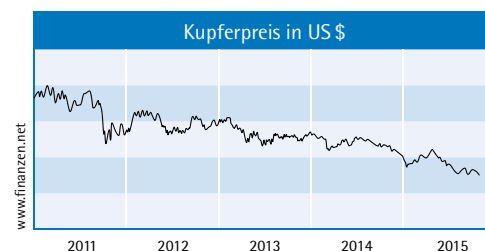
20
15
10
5
0



80
60
40
20



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



10.000
8.000
6.000
4.000
2.000

Energiekosten der privaten Haushalte Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

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

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

Förderübersicht Solar (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Biomasse (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme	Basisförderung	Innovationsförderung				Nachrüstung	Zusatzförderung			
		Brennwertnutzung		Partikelabscheidung			Kombinationsbonus		Gebäudeeffizienz- bonus	Optimierungs- maßnahme
Anlagen von 5 bis max. 100,0 kW Nennwärmeleistung	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau		Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz		
Pelletofen mit Wassertasche	5 kW bis 25,0 kW 2.000 €	–	–	3.000 €	2.000 €	750 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovations- förderung	mit Errichtung: 10 % der Netto- investitionskosten ----- nachträglich (nach 3–7 Jahren): 100 bis max. 200 €
	25,1 kW bis max. 100 kW 80 €/kW									
Pelletkessel	5 kW bis 37,5 kW 3.000 €	4.500 €	3.000 €	4.500 €	3.000 €					
	37,6 kW bis max. 100 kW 80 €/kW									
Pelletkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	5 kW bis 43,7 kW 3.500 €	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €					
	43,8 kW bis max. 100 kW 80 €/kW									
Hackschnitzelkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	pauschal 3.500 € je Anlage	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €					
Scheitholzvergaserkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW	pauschal 2.000 € je Anlage	5.250 €	3.500 €	3.000 €	2.000 €					

Förderübersicht Wärmepumpe (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Prozesswärme

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

Förderübersicht Visualisierung

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

Förderprogramme

Stand: 01.12.2015

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freiflächenanlage, Aufdachanlage, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer Photovoltaikanlage und Erwerb eines Anteils an einer Photovoltaikanlage im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100% der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- Euro, Kreditlaufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Marktanreizprogramm für Batteriespeicher	Gefördert werden Speicher von Solarstrom-Anlagen, die ab dem 1. Januar 2013 installiert wurden. Der Zuschuss beträgt pro kW _p Solaranlagen-Leistung bis zu 660 Euro	Förderprogramm (Programm Nr. 275) und geltende Zinssätze: www.kfw.de/kfw.de.html
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	bis zu 10% Einspeisevergütung je nach Typ der Anlage. Für Anlagen, die aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60% des Referenzertrages erzielen können, besteht kein Vergütungsanspruch mehr.	www.energiefoerderung.info
BIOENERGIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Größe, Typ der Anlage und Art der Biomasse, Vergütungszeitraum 20 Jahre. Welche Stoffe als Biomasse anerkannt werden, regelt die Biomasseverordnung.	www.energiefoerderung.info
GEOTHERMIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.energiefoerderung.info

KfW ENERGIEEFFIZIENZPROGRAMM (Nr. 242,243,244)

Investitionskredite für Energieeinsparmaßnahmen in Unternehmen

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

KfW ENERGIEEFFIZIENT BAUEN (Nr. 153)

Was wird gefördert?

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

Antragsberechtigt

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

Förderung

- Zinsverbilligte Kredite (mit Tilgungszuschuss)
- Finanzierungsanteil: 100 % der Bauwerkskosten (Baukosten ohne Grundstück), max. € 50.000,- pro Wohneinheit

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser Tilgungszuschuss

- | KfW-Effizienzhaus | Tilgungszuschuss |
|-----------------------------------|------------------|
| KfW-Effizienzhaus 70 | - |
| KfW-Effizienzhaus 55 | 5% |
| KfW-Effizienzhaus 55 (Passivhaus) | 5% |
| KfW-Effizienzhaus 40 | 10% |
| KfW-Effizienzhaus 40 (Passivhaus) | 10% |

Antragsstellung, Durchführung und Nachweis einer energetischen Fachplanung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen erforderlich

KfW ENERGIEEFFIZIENT SANIEREN (Nr. 430, 151, 152, 167, 431)

Was wird gefördert?

Gefördert wird die energetische Sanierung zum

- KfW-Effizienzhaus
- Einzelmaßnahmen

Förderfähige Gebäude

- Für das zu sanierende Gebäude wurde vor dem 01.01.2002 der Bauantrag gestellt oder die Bauanzeige erstattet.

Antragsberechtigt

bei Kreditvariante mit Tilgungszuschuss (Nr. 151, 152)

- Alle Träger von Investitionsmaßnahmen an selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden sowie Eigentumswohnungen
- Ersterwerber von sanierten Wohngebäuden oder Eigentumswohnungen

bei Zuschussvariante (Nr. 430)

- Eigentümer (natürliche Personen) von
 - selbst genutzten oder vermieteten Ein- und Zweifamilienhäusern mit maximal zwei Wohneinheiten
 - selbst genutzten oder vermieteten Eigentumswohnungen in Wohneigentümergeinschaften
- Ersterwerber (natürliche Personen) von neu sanierten Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Eigentumswohnungen in Wohneigentümergeinschaften mit natürlichen Personen als Wohneigentümer

Förderung

- Neu: Zinsverbilligtes Darlehen mit Tilgungszuschuss (7,5 % bei Einzelmaßnahmen)
- Basis: 100 % der förderfähigen Investitionskosten
- max. € 100.000,- pro Wohneinheit bei Sanierung zum KfWEffizienzhaus
- max. € 50.000,- pro Wohneinheit bei Einzelmaßnahmen

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser

- | KfW-Effizienzhaus | Tilgungszuschuss bei Kreditvarianten |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Einzelmaßnahmen | 7,5 % |
| KfW-Effizienzhaus 115 | 12,5 % (max. € 12.500,- pro WE) |
| KfW-Effizienzhaus Denkmal | 12,5 % (max. € 12.500,- pro WE) |
| KfW-Effizienzhaus 100 | 15,0 % (max. € 15.000,- pro WE) |
| KfW-Effizienzhaus 85 | 17,5 % (max. € 17.500,- pro WE) |
| KfW-Effizienzhaus 70 | 22,5 % (max. € 22.500,- pro WE) |
| KfW-Effizienzhaus 55 | 27,5 % (max. € 27.500,- pro WE) |

Zuschuss

- | Zuschuss |
|---------------------------------|
| 10,0 % (max. € 5.000,- pro WE) |
| 15,0 % (max. € 15.000,- pro WE) |
| 15,0 % (max. € 15.000,- pro WE) |
| 17,5 % (max. € 17.500,- pro WE) |
| 20,0 % (max. € 20.000,- pro WE) |
| 25,0 % (max. € 25.000,- pro WE) |
| 30,0 % (max. € 30.000,- pro WE) |

Antragsstellung, Durchführung und Nachweis einer energetischen Fachplanung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen erforderlich

Antragstellung vor Vorhabensbeginn

- Kredit und Tilgungszuschüsse: über eine Hausbank Ihrer Wahl
- Zuschuss: direkt bei der KfW

Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung (Nr. 431)

In diesem Rahmen wird folgende Maßnahme gefördert:

- die energetische Fachplanung und Baubegleitung durch einen Sachverständigen mit einem Zuschuss in Höhe von 50 % der förderfähigen Kosten, aber max. € 4.000,- je Antragsteller und Investitionsvorhaben

Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit (Nr. 167)

- Das Förderprogramm dient der Finanzierung von Heizungsanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien und kann in Ergänzung zu Zuschüssen aus dem Marktanreizprogramm zur „Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“ des BAFA genutzt werden

Kombination mit anderen Förderprogrammen

Maßnahme	KfW-Förderung	BAFA Förderung
Energieeffizient Bauen (Nr. 153) Errichtung/Herstellung eines KfW-Effizienzhauses	ja	ja ¹⁾
EnergieEffizient Sanieren (Nr. 430, 151) Sanierung zum KfW-Effizienzhaus	ja ²⁾	ja ²⁾
EnergieEffizient Sanieren (Nr. 430, 152) Heizungserneuerung als Einzelmaßnahme konventioneller Energieträger in Kombination mit erneuerbarer Energie	ja ²⁾	ja ²⁾
EnergieEffizient Sanieren (Nr. 430, 152) Heizungserneuerung als Einzelmaßnahme erneuerbarer Energien	nein	ja
EnergieEffizient Sanieren (Nr. 167) Ergänzungskredit für Heizungserneuerung als Einzelmaßnahme mit erneuerbaren Energien	ja	ja

¹⁾ nur Innovationsförderung, ²⁾ gleichzeitige Förderung über KfW und BAFA ist nicht möglich



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

DGS Ansprechpartner

	Straße / PLZ Ort	Tel.-Nr. / Fax.-Nr.	e-mail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 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® Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 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 Landesverband NRW e.V. Dr. Peter Deininger	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg 48149 Münster Nordplatz 2	03461/2599326 03461/2599361 0251/136027	sachsen-anhalt@dgs.de nrw@dgs.de www.dgs-nrw.de sunsolar@mnct-online.de
LV Oberbayern Cigdem Sanalmis	Hildachstr. 7B 81245 München	0162/4735898	hheinric@rhrk.uni-kl.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
LV Thüringen e.V. Antje Klauß-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg		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	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 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-Ems Torsten Sigmund	La Maison du Soleil, Im Talgarten 14 66459 Kirdel/Saar	0172/ 4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	cottbus@dgs.de Mobil: 0175/4043453
Frankfurt/Südhausen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Hasselstr. 25 65812 Bad Soden	06196/5259664	laemmel@fb2.fra-uas.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
Hamburg Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17 b 22559 Hamburg	Fon/Fax: +49 (0)40813698	kontakt@warnke-verlag.de
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
Lüneburg Robert Juckschat	Borgwardstr. 9b 21365 Adendorf	04131/22 33 99 0	lueneburg@dgs.de
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	Zehentbauherrenstr. 8 81539 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	02196/11553 02196/11398	witzki@dgs.de Mobil: 0177/6680507
Saarland Dr. Alexander Dörr c/o ARGE SOLAR	Alten-Kesseler Str. 17/B5 66115 Saarbrücken		
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Süd-Württemberg Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GMBH	Pfarrgasse 4 88348 Bad Saulgau	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Thüringen Antje Klauß-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643 /211026 03643 /519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Prof. Frank Späte c/o OTH Amberg-Weiden - FB Maschinenbau / Umwelttechnik	Kaiser-Wilhelm-Ring 23 92224 Amberg	09621/4823340	f.spae@oth-aw.de
Biomasse Dr. Jan Kai Dobelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Biogas Walter Danner c/o Snow Leopard Projects	Marktplatz 23 94419 Reisbach	08734/939770 08734/939770	w.danner@strohvergaerung.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Energieeffizienz Gunnar Böttger (kommissarisch)	Käthe-Kowitz-Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	energieeffizienz@dgs.de www.dgs.de/energieeffizienz.html
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel - FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Holzenergie Gunnar Böttger c/o sesolutions	Käthe Kollwitz Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	boettger@dgs.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut 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

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen

- ▶ Die **Kurse für das Jahr 2016** finden Sie Anfang Januar unter
 www.dgs.de/index.php?id=2965
- ▶ Letzter **Prüfungstermin** in diesem Jahr für alle Kurse an den DGS-SolarSchulen:
05.12.2015 (Sa)
- ▶ **Prüfungen für:**
Solar(fach)berater PV + ST
DGS Fachkraft PV + ST
- ▶ **Prüfungsgebühr:** 59 €



Bundesland	DGS-SolarSchule	Ansprechpartner	Kontakt
Berlin	DGS SolarSchule Berlin, DGS LV Berlin Brandenburg e.V. Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin	Eva Schubert	Tel: 030/293812-60, Fax: 030/293812-61 E-Mail: solarschule@dgs-berlin.de Internet: www.dgs-berlin.de
Niedersachsen	DGS-SolarSchule Springe Energie- und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen	Sabine Schneider	Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 E-Mail: bildung@e-u-z.de Internet: www.e-u-z.de
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung	Werner Kiwitt	Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 E-Mail: info@artefact.de Internet: www.artefact.de
Nordrhein-Westfalen	DGS-SolarSchule Unna/Werne Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohhof 18, 59368 Werne	Dieter Fröndt	Tel: 02389/9896-20, Fax: 02389/9896-229 E-Mail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de
Hessen	DGS-Solarschule Kassel Oskar von Müller Schule Weserstr. 7, 34125 Kassel	Horst Hoppe	Tel: 0561/97896-30, Fax: 0561/97896-31 E-Mail: hoppe_mail@t-online.de Internet: www.region.bildung.hessen.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Karlsruhe Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südenstr. 51, 76135 Karlsruhe	Reimar Toeppell	Tel.: 0721/133-4848 (Sek), Fax: 0721/133-4829 E-Mail: karlsruhe@dgs-solarschule.de Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51, 79098 Freiburg	Detlef Sonnabend	Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@rfgs.de Internet: www.rfgs.de
Bayern	DGS-SolarSchule Nürnberg / Franken Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V. Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg	Stefan Seufert	Tel. 0911/376516-30, Fax. 0911/376516-31 E-Mail: info@dgs-franken.de Internet: www.dgs-franken.de
Hamburg	SolarSchule Hamburg SolarZentrum Hamburg Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	Bernhard Weyres-Borchert	Tel.: 040/35905820, Fax: 040/3590544821 E-Mail: bwb@solarzentrum-hamburg.de Internet: www.solarzentrum-hamburg.de
Thüringen	DGS-SolarSchule Thüringen Rießnerstraße 12b, D-99427 Weimar	Antje Klauf-Vorreiter	Tel.: 03643/211026, Fax: 03643/519170 E-Mail: thueringen@dgs.de Internet: www.dgs-thueringen.de
Hessen	DGS-SolarSchule Weilburg Staatliche Technikakademie Weilburg Frankfurter Straße 40, 35781 Weilburg	Werner Herr	Tel.: 06471/9261-0, Fax: 06471/9261-055 E-Mail: herr@ta-weilburg.de Internet: www.ta-weilburg.com

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

20 JAHRE ISES HAUPTSITZ IN FREIBURG TAG DER OFFENEN TÜR



ISES Geburtstagstorte

Am 02. Oktober 2015 feierte ISES den 20. Jahrestag in der Villa Tannheim mit einem „Tag der Offenen Tür“. Es war eine schöne Gelegenheit, Freunde von ISES und Unterstützer wieder zu sehen und unsere Arbeit der vergangenen Jahren in unserer Villa zu präsentieren. Wir danken allen unseren Besuchern für Ihr Kommen und für den wunderschönen Nachmittag!

Villa Tannheim

Dem Einzug in die Villa Tannheim im Jahre 1995 war eine Grundsanierung des Gebäudes nach energetischen Gesichtspunkten vorausgegangen.

Das historische Erscheinungsbild der Villa aus der Gründerzeit sollte erhalten bleiben. Innovative Techniken wie transparente Wärmedämmung an der Südwest-Fassade, 3-fach Verglasung, 7,5 m² solarthermische Kollektoren sowie eine komplette Gebäudedämmung sorgen seitdem für einen vorbildlichen Wärmeverbrauch und führen zu einer CO₂-Einsparung von 27 to pro Jahr.

Im Jahr 2006 wurden die energieeffizienten Maßnahmen mit einem Solar

Carport über dem Parkplatz der Villa erweitert. Das Projekt wurde von den Firmen Kyocera, Tritec und Ernst Schweizer gesponsert. Das Design wurde vom Freiburger Architekt Rolf Disch entworfen. 2008 wurde ein Pellets-Heizsystem in die Villa integriert, welches die 1994 eingebaute Gasheizung ersetzte. Diese Techniken wurden uns von den Firmen Solvis und Bad & Heizung Kreuz ermöglicht.

Solares Kochen und Basteln

Der gemeinnützige Verein Solare Zukunft e.V., welcher sein Büro auch in der Villa Tannheim hat, feierte den Tag der offenen Tür mit uns: Er präsentierte verschiedene Solar Kocher, eine CO₂-neutrale Soundanlage (per Fahrradtrieb) sowie Möglichkeiten zum solaren Basteln für Kinder. Der Verein arbeitet rund um das Thema Erneuerbare Energien und Energienutzung im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Mit den vielfältigen regionalen und auch bundesweiten pädagogischen Angeboten unterstützt der Verein seit 1994 die Bewusstseinsbildung für einen verantwortungsvollen Umgang mit den Energiereserven unserer Erde und die Nutzung der Erneuerbaren. Wir danken Rolf Behringer und Irina Wellige für die engagierte Zusammenarbeit sowie den leckeren selbst gebackenen Kuchen aus dem Solarbackofen!

Stadtteil Vauban

Die Villa Tannheim liegt im Vauban, dem „Öko-Modellstadtteil“ Freiburgs. Warum das so ist, erklärte Andreas Delleske in einer informativen geführten Tour. Das Vauban, ein ehemaliges 41 Hektar großes Kasernenareal, wurde mit engagierten Bürgerinitiativen zu einem familienfreundlichen und verkehrsberuhigtem Wohngebiet für 5.500 Einwohner entwickelt, in dem Bauen in der Gemeinschaft und umweltbewusstes Leben groß geschrieben wird. Niedrigenergiebauweise ist verpflichtend, Passivbauweise, Plusenergiebauweise und der Einsatz von Solartechnik sind für die allermeisten Gebäude Standard.

Eine nachhaltige Energieversorgung für Deutschland

Der Hauptprogrammpunkt war ein Gastvortrag von Dr. Joachim Luther, dem ehemaligen Direktor des Fraunhofer ISE, zum Thema: „Eine nachhaltige Energieversorgung für Deutschland“. Die Zentralfrage war: Ist es möglich, die Klimaschutzziele Deutschlands für das Jahr 2050 überwiegend oder vollständig auf Basis von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien zu decken?

Hierzu hat Dr. Luther Auszüge aus einer Präsentation vorgestellt, in der Dr. Hans-Martin Henning und Andreas Palzer, beide vom Fraunhofer ISE, ein Modell zur Reduktion der Treibhausgasemissionen aufzeigt, das alle Verbrauchssektoren und Energieträger einschließt.

Mit vielen interessanten Grafiken wurde ein ausgewähltes Beispielsystem vorgestellt, bei dem die Vergleiche des heutigen Systems mit einem optimierten System für das Jahr 2050 im Bereich der Primärenergie, der CO₂-Emissionen und der Vollkosten, ein klares Bild vermittelt haben. Fazit: Es ist möglich, das Ziel der Bundesregierung für 2050 zu erreichen, nämlich die Treibhausgasemissionen (bezogen auf 1990) um 80 bis 95% zu reduzieren.

Danach gab es eine offene Diskussionsrunde und gemütlichen Ausklang mit Sekt, einem kleinen Imbiss und einer besonderen ISES Geburtstagstorte!



Das ISES Headquarters Team (Roman Gugenheimer, Monika Falkner, Liane Aziz, Joanna Costello und Jennifer McIntosh)



EuroSun 2016

Palma (Mallorca)
from 12 to 14 October
2016

11th ISES EuroSun Conference

International Conference on Solar Energy for Buildings and Industry” 2016

ISES, AEDES and the University of the Balearic Islands are pleased to announce the 2016 edition of EuroSun, the ISES European solar energy congress.

Thermal demands on buildings and industrial processes account for one of the largest energy consumptions worldwide. As the energy supply chain shifts to a more sustainable model, a number of issues arise, such as “What would be the future energy mix for those sectors?”, “Would in-situ energy production take a significant share of that mix?”, or “How will the variability of the renewable sources be managed? “

Solar Energy has a quickly evolving market, options that just ten years ago were regarded as non-feasible, like the use of PV for thermal applications, the construction of net zero energy buildings, the operation of solar district heating networks or the generalized use of solar energy for industrial processes are now regarded as promising options under different phases of development.

That creates new opportunities, for example the important developments of the Concentrated Solar Power industry may now find new applications in the process heat market. But it also creates new challenges like the requirement to develop safe & cost effective storage systems at different temperature levels and the need to define standards, testing procedures, and application guidelines that cover the new, as well as the more consolidated technologies.

Conference Topics

- Solar Architecture and Net Zero Energy Buildings
- Solar Heat for Industrial Processes Thermal Storage
- Solar Thermal Systems: Domestic Hot Water, Space Heating and Cooling
- Solar Assisted District Heating and Cooling and Large Scale Applications
- Testing & Certification
- Solar Thermal Collectors and Solar Loop Components
- PV and PVT Systems for Buildings and Industry
- Solar Resource
- Solar Education
- Renewable Energy Strategies and Policies

Important dates

Abstract submission	Deadline early bird registration
January 07, 2016 - April 07, 2016	15 July, 2016
Registration	Authors registration
From January, 2016	15 August, 2016
Notification of acceptance	Full papers submission
May, 2016	15 September, 2016



www.eurosun2016.org

Organizers, sponsors and collaborators:



Universitat
de les Illes Balears



Govern
de les Illes Balears

ASOCIACIÓN
ESPAÑOLA
DE ENERGÍA
SOLAR



INTERNATIONAL
SOLAR
ENERGY
SOCIETY



FAST NUR MIT HOLZ UND SONNE

Mit einer Hackschnitzelheizung und Solarthermieanlage erzeugt der Ferienhof Schnieder Wärme für zwei Gebäude mit 20 Wohneinheiten. Schon in wenigen Jahren dürfte sich die Investition amortisiert haben.



Bild 1: Hausherr Rudolf Schnieder (rechts) und DGS-Vorsitzender Dr. Peter Deininger. Im Hintergrund der ehemalige Sauenstall mit der ins Dach eingebauten Solarthermieanlage (40 m²). Sie leistet im Sommer bis zu 40 kW.

Eine Solarthermieanlage lohnt sich in erster Linie für Betriebe oder Familien, die von März bis Oktober viel warmes Wasser benötigen. Das war wohl der wesentliche Grund, warum Rudolf Schnieder 2014 rund 35 000 € in ein derartiges Heizsystem investiert hat. „In Kombination mit einer Hackschnitzelheizung, die bereits vorhanden war, ist dies für uns die wirtschaftlich sinnvollste Lösung“, sagt der 55-Jährige.

Sigrid und Rudolf Schnieder, drei Kinder, betreiben am Ortsrand von Dülmen-Merfeld eine Ferienpension mit Bauernhofcafé. Bis zum Jahr 2000 hatte der Landwirt auf seinem 20-ha-Hof etwa 150 Sauen mit Ferkelaufzucht gehalten.

Wie geht es weiter?

Dann diskutierte er mit dem Kammerberater die heikle Frage: Aufstocken oder einen Job außerhalb des Hofes suchen? „Wir haben uns für den dritten, den härtesten Weg entschieden. Wir haben in unser Haupthaus drei Ferienwohnungen, sieben Gästezimmer und ein Café mit 39

Plätzen eingebaut“, erzählt der Hausherr. Ab 2010 folgte der nächste Bauschritt. Weitere vier Ferienwohnungen hat die Familie in den ehemaligen Sauenstall eingebaut. Nochmals sechs Wohnungen im gleichen Gebäude sind bereits genehmigt, sie sollen peu à peu fertig werden. Alle Wohnungen im Nebengebäude sind behindertengerecht ausgebaut, also gut auch für Rollstuhlfahrer zu nutzen. Im Endausbau wird der Ferienhof dann über 20 moderne Wohnungen bzw. Zimmer verfügen.



Bild 2: Die Hackschnitzel lagern ganzjährig im Freien unter einem atmenden Flies.

Eines mögen die Feriengäste und Monteure nach Erfahrung von Schnieder gar nicht: dass die Zimmer etwa im April/Mai kalt sind oder dass zu wenig warmes Wasser zum Duschen da ist. Das war der erste Grund, warum Schnieder in ein neues Heizsystem investieren wollte. Der zweite Grund kann für einen Ferienhof fast existenzbedrohend sein: Wird das Wasser in den langen Leitungen nicht ausreichend erhitzt, auf wenigstens 55 °C, können sich dort schnell Legionellen bilden. In diesem Fall kann das Gesundheitsamt einschreiten und sogar die Schließung eines Betriebes anordnen. Schnieder: „Jeder Ferienhof dieser Größe benötigt ein leistungsfähiges Heizsystem. Es muss sicher und wirtschaftlich sein.“

Alte Heizung reichte nicht

Vor der Umstellung hatte Schnieder die Wärme über eine kombinierte Öl-Hackschnitzel-Heizung erzeugt. Als Reserve stand eine kleine Pelletheizung zur Verfügung. Der Heizölverbrauch lag bei 4000 bis 5000 l pro Jahr. Dazu kamen rund 200 bis 250 m³ Holzhackschnitzel. Doch der alte Zustand war auf Dauer nicht haltbar, wie Schnieder Mitgliedern der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) während einer Betriebsbesichtigung erklärte. „Die Pufferspeicher fürs warme Wasser reichten nicht, wenn alle Gäste etwa in den Abendstunden unter die Dusche gingen. Zudem wollte ich wegen der Legionellen kein Risiko mehr eingehen.“

Das Anlagenkonzept

Das vom Planungsbüro Dr. Kröger aus Münster erarbeitete und umgesetzte Anlagenkonzept für den Ferienhof sieht so aus (siehe Skizze):

In das Dach (45°) des alten Sauenstalles wurde eine 40-m²-Flachkollektoranlage eingebaut. Sie leistet im Sommer bei maximaler Sonne etwa 40 kW. Das warme Wasser wird an drei große Pufferspeicher (zwei neue, ein vorhandener) abgegeben. Sie stehen in einem Nebenraum des alten Stalles.

Energiewende vor Ort

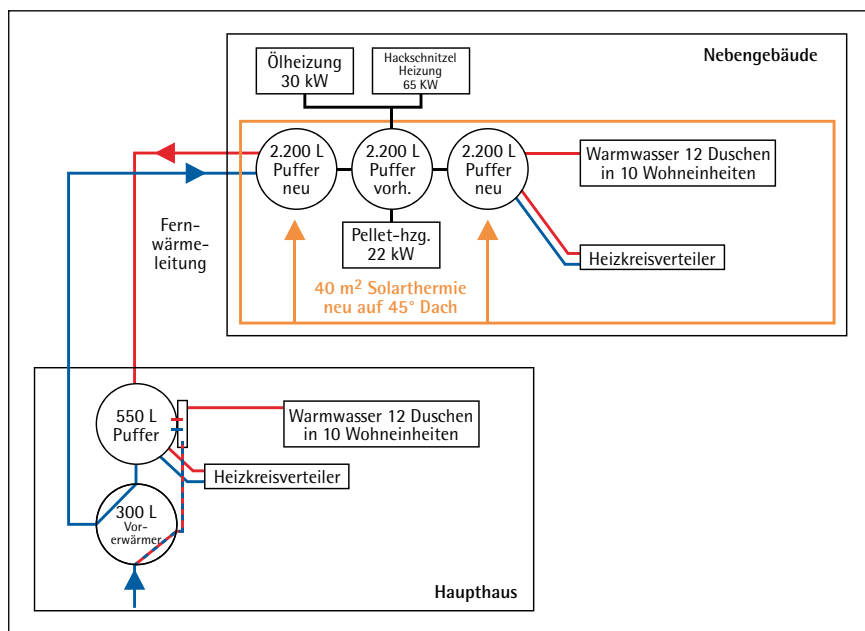


Bild 3: Anlagenkonzept Ferienhof Schnieder

An den drei Pufferspeichern (6.400 l) hängen die Hackschnitzelheizung (66 kW), die Ölheizung (30 kW) sowie der Pelletkessel (22 kW). Das warme Wasser in den Speichern wird abgegeben an den Heizkreislauf und den Warmwasserkreislauf.

Über eine im Hofraum verlegte Wärmeleitung wird das warme Wasser auch ins Haupthaus transportiert. Hier stehen ein 550-l-Puffer und ein Puffer zur Vorerwärmung (300 l) zur Verfügung.

Die Anlage wird über vier Heizkreisläufe gesteuert. Alle Pufferspeicher sind miteinander verbunden. Vorrangig werden die Sonnenwärme und die Wärme der Hackschnitzel genutzt. Wird es mal knackig kalt, stehen Öl- und Pelletheizung als Reserve bereit.

Nach dem milden Winter 2014/15 kann Rudolf Schnieder noch nicht beurteilen, wie viel Heizöl und Hackschnitzel er durch die Solarthermieanlage spart und in wie vielen Jahren sie sich bezahlt

gemacht haben wird. Er hat im vergangenen Winter aber kein Heizöl mehr verfeuert. Auch die Menge an Hackschnitzeln dürfte, grob geschätzt, in Zukunft um ein Drittel auf etwa 150 bis 170 m³ zurückgehen.

„Wollen zufriedene Gäste“

Schnieder beurteilt seine neue Heizung aber nicht allein danach, wie viel Brennstoff er in Zukunft einspart: „Als Betreiber eines Ferienhofes müssen wir in erster Linie darauf achten, dass sich unsere Gäste wohlfühlen. Nur dann kommen sie ja wieder. Deshalb muss immer ausreichend warmes Wasser zur Verfügung stehen.“

„Mit der neuen Anlage“, so der Energiepionier aus Merfeld weiter, „müssen wir die Heizungsregler in den Wohnungen nicht mehr zurückdrehen, wie wir es früher beim Heizen mit Heizöl getan haben. Wir haben das Legionellenproblem gelöst. Positiv zu Buche schlägt schließlich auch noch, dass wir die Hackschnitzel recht kostengünstig vor Ort beschaffen können.“ Schnieder: „Hackschnitzel und Solarwärme passen in Kombination prima auf unseren Ferienhof.“

ZUM AUTOR:

► Armin Asbrand

Redakteur, Landwirtschaftliches Wochenblatt

armin.asbrand@wochenblatt.com



Bild 4: Blick in den abgetrennten Heizungsraum im Nebengebäude. Hier einer der Pufferspeicher (2200 l) für das warme Wasser vom Stalldach.

Auf den Punkt gebracht

- Familie Schnieder erzeugt mit Hackschnitzeln und Sonne Wärme für ihren Ferienhof.
- Der ehemalige Landwirt hat in die Heizung investiert, weil er im Sommer viel warmes Wasser benötigt und um das Risiko Legionellen zu bannen.
- Die Solaranlage auf dem Dach leistet bis zu 40 kW und speist fünf Pufferspeicher.
- Weil Schnieder die Sonnenenergie gut nutzen und die Hackschnitzel preisgünstig beschaffen kann, rechnet sich für ihn die neue Heizung.

Die DGS

Als Mitglied der DGS sind Sie Teil eines starken Netzwerkes mit über 2.500 Fachleuten, Wissenschaftlern, Firmen und engagierten Personen. Der grundlegende Vorteil einer DGS Mitgliedschaft ist u.a.:

- Mitgliedschaft in dem größten Solarverband Deutschlands
- Zugang zu bundesweiten Netzwerken und Experten der Solarbranche und somit auch Mitsprache bei der Energiewende

Wir setzen uns als Solarverband sowohl für die kleineren, bürgernahen Lösungen als auch für einen Mix aus dezentralen und zentralen Lösungen ein, in denen die KWK wie auch die Wärmepumpe neben der Solartechnik ihren Platz finden werden. Um noch stärker für die Erneuerbaren Energien kämpfen zu können und gemeinsame Ziele zu erreichen, kooperieren wir auch mit Interessenvertretern und Industrie- und Branchenverbänden. Schnittmengen sind vorhanden. Hermann Scheer sprach von der Sonnenenergie als „der Energie des Volkes“. Sonnenenergienutzung ist pure Demokratie. Als DGS-Mitglied sind Sie Teil der Mission „100% Erneuerbare Energien bis 2050“!

Service für DGS-Mitglieder

Das Serviceangebot der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie wächst stetig, hier ein kleiner Einblick in unser Angebot an Sie:

Information und Publikation

- Sie erhalten vergünstigte Konditionen bei vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften (z.B. OTTI, HDT).
- An Schulungen der bundesweiten SolarSchulen der DGS gelten ermäßigte Teilnahmegebühren.
- Unsere bekannten Publikationen wie den Leitfäden Solarthermische Anlagen, Photovoltaische Anlagen oder auch das Fachbuch „Modern heizen mit Solarthermie“ gibt es günstiger.

Anmerkung: DGS-Mitglieder können diese Rabatte persönlich nutzen, Firmenmitglieder erhalten alle Vergünstigungen für die Weiterbildung auch für ihre Mitarbeiter.

Versicherung, Software, Verträge

► Versicherung

In Kooperation mit der Mannheimer Versicherungs-AG (MVG) profitieren DGS-Mitglieder deutlich.

Ab sofort können Mitglieder ihre Solaranlagen (Photovoltaik, Solarthermie) im Rahmen eines Lumit-Sondertarifs bei der MVG versichern.

Zudem

- Erhöhte Deckungssumme von 6 Mio. € pauschal für Personen-, Sach- und Vermögensschäden in der Betreiber-Haftpflichtversicherung
- Solaranlagen-Versicherung mit Allgefahren-Deckung
- Ausfallkosten und Schäden durch Erdbeben beitragsfrei mitversichert
- Zusätzliche Kosten im Schadenfall die auf Sie zukommen können, z.B. für eine Gerüststellung oder Entsorgung von Anlagenteilen sind im regulären Tarif bis zu jeweils 15.000 € mitversichert. Für DGS-Mitglieder wurde das Kostenpaket auf jeweils 30.000 € erhöht.

Beispielrechnung zum Brutto-Jahresbeitrag
(Anlagenleistung: 7,5 kWp, Anlagenwert: 15.000 €)

	Sonderbeitrag DGS-Mitglied	Regulärer LUMIT-Beitrag
Sachversicherung	67,83 €	90,44 €
Betreiberhaftpflicht	45,34 €	75,61 €

Dienstleistungen

► Angebotscheck (Solarwärme und Solarstrom)

Sie erhalten Unterstützung bei der Bewertung folgender Aspekte:

- Passt das Angebot zu Ihrem Wunsch?
- Ist das Angebot vollständig?
- Liegt der Angebotspreis im marktüblichen Rahmen?
- Wie ist das Angebot insgesamt zu bewerten?

Die Kosten für den DGS-Angebotscheck liegen für DGS-Mitglieder bei 50 Euro, Nichtmitglieder erhalten ihn für 75 Euro. Für Mitglieder von verbündeten Verbänden gilt eine Ermäßigung von 20%.

www.dgs.de/angebotscheck.html

► DGS-Gutachter

Wir untersuchen unabhängig Ihre Solaranlage, finden Fehler und Baumängel sowie bieten Unterstützung bei der Problemlösung. Auch im Vorfeld eines Rechtsstreits oder im Zuge einer Investitionsentscheidung helfen wir bei der Bewertung technischer Details und bieten auch Unterstützung bei Anlagenabnahmen, einer Fehlersuche wie auch Stellungnahmen zu einem unklaren Sachverhalt.

Ordentliche Mitglieder erhalten Ermäßigungen, vor allem einen um 20% reduzierten Stundensatz.

www.dgs.de/dgs-gutachter.html

► Rechtsberatung

Zu Sonderkonditionen erhalten Sie bei spezialisierten Rechtsanwälten Rechtsberatung für zum günstigen Stundensatz und kalkulierbare Beratungs-Pakete zum Festpreis. Die Kanzlei bietet für DGS-Mitglieder folgende Leistungen zu Sonderkonditionen an:

- Anfrage und allgemeine Rechtsinformationen
- Rechtsberatung
- Vertragscheck
- Versicherte Treuhand-Abwicklung Solarkauf
- Gewährleistungsscheck
- EEG-Umlage-Check

www.dgs.de/rechtsberatung.html

► Vergünstigter Verleih einer Wärmebildkamera

An bundesweit zwölf Verleihpunkten können Sie hochwertige Wärmebildkameras ausleihen. Bei der Ausleihe wird man auch in die Bedienung der Kamera und der Auswertungssoftware eingeführt.

Die Ausleihe für drei Tage kostet 50 Euro, für DGS-Mitglieder gilt der ermäßigte Satz von 30 Euro.

www.dgs.de/waermebildkamera.html

In Kürze

► PV-ECO-Check

Wir werden die Wirtschaftlichkeit Ihrer Photovoltaikanlage überprüfen und Ihnen Hinweise zur Optimierung auf verlässlicher Grundlage geben.

► PV-Now

pv@now: Die neu erschienene, umfassende internetbasierte Anwendung zur Berechnung und fortlaufenden Überwachung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen in allen denkbaren Betreiberkonzepten, erhalten DGS-Mitglieder zu ermäßigten Konditionen.

pv@now liefert zudem Entscheidungshilfen für die Auswahl des passenden Betreiberkonzepts. Die Wirtschaftlichkeit wird aus Sicht aller beteiligten Akteure separat bewertet. Also z.B. Investor, Dacheigentümer, PV-Anlagen-Mieter, ...

www.dgs-franken.de/pv-now

► PV Mieten

Sie erhalten die DGS-Vertragsmuster „Dritte vor Ort beliefern“, „PV Miete“, „PV Teilmiete“ günstiger. Alle wesentlichen Regelungen und Bezüge zum EEG 2014 sind in den Mustern enthalten. Die Kanzlei NÜMANN+LANG hat den Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten für photovoltaische Eigenverbrauchsanlagen auf fremden Dächern ergeben sich oft unerwartete win-win-Situationen: Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageneigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

www.dgs-franken.de/pvmieten

Kooperationen

► **Bund der Energieverbraucher**

Nicht nur die guten Erfahrungen im Bereich der DGS SolarSchulen, auch die gemeinsame Zielgruppe „Verbraucher“ waren Grund genug, eine Kooperation mit dem Bund der Energieverbraucher zu vereinbaren. Für beide Verbände ergeben sich nun durchaus interessante Synergienmöglichkeiten. Unter anderem erhalten DGS-Mitglieder die Energiedepesche zu einem reduzierten Aboppreis.

► **Sonnenhaus-Institut**

Das Sonnenhaus-Institut e.V. und die DGS verstärken durch ihre Kooperation die Information und das Wissen über weitgehend solar beheizte Effizienzgebäude. Die Kooperationspartner setzen sich für den Ausbau der Erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie, und die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudereich ein.

► **Online-Stellenbörse eejobs**

Seit August 2013 kooperieren wir mit der Online-Stellenbörse eejobs.de. In diesem Zusammenhang erhalten alle Mitglieder der DGS einen Rabatt in Höhe von 10% auf alle Leistungen von eejobs.de. Die Stellenanzeigen erscheinen im Rahmen der Kooperation parallel zum Onlineangebot von eejobs.de auch auf unserer Website.

www.dgs.de/eejobs.html

► **PV-Log**

Sie erhalten Ermäßigungen bei dem solaren Netzwerk PV-Log. Für DGS-Firmen gibt es im ersten Jahr 50% Rabatt, die Ersparnis für Installateure liegt somit bei knapp 120 Euro. Beim Perioden- und Anlagenvergleich von PV-Log erhalten DGS Mitglieder den begehrten Gold-Status ein Jahr gratis (Wert: knapp 60 Euro).

www.dgs.de/pvlog.html

► **PV Rechner**

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bietet Ihnen ab dem Jahr 2012 in Kooperation mit der DAA (Deutsche Auftragsagentur) eine zusätzliche Vertriebsunterstützung an. Die DAA betreibt Internet-Fachportale, über die Endverbraucher nach Fachbetrieben für ihr PV-Projekt suchen. Die Größe der über diese Portale gestellten Anfragen variiert dabei vom Einfamilienhaus bis hin zu Großanlagen. Innerhalb der Kooperation erhalten alle DGS-Mitgliedsfirmen Rabatte für die Vermittlung von Kundenanfragen zu PV Projekten.

www.dgs.de/pvrechner.html

Haben wir Sie überzeugt?

Auf dem schnellsten Weg Mitglied werden können Sie, indem Sie das online-Formular ausfüllen. Ebenso ist es möglich das Formular am Ende dieser Seite auszufüllen und per Fax oder auf dem Postweg an uns zu senden.

SONNENENERGIE und Internet

Besucher unserer Website wissen, dass Firmenmitglieder der DGS sich durch eine hohe fachliche Qualifikation und ein überdurchschnittliches gesellschaftliches Engagement für die Solartechnik und alle Erneuerbaren Energien ausweisen.

Die Vorteile für Firmenmitglieder:

- Sie erhalten Rabatt bei der Schaltung von Anzeigen in der SONNENENERGIE
- Sie können im Mitgliederverzeichnis eine kleine Anzeige schalten
- Sie erhalten die gedruckte SONNENENERGIE zu deutlich vergünstigtem Bezug, auch in einer höheren Auflage
- Sie erhalten Ermäßigungen beim Werben mittels Banner auf unseren Internetseiten
- Sie können Ihre Werbung in unseren Newsletter einbinden
- Alle Mitarbeiter eines Unternehmens können einen Zugang zur digitalen SONNENENERGIE nutzen

Zusatznutzen

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie ist ein gemeinnütziger Verein. Deshalb sind alle Mitgliedsbeiträge und Spenden steuerlich absetzbar. Dies gilt natürlich auch für den Firmenmitgliedsbeitrag.

ISES ist der internationale Dachverband der DGS. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft. Als ISES-Mitglied erhalten Sie zusätzlich u.a. die englischsprachige Zeitschrift Renewable Energy Focus.

Prämie

Als Neumitglied oder Werber der DGS belohnen wir Sie mit einem Einstiegsgeschenk: Wählen Sie aus den zwei Prämien:

1. **Prämienmöglichkeit:** Wählen Sie ein Buch aus unserem Buchshop
 - ermäßigte Mitglieder bis zu einem Preis von 25,- €
 - ordentliche Mitglieder bis zu einem Preis von 40,- €
 - Firmenmitglieder ohne Beschränkung
2. **Prämienmöglichkeit:** Kaufen Sie günstig bei SolarCosa ein
 - ermäßigte Mitglieder erhalten einen Gutschein von 20,- €
 - ordentliche Mitglieder erhalten einen Gutschein von 40,- €
 - Firmenmitglieder erhalten einen Gutschein in Höhe von 60,- €

Kontakt Daten für DGS-Mitgliedschaft

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

Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein

IBAN:
 BIC:

.....
 Datum, Unterschrift

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden und im Rahmen der Vereinsmitgliedschaft künftig alle Ausgaben der **SONNENENERGIE** erhalten:

- ☐ ordentliche Mitgliedschaft (*Personen*) 65 €/Jahr
- ☐ ermäßigte Mitgliedschaft 35 €/Jahr
- ☐ außerordentliche Mitgliedschaft (*Firmen*) 265 €/Jahr

Ich wähle als Prämie*:

- ☐ Buchprämie ☐ Gutschrift SolarCosa

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

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

Senden an:

DGS e.V.
 Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin

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

SOLARENERGIE ALS ALTERSVORSORGE

Beginn einer vierteiligen DGS-Veranstaltungsreihe in Niederbayern



Bild 1: v.l.n.r.: Franziska Materne (C.A.R.M.E.N. e.V.), Michael Vogtmann (Vorsitzender DGS Franken), Walter Danner (Sprecher DGS Sektion Niederbayern) und Rolf Holzleitner (1. Bürgermeister Reisbach) mit einem Stromspeicher der Firma Fenecon aus Deggendorf

Markt und Förderung

Im Anschluss daran übernahm Franziska Materne von C.A.R.M.E.N. e.V. Sie stellte passend zum Thema die verschiedenen Arten von Batteriespeichersystemen, sowie mögliche Förderungen für die Anschaffung eines PV-Speicher-Systems vor. Auch das KfW-Förderprogramm und das bayerische 10.000-Häuser-Programm wurden den Teilnehmern vorgestellt, sowie Gründe, die zur Anschaffung eines solchen Systems bewegen können. Mit der Prognose, die Speichernachfrage würde sich bis 2018 verzehnfachen, beschloss sie ihre Präsentation und ließ Herrn Danner das Schlusswort. Dieser betonte abschließend noch einmal wie wichtig es sei, die Energiewende jetzt voranzutreiben. Er erklärte, das Unwort der Energiewende sei „warten“. Jeder warte auf billigere Preise für Speicher, andere sollten erst austesten wie das klappt. Er verdeutlichte, die Technologie sei etabliert, jetzt liege es an den Bürgern, nachzuziehen. Nicht länger warten, sondern jetzt einen Beitrag zur Energiewende leisten war zugleich das Thema und das Schlusswort einer erfolgreichen Informationsveranstaltung.

Kontakt

DGS Sektion Niederbayern
niederbayern@dgs.de

Am 15. Oktober lud der Sprecher der DGS Sektion Niederbayern, Walter Danner, in Kooperation mit C.A.R.M.E.N., Snow Leopard Projects und der katholischen Erwachsenenbildung im Landkreis Dingolfing-Landau e.V. zum Vortrag „Solarenergie als Altersvorsorge“. Der Abend markierte zugleich den Start einer vierteiligen Veranstaltungsreihe der DGS unter dem Thema „Solarenergie mit neuen Möglichkeiten“.

Wirtschaftlicher Betrieb von Solarspeichern

Energie vom Dach ist billiger als aus Steckdose und Tank. Unter diesem Motto stand der Vortrag von Michael Vogtmann, dem Vorsitzenden des DGS-Landesverbandes Franken. Nach einem einleitenden Wort vom Reisbacher Bürgermeister Rolf Holzleitner und einer kurzen Vorstellung der DGS durch Walter Danner informierte der Diplomkaufmann über eine persönliche, langfristige Perspektive mit Solarspeichern. Im Mittelpunkt stand hierbei die Wirtschaftlichkeit einer solchen Anschaffung. Hierbei verglich er die verschiedenen steuerlichen Hürden, die genommen werden müssen und zeigte verschiedene Wege für den Endverbraucher auf, damit umzugehen. Einerseits

biete sich der Weg des „Sparfuchses“ an, bei dem ein hoher Bürokratieaufwand allerdings auch mit höchstmöglichen Steuerersparnissen verbunden ist. Andererseits ist auch der umgekehrte Weg, kleinstmöglicher Kontakt mit dem Finanzamt, möglich. Dies belegte er auch mit Hilfe konkreter Zahlen und Beispiele und dem DGS-Wirtschaftlichkeitsprogramm für Photovoltaik-Projekte, pv@now. Anschließend widmete er sich noch den Fragen der interessierten Zuhörer.



Bild 2: Interessierte Zuhörer beim Vortrag im Schlappinger Hof in Reisbach

ARBEITS- UND GESPRÄCHSKREIS BLACK OUT – PLAN B

DGS-Sektion Kassel/ASK

Der Countdown läuft ...

Die Welt, wie wir sie kennen,
gibt es bald nicht mehr.



Für den Notfall vorgesorgt?
(Aus der Broschüre des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe)

Falls Öl-, Gas-, Fernwärme- oder Stromversorgung ausfallen, sollte jeder Haushalt alternative Möglichkeiten für diesen Notfall bereithalten. So lassen sich kleinere Mahlzeiten auch mit einem Spiritus- oder Trockenspirituskocher zubereiten. Auch Grill- und Holzkohle können unter Umständen hilfreich sein.

Die fehlende Heizung kann in unseren Regionen über einen gewissen Zeitraum meist durch warme Kleidung ersetzt werden. Wer eine Heizmöglichkeit hat, die auch mit Kohle, Briketts oder Holz betrieben werden kann, sollte für den Notfall diese Brennstoffe bevorraten.

Bei Ausfall des elektrischen Lichts kann man sich mit Kerzen, Taschenlampen oder Petroleumlampen behelfen. In jedem Fall müssen auch hier die Vorräte an Kerzen, Brennstoffen, Ersatzbirnen für Taschenlampen, Batterien und die Zündmittel wie Streichhölzer oder Feuerzeuge überprüft werden. Für einen Notvorrat sind Akkus weniger geeignet, da sie in geladenem Zustand den gespeicherten Strom nicht lange genug halten. Bei Stromausfall müssen sie aber vollständig geladen sein. Bedenken Sie, dass ein Energieausfall unter ungünstigen Umständen auch über mehrere Wochen anhalten kann. Der Freizeit- und Campinghandel hält eine Vielzahl von Geräten bereit, die in dieser Notsituation hilfreich sein können.

Quelle: www.blackout-das-buch.de

Screenshot der Website zum Buch „Blackout“ von Marc Elsberg

Am Montag den 12. Oktober 2015 traf sich der Arbeitskreis – nach einer längeren Sommerpause – wieder im Umwelthaus Kassel. Der Einladung der DGS-Sektion Kassel/ASK waren sieben Interessierte gefolgt. Mit dem Zitat aus der Pressemitteilung der Agentur für Erneuerbare Energien vom 23. September 2015 wurde unsere Sitzung eröffnet:

„Deutschland besitzt ... eines der sichersten Stromnetze der Welt. Die Dauer der Stromausfälle war im Jahr 2014 so niedrig wie noch nie. Nach aktuellen Zahlen war die Stromversorgung in Deutschland im Schnitt nur für 12 Minuten unterbrochen ... Im Vergleich dazu fällt der Strom in den Vereinigten Staaten im Durchschnitt mehrere Stunden aus.“

Nach der Lektüre des Buches von Marc Elsberg „Black Out“ hatte sich 2014 ein Kreis von Menschen unter dem Motto zusammengefunden: „Vertraue auf Gott, und binde deinen Esel an“ also vertraue

darauf, dass das „Udenkbare“ nicht eintreten wird, aber belaste Gott nicht mit Dingen, die du selbst in die Hand nehmen und regeln kannst.

Es geht uns dabei nicht nur ums Diskutieren, sondern wir wollen auch konkret werden und alltagstaugliche Anregungen und Empfehlungen erarbeiten, wie man mit dem „Udenkbaren“, nämlich den Folgen eines flächendeckenden und lang anhaltenden Stromausfalls umgehen kann. Wichtig erscheint uns in diesem Zusammenhang keine Panik zu verbreiten, sondern für Risiken im Alltag zu sensibilisieren.

Die bisherigen Ergebnisse:

- eine Struktur mit den Bereichen Notfall, Vorsorge und Alltag
- Planung von Besichtigungen von z.B. Haushalten, die bestimmte technische Maßnahmen realisiert haben

Bei unserem nächsten Treffen am Montag, den 9. November 2015 werden wir den Schwerpunkt auf das Thema „Gute Nachbarschaft“ legen mit einem kurzen Impulsreferat.

Im DGS-Newsletter vom 9. Oktober 2015 gibt es den Hinweis auf einen Vortrag von Tomi Engel „Wie erkennt man, wann das Smart Grid lügt?“, der sehr gut die größeren Zusammenhänge darstellt.

Um es noch einmal zu betonen, es geht uns darum die mit dem technischen Fortschritt verbundenen Möglichkeiten und Risiken zu erkennen und nicht um Panikmache!

ZUM AUTOR:

► Harald Wersich

DGS-Sektion Kassel/ASK

wersich@uni-kassel.de

MIETERSTROM UND DIREKTBELIEFERUNG

DGS-Landesverband NRW

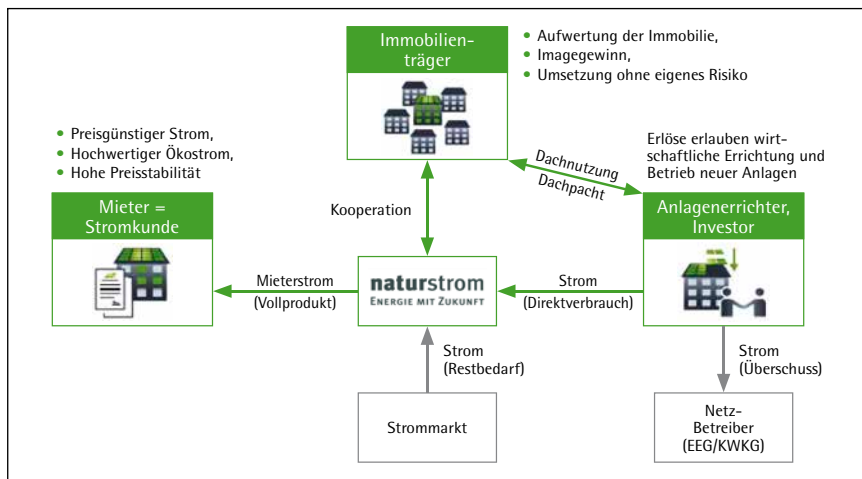


Bild 1: Mieterstromangebote

Das 4. Quartal 2015 steht und stand im DGS-Landesverband NRW unter dem Thema Mieterstrom. Mit einer Veranstaltung in Düsseldorf bei Naturstrom und einer Exkursion zu AEConversion in Bad Sassendorf haben wir uns von verschiedenen Seiten dem Thema genähert.

Wir unterscheiden zwischen drei verschiedenen Ansätzen:

Mieterstromangebote z.B. von Lichtblick („ZuhauseStrom“) oder Naturstrom

Bild 1 zeigt das Prinzip: Der Stromkunde (Mieter oder Eigentumswohnanlagenbesitzer) wird vom Anlagenbetreiber über das Prinzip „Lieferung an Dritte“ mit PV-Strom beliefert. Er macht einen Liefervertrag mit dem Öko-Stromanbieter. Da in diesem Fall die volle EEG-Umlage

(Solarsteuer) anfällt, kann dieses Modell nur in Regionen wirtschaftlich dargestellt werden, in denen relativ hohe Netzegebühren gelten. Die Netzdurchleitungsgebühren können in dem Modell eingespart werden. Dies kompensiert den Nachteil der „Solarsteuer“.

Direktbelieferung durch Vermieter

In diesem Modell ist der Hausbesitzer PV-Anlagenbetreiber und beliefert seine Mieter direkt. Auch hier fällt die volle EEG-Umlage für den PV-Strom an. Der Mieter spart sich Zählergebühren und kann insgesamt einen etwas günstigeren Strompreis bekommen. Vom Hausbesitzer muss die Zähleranlage umgerüstet werden und er muss Verträge über die Stromlieferung mit seinen Mietern machen.

DGS-Betreiberkonzepte

Solarstrom im Mehrfamilienhaus

Momentan arbeitet die DGS intensiv an Vertriebskonzepten für Solarstrom im Mehrfamilienhaus. Zu diesem Thema veranstaltet die Solarakademie Franken am 15.12.2015 auch ein Seminar.

Infos und Buchung:
www.solarakademie-franken.de/termine/SP25-2015-12-15

Bild 2 und 3 zeigen wir die Zählersituation vorher – nachher (beispielhaft):

Sollte einer der Mieter seinen Strom nicht von seinem Vermieter sondern von einem anderen Stromlieferanten beziehen wollen, ist es nicht zwingend notwendig, die Verdrahtung rückgängig zu machen. Es ist auch eine bilanzielle Abrechnung denkbar, indem die Zählerstände mit einander verrechnet werden.

Bei der dritten Variante geht es um Mikro-PV-Anlagen in Mehrfamilienhäusern. Diesen Lösungsansatz werden wir in einer der nächsten SE vorstellen, sobald die kniffligen juristischen Fragen geklärt sind.

Mikro-Photovoltaik für Mehrfamilienhäuser

Bei der dritten Variante geht es um Mikro-PV-Anlagen in Mehrfamilienhäusern. Diesen Lösungsansatz werden wir in einer der nächsten SE vorstellen, sobald die kniffligen juristischen Fragen geklärt sind.

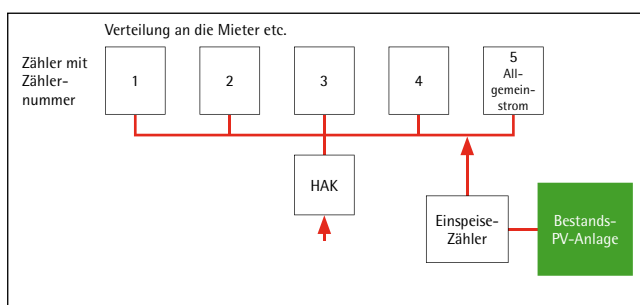


Bild 2: aktuelles Zählerkonzept

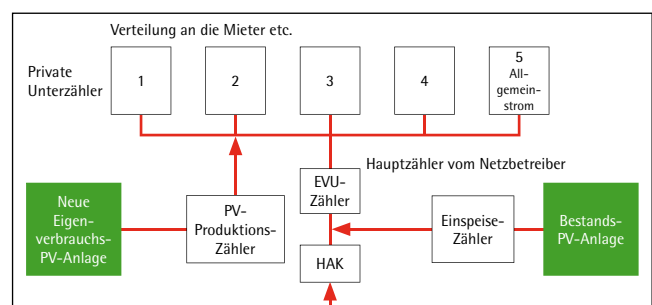


Bild 3: künftiges Zählerkonzept



Michael Vogtmann

Vorsitzender DGS LV Franken e.V. und Mit-Geschäftsführer der Solare Dienstleistungen GbR Nürnberg

Kontakt

Tel.: 0911-376516-30, e-mail: vogtmann@dgs-franken.de

Wie kamen Sie zur DGS?

Schon Ende der 90er Jahren – als ich im Solarenergieberatungszentrum solid in Fürth arbeitete, begeisterte mich das Engagement der hiesigen Sektion Mittelfranken, und hier insbesondere die Vorträge des AK solare Mobilität, geleitet von Tomi Engel. Als seit 1991 eingefleischter E-Mobilmfahrer musste ich da ja irgendwann auch Vereinsmitglied werden.

Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Weil die Energiewende noch lange kein „Selbstläufer“ geworden ist wie man es vor ein paar Jahren nach Fukushima fast schon erhoffen konnte. Wir von der DGS kämpfen für 100% dezentrale Erneuerbare Energien, nicht für irgendwann vielleicht 100% zentral geordnete Erneuerbare Energien.

Was machen Sie beruflich?

Ich bin Referent und Unternehmensberater zu verschiedenen Geschäftsmodellen moderner Photovoltaik, insbesondere in Kombination mit Eigen- und Direktverbrauch.

Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

als ich bei der „Lange Nacht der Wissenschaften“ vor einigen Tagen 30 Zuhörern die geniale Verbindung von PV-Anlage, Elektroauto und dem vorrangigen Beladen mit Solarstrom anschaulich zu vermitteln versuchte. Und wie sich das Zusammenspiel dabei deutlich positiv

auf die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage auswirkt.

Wenn ich etwas ändern könnte, würde ich...

... Waffenexporte weltweit extrem besteuern, 10% des BSP in Form von Entwicklungshilfe an die Rohstofflieferanten-Länder zurückgeben. Quasi als Verzinsung für die billigen Rohstoffe und die billige Arbeitskraft, auf denen unser Wohlstand beruht. Kurz: Mehr globale Verteilungsgerechtigkeit erzeugen, damit mehr Frieden und in der Folge wieder mehr Gehör gefunden wird für das langfristig wichtigste Menschheitsthema, dem Klimaschutz durch 100% Erneuerbare Energien.

Mit wem sprechen Sie regelmäßig über die direkte Nutzung von Sonnenenergie?

Ungefähr 70 bis 80 Mal im Jahr in Form von Seminaren und Webinaren mit Energiegenossenschaften, Projektentwicklern, Solarteuren, Kommunalvertretern und BürgerInnen.

Die SONNENENERGIE ist ...

... die wohl vielfältigste Zeitschrift für Erneuerbare Energien in Deutschland, ein wahres Geschenk für jedes DGS-Mitglied und alle die es noch werden können.

Die DGS ist wichtig, weil ...

... gerade jetzt in den schweren Zeiten der Solarbranche möglichst viele Stimmen einstimmig für 100% Erneuerbare

re Energien votieren müssen und ohne hinreichende Geldmittel keine politische und wissenschaftliche Lobbyarbeit stattfinden kann.

In meiner Freizeit...

... jogge ich viel durch meinen heimatlichen Wald, fahre im Sommer öfters Rad und wandere gelegentlich in den herrlichen Bergen unseres Alpenraums. Und genieße auch mal das süße „nichts tun“ und „sich selbst spüren“.

Persönliche Anmerkung:

Ich wünsche mir, auch in Zukunft so viel eigene Energie für den ehrenamtlichen und beruflichen Einsatz zur Energiewende zu haben wie in der Vergangenheit, und: Dass ich das nicht irgendwann nur noch in der Freizeit machen kann, sondern weiterhin bis ins Alter die Berufung zum Beruf machen, sprich: meine Familie mit der „Energiewende“ ernähren kann.

Steckbrief

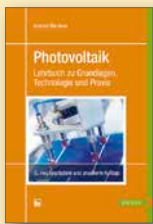
Die DGS ist regional aktiv, viel passiert auch auf lokaler Ebene. Unsere Mitglieder sind Aktivisten und Experten, Interessierte und Engagierte. Die Bandbreite ist groß. In dieser Rubrik möchten wir uns vorstellen. Die Motivation Mitglied bei der DGS zu sein ist sehr unterschiedlich, aber lesen Sie selbst ...

Konrad Mertens

Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis

ISBN 978-3-446-44232-0,
Carl Hanser Verlag (München),
3., neu bearbeitete und
erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 370 Seiten

29,99 €



NEU

Volker Hense

PV-Anlagen – Fehler erkennen und bewerten

ISBN 978-3-8249-1501-9,
TÜV Media Verlag (Köln),
1. Auflage 2015,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 158 Seiten

49,00 €



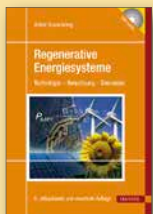
NEU

Volker Quaschnig

Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation

ISBN 978-3-446-44267-2,
Carl Hanser Verlag (München),
9., aktualisierte und erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 444 Seiten,
mit DVD-ROM

39,99 €



Wolfgang Schröder

Inspektion, Prüfung und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen

ISBN 978-3-8167-9264-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 256 Seiten

49,00 €



Timo Leukefeld / Oliver Baer /
Matthias Hüttmann

Modern heizen mit Solarthermie

ISBN 978-3-933634-44-3,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
2. Auflage 2015,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 176 Seiten

24,85 €



Klaus Oberzig

Solarwärme – Heizen mit der Sonne

ISBN 978-3-86851-407-0,
Stiftung Warentest (Berlin),
2., aktualisierte Auflage 2014,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 192 Seiten

24,90 €

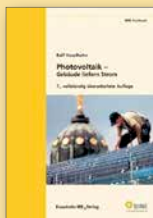


Ralf Haselhuhn

Photovoltaik: Gebäude liefern Strom

ISBN 978-3-8167-8737-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
7., vollständig überarbeitete
Auflage 2013,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 172 Seiten

29,80 €



Thomas Seltmann

Photovoltaik – Solarstrom vom Dach

ISBN 978-3-86851-082-9,
Stiftung Warentest (Berlin),
4., aktualisierte Auflage 2013,
Format ca. 23 cm x 17 cm,
ca. 224 Seiten

24,90 €



Thomas Sandner

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Planung, Errichtung und Verkauf

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

34,80 €



DGS e.V., Landesverband Berlin-Brandenburg

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

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

98,00 €



10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

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

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

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

89,00 €



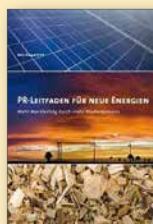
10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

Iris Krampitz

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

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

29,90 €



Heinz-Dieter Fröse

Regelkonforme Installation von Photovoltaikanlagen

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

34,80 €



Arno Bergmann

Photovoltaikanlagen – normgerecht errichten, betreiben, herstellen und konstruieren

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

22,00 €

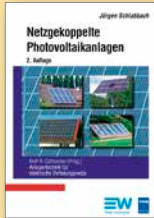


Jürgen Schlabbach / Rolf Rüdiger Cichowski

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen – Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze

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

32,80 €



Markus Witte

Was Sie über Photovoltaikanlagen wissen sollten!

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

19,90 €



Heinrich Häberlin

Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen

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

68,00 €

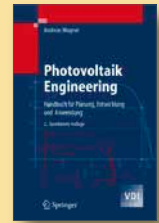


Andreas Wagner

Photovoltaik Engineering – Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung

ISBN 978-3-642-05412-9,
Springer Verlag (Berlin),
3. erweiterte Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 441 Seiten

107,99 €



Bo Hanus

Planungs- und Installationsanleitungen für Photovoltaikanlagen

ISBN 978-3-7723-4218-9,
Franz Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 216 Seiten

29,95 €



Bo Hanus

Solar-Dachanlagen – Fehler finden und beheben

ISBN 978-3-7723-4897-6,
Franz Verlag (München),
1. Auflage 2009,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 224 Seiten

29,95 €



Kontaktdaten

Titel: Geb.-Datum:
 Name: Vorname:
 Firma:
 Straße: Nr.:
 Land: PLZ: Ort:
 Tel.: Fax:
 e-mail: Web:
 Einzugsermächtigung ☐ Ja ☐ Nein
 IBAN:
 BIC:
 DGS-Mitgliedsnummer*:
 Datum, Unterschrift

* für rabattfähige Publikationen

Bestellung Buchshop

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

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

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

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

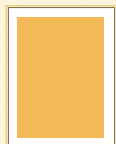
Die SONNENENERGIE ist seit 1976 das offizielle Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) • www.sonnenenergie.de

Herausgeber	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61	info@dgs.de www.dgs.de
Chefredaktion		
Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)	DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911/37 65 16 31	huettmann@sonnenenergie.de
Autorenteam		
Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Ralf Haselhuhn, Björn Hemmann, Dierk Jensen, Bernd-Rainer Kasper, Heino Kirchhof, Antje Klauß-Vorreiter, Dr. Richard Mährlein, Peter Nümann, Klaus Oberzig, Thomas Seltmann, Stefan Seufert, Jörg Sutter, Michael Vogtmann, Cindy Völler, Harald Wersich, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschitz		
Erscheinungsweise		
Ausgabe 6 2015 sechsmal jährlich	Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder. Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.	ISSN-Nummer 0172-3278
Bezug		
Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder erhalten die SONNENENERGIE zum Vorzugspreis von 5.00 EUR. Im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 6.50 EUR erhältlich. Im freien Abonnement ohne DGS-Mitgliedschaft kostet die SONNENENERGIE als gedruckte Version wie auch als Digitalausgabe im Jahr 39 EUR. Das ermäßigte Abo für BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose erhalten Sie für 35 EUR im Jahr.		
Rechtlicher Hinweis		
Die Artikel enthalten gegebenenfalls Links zu anderen Websites. Wir haben keinen Einfluss auf den redaktionellen Inhalt fremder Webseiten und darauf, dass deren Betreiber die Datenschutzbestimmungen einhalten.		
Druck		
Ritter Marketing	Postfach 2001, 63136 Heusenstamm Tel. 06106 / 92 12, Fax 06106 / 6 37 59	ritter-marketing@t-online.de
Layout und Satz		
Satzservice S. Matthies	Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt Tel. 0162 / 88 68 48 3	info@doctype-satz.de www.doctype-satz.de
Bildnachweis • Cover		
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)	OT Gülzow, Hofplatz 1, 18276 Gülzow-Prüzen Tel. 03843 / 69 30-0, Fax 03843 / 69 30-1 02	info@fnr.de www.fnr.de

MEDIADATEN

Anzeigenformate

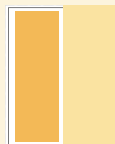
* Anzeigen im Anschnitt: Anzeigengröße +3 mm Beschnittzugabe



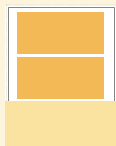
1/1* 210 x 297
1/1 174 x 264



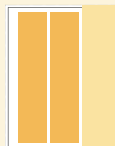
1/2 quer* 210 x 140
1/2 quer 174 x 120



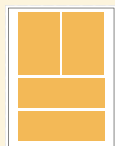
1/2 hoch* 103 x 297
1/2 hoch 84 x 264



1/3 quer* 210 x 104
1/3 quer 174 x 84



1/3 hoch* 73 x 297
1/3 hoch 55 x 264



1/4 hoch 84 x 120
1/4 quer 174 x 62

Seitenformat	Breite x Höhe	4-farbig	DGS-Mitglieder
1/1 Anschnitt*	210 mm x 297 mm	2.400,-	2.160,-
1/1	174 mm x 264 mm	2.400,-	2.160,-
1/2 Anschnitt quer*	210 mm x 140 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 quer	174 mm x 120 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 Anschnitt hoch*	103 mm x 297 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 hoch	84 mm x 264 mm	1.200,-	1.080,-
1/3 Anschnitt quer*	210 mm x 104 mm	800,-	720,-
1/3 quer	174 mm x 84 mm	800,-	720,-
1/3 Anschnitt hoch*	73 mm x 297 mm	800,-	720,-
1/3 hoch	55 mm x 264 mm	800,-	720,-
1/4 quer	174 mm x 62 mm	600,-	540,-
1/4 hoch	84 mm x 120 mm	600,-	540,-
Umschlagseiten	U4 3.360,- U2 3.000,- U3 2.760,-		

Platzierungswünsche Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

Besondere Seiten Preise für 2. Umschlagseite: € 3.000, für 3. Umschlagseite: € 2.760, für 4. Umschlagseite: € 3.360.

Farbzuschläge keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

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

Rabatte 5% Rabatt für 2 Ausgaben; 10% Rabatt für 4 Ausgaben oder 2 ganze Seiten; 20% Rabatt für 6 Ausgaben oder 4 ganze Seiten; DGS-Mitglieder erhalten weitere 10% Sonderrabatt

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

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

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

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

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

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

Termine

Ausgabe	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
1 2016	08. Januar 2016	15. Januar 2016	01. Februar 2016
2 2016	08. März 2016	15. März 2016	01. April 2016
3 2016	09. Mai 2016	16. Mai 2016	01. Juni 2016
4 2016	08. Juli 2016	15. Juli 2016	01. August 2016
5 2016	08. September 2016	15. September 2016	01. Oktober 2016
6 2016	08. November 2016	15. November 2016	01. Dezember 2016

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

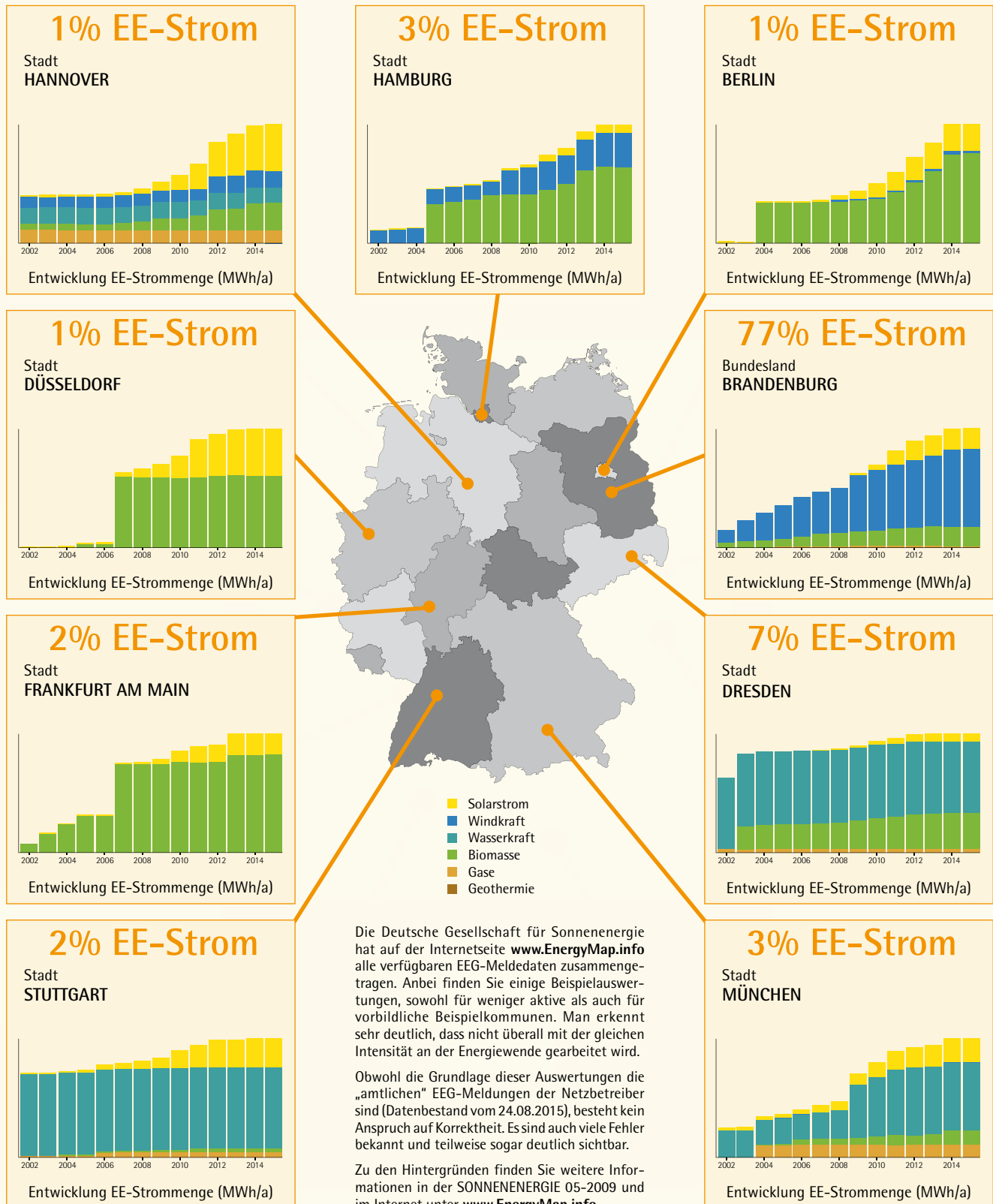
bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29
D-28870 Fischerhude

Tel. +49 (0) 4293 - 890 89-0
Fax +49 (0) 4293 - 890 89-29

info@bb-rb.de • www.bigben-reklamebureau.de
UST-IdNr. DE 165029347

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



inter solar

connecting solar business

| EUROPE



22–24
JUNI
2016

www.intersolar.de

Die weltweit führende Fachmesse für die Solarwirtschaft Messe München

- Der Treffpunkt für 1.000 internationale Aussteller und 40.000 Besucher aus 150 Ländern
- Die internationalste Fachmesse der Solarwirtschaft
- Nutzen Sie die Gelegenheit zum Networking mit den führenden Akteuren des Solarmarkts
- Bringen Sie sich thematisch auf den neuesten Stand für Ihren nachhaltigen Unternehmenserfolg
- Knüpfen Sie neue Geschäftskontakte



Jetzt Aussteller werden!