

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.



digital

Stecker-Solar-Geräte

Häufig gestellte Fragen

PV nach 2020

Möglichkeiten für alte EEG-Anlagen

Erdgas

Sackgasse statt Brückentechnologie

Klimafreundliche Solarthermie

Solarisierung städtischer Quartiere

Fast zu schön für Solar

Varianten ästhetischer Solaranlagen

inkl. 28-seitiger
Beilage und Vorschau

inter
solar

Solare Nachbarschafts-Gewächshäuser
Quelle: Hamburg Institut



Messeausgabe
INTERSOLAR EUROPE



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

D: € 9,75 • A: € 10,20 • CH: CHF 10,50

ISSN-Nr.: 0172-3278



DGS



SONNE FÜR ALLE!

Mit einem Steckersolargerät
eigenen Solarstrom erzeugen!

Das DGS-Projekt für die
dezentrale Energiewende für jedermann



**Das Steckersolargerät: ein PV-Modul mit
Wechselrichter und Kabel samt Stecker.**

Das Gerät befestigen und Stecker in die Steckdose stecken.
Das ist nicht nur einfach und sicher, sondern ein demokratisches
Grundrecht. Denn Sonne für alle garantiert das Grundgesetz.

DIGITALISIERUNG UND KLIMASCHUTZ



Matthias Hüttmann

Um es gleich mal vorweg zu sagen: ohne Digitalisierung würden wir über den rasanten Klimawandel heute lange nicht so viel wissen. Auch wenn wir mit unseren Datendichten die komplexen globalen Systeme nur grob abbilden können, ist es dennoch möglich, bessere Vorhersagen über die Konsequenzen unseres Handelns vorzunehmen und daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten. Es gibt also gute Gründe, nicht in die rein analoge Welt zurückzuspringen. Aber jeder Fortschritt muss natürlich kritisch begleitet werden, reine Fortschrittsgläubigkeit war schon immer fatal.

Die Digitalisierung der Energieversorgung als Voraussetzung für 100 Prozent Ökostrom ist so ein Beispiel. Um die volatilen Erneuerbaren mit Speichern und Verbrauchern zu vernetzen, zu optimieren und zu steuern wird der Energiemarkt immer mehr zur IT-Plattform. Digitale Lösungen sollen dazu beitragen, fossile Energieträger durch klimafreundliche Erneuerbare Energien zu ersetzen. So das Versprechen von Bundesregierung und Energiekonzernen.

Die Frage die man jedoch stellen sollte ist, in welcher Geschwindigkeit das geschieht und – das ist entscheidend – mit welchen Begleiterscheinungen und unter wessen Regie der Wandel vollzogen wird. Schnell werden Bedenken beiseite geschoben und als Technologiefeindlichkeit abgekanzelt. Jedoch gehen technologische Innovationen meist mit einem immensen Energie- und Rohstoffverbrauch einher und tragen nicht automatisch zu einer nachhaltigen Gesellschaft bei. Und nur wenn die Digitalisierung kein Mehr an fossilen Energieträgern benötigt, bzw. zu weniger Energie- und Ressourcenverbrauch führt, ist uns geholfen. Eine digitale Suffizienz könnte als Leitkonzept einer lebenswerten und digitalen Zukunft dienen. In ihr würden technische Produkte und Datenströme begrenzt werden, um Umwelt- und Klimafolgen zu reduzieren. Das ganze verbunden mit konsequentem Datenschutz und einer Orientierung zum Gemeinwohl wäre nachhaltig.

Das steht jedoch im deutlichen Widerspruch zu den Wachstumsversprechungen der Digitalisierung, die noch eine ganz andere Komponente haben: den Verlust von Arbeitsplätzen nicht nur im Niedriglohnsektor und eine damit einhergehende Verstärkung der ungleichen Verteilung von Reichtum in der Gesellschaft. Digitalisierung berge die Gefahr, einen „digitalen Neo-Feudalismus zu erschaffen in dem sich wenige Reiche den

digitalen Kuchen aufteilen und die große Mehrheit zu Verlierern wird“, so Tilmann Santarius, Autor des Buches „Smarte Grüne Welt? Digitalisierung zwischen Überwachung, Konsum und Nachhaltigkeit“.

Es ist also die Frage, wie die zur Abwendung der Klimakatastrophe notwendigen Transformationen, hier vor allem der Energieerzeugung und -versorgung, sozial umgesetzt werden. Eine reine Disruption hat zunächst keine Moral. Versuchen wir den Umbau hin zu einer dekarbonisierten Energieversorgung rein nach neoliberalen Grundsätzen zu vollziehen, wird das nicht gut gehen. Die Vision muss auch auf anderen Ebenen Fortschritt bringen. Denn auch Klimaschutz ist nicht per se sozial. Das Grundrecht auf Sonne ist ein Versuch, die Problematik zu thematisieren. In Sachen Digitalisierung bedeutet es, dass Menschen diese aktiv mitgestalten, sie für sich nutzen können und auch soziale Akteure freien Zugang zu Daten, natürlich unter Berücksichtigung der Persönlichkeitsrechte, bekommen.

Die Digitalisierung bietet Möglichkeiten den Klimaschutz voranzubringen, sie ist aber kein Allheilmittel. Denn wenn der Mensch im selbstfahrenden digitalisierten Auto mehr Zeit zum Konsumieren hat und auch 7- und 90jährige mit dem eigenen Fahrzeug unterwegs sind und die Straßen noch mehr verstopfen, kommt es zu klassischen Reboundeffekten. Nicht zuletzt darf mit der Digitalisierung die bislang erreichte Anwendervielfalt nicht reduziert, sondern muss weiter ausgebaut werden. Das Ideal des Prosumers und der Erzeuger-Verbraucher-Gemeinschaften ist das Gegenmodell zu den Monopolstrukturen, welches die fossile Energieerzeugung hervorgebracht hat.

Mit sonnigen Grüßen

► **Matthias Hüttmann**
Chefredaktion SONNENENERGIE

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



- 16 DIE TRENDWENDE IST GESCHAFFT
Der Photovoltaikmarkt in Deutschland
- 18 WIE GEHT DAS WEITER NACH 2020?
Möglichkeiten für alte PV-Anlagen
- 22 GANZ EASY: WANN IST PV HEUTE WIRTSCHAFTLICH?
Die schnelle Antwort auf die Frage: „Lohnt sich das Ganze denn?“
- 25 NEUE CHANCEN FÜR DIE PHOTOVOLTAIK
Neue DGS-Broschüre veröffentlicht
- 28 EIGENVERBRAUCH IST DAS KOMPLIZIERTESTE
PV-Symposium 2018 im Kloster Banz



- 30 FAST ZU SCHÖN FÜR SOLAR
Die Varianten ästhetischer Solaranlagen und ihre Vor- und Nachteile
- 33 SOLARSCHIFFFAHRT
Fragen an Ingo Schillinger von der Ostseestahlwerft Stralsund
- 34 ERDGAS
Sackgasse statt Brückentechnologie
- 36 MEHR SOLARWÄRME FÜR DIE INDUSTRIE
Marktumfrage zur Nutzung von solarer Prozesswärme



- 38 KLIMAFREUNDLICHE STADT DANK SOLARTHERMIE
Konzept zur Solarisierung städtischer Quartiere in Hamburg
- 40 FLÄCHENSYNERGIEN
Mehr Platz für die Erneuerbaren Energien
- 42 DER WEG ZUM „NEARLY ZERO-ENERGY BUILDING“
Die europäische Gebäude Richtlinie und der Passivhausstandard
- 45 ERDE AN SONNE
Innovationen für Solarthermie und Wärmepumpe



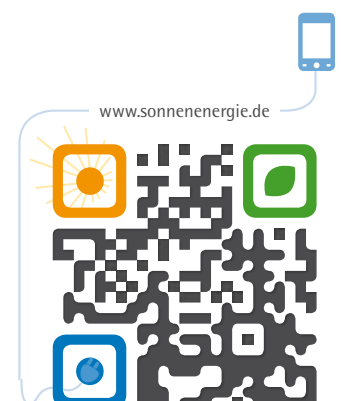
- 46 VON NORDDEUTSCHLAND NACH PORTE AU PRINCE
Entwicklungshilfe als Heilung: Interview mit Hans-Joachim Olf
- 50 PHOTOVOLTAÏQUE AU MAROC
Afrikas Vorreiter für eine Energiewende unter die Lupe genommen
- 52 SOLAR ENERGIE FÜR PAPUA NEUGUINEA
Teil 2: Solarbetriebene Batterieladestationen
- 54 ENERGIESCHUB FÜR WÄRMEPUMPEN
Innovatives PVT-Energieversorgungssystem

Hinweis:

Sind in einem Text die Überschriften in der DGS-Vereinsfarbe **Orange** gesetzt, wurde dieser von DGS-Mandatsträgern bzw. DGS-Mitgliedern verfasst.
Sind die Überschriften in einem Artikel in der Farbe **Blau** gesetzt, wurde er von einem externen Autor geschrieben und spiegelt dessen Meinung wieder.

Titelbild:

Solarkollektoren in einem multi-funktionalen Kontext:
Produktion von Wärme aus Erneuerbaren Energien und nachhaltige Lebensmittelproduktion
Quelle: Hamburg Institut



EDITORIAL	3
BUCHVORSTELLUNG	7
KOMMENTAR	8
SOLARE OBSKURITÄTEN	9
VERANSTALTUNGEN	10
NACHTRAG	12
FAQ: STECKER-SOLAR-GERÄTE	14
ENERGIEWENDE VOR ORT	70
ISES AKTUELL	74

DGS-Mitgliedschaft	72
Erneuerbare Energie in der Lehre	76
DGS-Delegiertenversammlung 2018	77
Mehr PV-Anlagen braucht das Land	78
Gratulation Falk Auer	78
Sonderfahrt mit der Solaaris mit guter Resonanz	79
Mitgliederversammlung und Besuch der Volterion GmbH	79
DGS-Jugend	82

DGS AKTIV

DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	56
STRAHLUNGSDATEN	62
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	64
DGS ANSPRECHPARTNER	66
DGS SOLARSCHULKURSE	67
ROHSTOFFPREISENTWICKLUNG	69
BUCHSHOP	80
IMPRESSUM	83

SERVICE

Die SONNENENERGIE im Internet ...

www.sonnenenergie.de

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



ERHÖHEN SIE IHREN MITGLIEDSBEITRAG

Das Jahr 2017 war sehr erfolgreich und das erste Quartal 2018 lässt ähnliches erwarten. Die DGS erfährt weiterhin große Unterstützung. Der stetige Mitgliederzuwachs hält an, wir konnten letztes Jahr noch einmal mehr Neueintritte als noch im Vorjahr verzeichnen.

Jedoch gibt es in Sachen Solarisierung mehr denn je zu tun. Denn sowohl von Seiten der Regierung, als auch von den Noch-Monopolisten unserer Energieversorgung kommen verstärkt negative Signale. Der Klimaschutz wird ausgesetzt, die institutionelle Energiewende wendet sich immer mehr der Festschreibung fossiler Strukturen zu.

Um die ehrenamtliche Arbeit der DGS voranzubringen haben wir für Sie eine neue Möglichkeit geschaffen. Sie können ab sofort Ihren Mitgliedsbeitrag erhöhen. Bei dem **energiepolitischen Mitgliedsbeitrag** bestimmen Sie selbst die Höhe ihrer Unterstützung. Das ist ganz einfach. Es gibt die Möglichkeit den Mitgliedsbeitrag einmalig oder auch dauerhaft zu erhöhen. Alle DGS-Mitglieder können uns durch eine kurze Mitteilung, z.B. über dieses Formular, über eine Aufstockung ihres Mitgliedsbeitrags informieren: www.dgs.de/dgs/energiepolitisch

RICHTIGSTELLUNG ZU ARTIKEL IN DER SONNENENERGIE 1|2018

In dem Artikel „Die ornithologischen Folgen der Windkraft“ des Fachmagazins SONNENENERGIE (Ausgabe 1/2018) von Hans-Josef Fell wird in Bezug auf das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) von staatlich organisierter Mediation gesprochen.

Hierzu stellt das KNE richtig:

Das Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) ist keine staatliche Einrichtung, sondern eine gemeinnützige GmbH unter der Trägerschaft der Umweltstiftung Michael Otto. Im Auftrag des BMU arbeiten wir als unabhängige Einrichtung für einen naturverträglichen Ausbau der Erneuerbaren Energien. Alle Akteure können sich von uns fachlich beraten und fundiert informieren lassen oder unsere Expertise für die Bearbeitung von Naturschutzkonflikten in Anspruch nehmen. Hierzu gehören unter anderem auch vom KNE durchgeführte bzw. vermittelte Moderationen und Mediationen.

Berlin, den 15. Mai 2018
Dr. Torsten Raynal-Ehrke, Direktor

The advertisement features a background image of a roof with solar tiles. On the left, there is a vertical menu with three items: 'Tondachziegel', 'Betondachsteine', and 'Solarsysteme', each with a corresponding arrow pointing to the right. The 'Solarsysteme' item is highlighted. In the center, there is a white box with the text 'Solarziegel G10 PV!' followed by a list of features. On the right, there is a small inset image showing a close-up of the solar tiles.

Tondachziegel

Betondachsteine

Solarsysteme

Solarziegel G10 PV!

- Einfache und schnelle Montage
- Harmonische Optik
- Optimale Sonnennutzung
- Leistungsgarantie
- Made in Germany

Solarziegel G10 PV
DAS ÄSTHETISCHE ENERGIESYSTEM

Dächer, die's drauf haben
NELSKAMP

BUCHVORSTELLUNG

von Matthias Hüttmann

Jens Soentgen
Ökologie der Angst

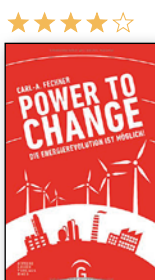
Jens Soentgen ist vielfältig. Erst kürzlich referierte er über das Ausbaggern der Welt und den Rohstoffabbau der Gegenwart mit all seinen, auch ökonomischen, Folgen. Besonders einprägsam war seine Ausführung zu der „Mobilität der Substanzen“ und Nachdenklichem zu Begriffen wie dem Anthropozän. In dem Buch schreibt der Chemiker und Philosoph über Angst als einem zum Überleben notwendigen Gefühl. Er führt aus, wie wir diese Empfindung überwinden können und welche ökologischen Konsequenzen das haben könnte. So fordert er eine Versöhnung von Mensch und Natur als Globalziel. Ein Fazit: Das Ganze funktioniert nur mit emotionalen Zielen, die einen inneren Naturbezug voraussetzen. Lesenswert!



Ökologie der Angst
Jens Soentgen
Matthes & Seitz Berlin
230 Seiten, 2018
ISBN-13:
978-3957575524
Preis: 16,00 €

Carl-A. Fechner
Power to change

Seine Filme sind bekannt, ein Medium mit dem sich der Journalist, Filmemacher, Produzent... in den letzten Jahren in der Szene der Erneuerbaren einen Namen gemacht hat. Dort kommen die vermeintlich kleinen Protagonisten der Transformation zu Wort, ähnlich ist das auch in seinem Buch. In einer Mischung aus Reportage und Biografie macht er Mut für Utopien zu kämpfen, trotz einer scheinbar aussichtsloser Gesamtsituation. Fechner akzeptiert nicht, sondern kämpft dagegen an. Viele Beispiele der konkreten Veränderungen zeigen auf, wie leicht es letztendlich ist zu handeln. Der Begriff der Energierevolution ist deshalb auch nicht zu hoch aufgehängt. Sehr praktisch: seine Hilfe zur Argumentation in der oft mit Schein- und Totschlagargumenten geführten Debatte. Kurzweilig.



Power to change
Carl-A. Fechner
Gütersloher Verlagshaus
208 Seiten, 2018
ISBN-13:
978-3579086958
Preis: 20,00 €

Christof Drexel, Wolfgang Mörh
Zwei Grad. Eine Tonne.

Das ist mal was Neues: Eine Anleitung zu Klimaschutz als Sachbuch. Durchaus pragmatisch wird analysiert und bewertet wo wir heute stehen und wohin wir uns bewegen sollten. Das liegt auch am Werdegang des Autors, der als Maschinenbauer und Entwickler aus der praktischen Ecke kommt. So sieht er auch einen Weg darin, die Bedürfnisse in den Vordergrund zu setzen und den Klimaschutz nur zu einer Folge der Veränderung zu machen. Auch weiß er, wie schon Machiavelli, um die Kräfte hinter dem Status Quo und plädiert für einen Weg ohne viele Verlierer. Sehr originell ist das Zwischenkapitel von Wolfgang Mörh, das rückblickend aus dem Jahr 2044 beschreibt, wie es zu einer klimafreundlichen Welt kam. Unter anderem wird dort von weltweiten Revolten im Jahr 2022 berichtet. Information: <http://www.zwei-grad-eine-tonne.at/>



Zwei Grad. Eine Tonne.
Christof Drexel, Wolfgang Mörh
Laible Verlagsprojekte
220 Seiten, 2018
ISBN-13:
978-3200056060
Preis: 28,70 €

Johannes Spruth
Ratgeber Heizung

Als langjähriger Energieberater der Verbraucherzentrale weiß der Diplom-Physiker um die Fragestellungen. Dank einer übersichtlichen Darstellung und vieler Checklisten finden sich Bau- und Modernisierungswillige in dem Handbuch gut zurecht. Und das Buch beschränkt sich nicht nur auf Allgemeinplätze, es wird im Detail sehr konkret, speziell die Tabellen der Haustechnikvarianten für verschiedene Gebäude überzeugen. Damit lässt sich sehr gut abschätzen, zu welchen ökonomischen und ökologischen Ergebnissen eine jeweilige Wärmebereitung bei welchen Gegebenheiten führt. Das geht so weit, dass diese Tabellen als interaktives Modul im Internet angeboten werden: <https://www.ratgeber-verbraucherzentrale.de/formulare-checklisten/haustechnik-46008896>



Ratgeber Heizung
Johannes Spruth
Verbraucherzentrale NRW
240 Seiten, 2018
ISBN-13:
978-3863360917
Preis: 19,90 €

Fünf Sterne zu vergeben ★★★★★

Die hier vorgestellten Bücher sind direkt bei den Verlagen wie auch im gut sortierten Fachbuchhandel (www.solar-buch.de) oder über den DGS-Buchshop (S. 80/81) erhältlich.

Auf der DGS-Homepage finden Sie weitere Buchvorstellungen, die bereits in der SONNENENERGIE veröffentlicht wurden:
www.dgs.de/presse/buchvorstellungen

Die hier besprochenen Bücher werden mit Sternen bewertet. Wir wollen Ihnen dadurch helfen, die Qualität der vorgestellten Literatur besser einschätzen zu können. Nach folgenden Kriterien bewerten wir:

Thema / Idee ■ Aktualität ■ Relevanz ■ Sprachqualität
■ Glaubwürdigkeit ■ Tiefgründigkeit ■ Aufmachung / Layout
■ Verständlichkeit (Inhalt) ■ Preisgestaltung ■ Subjektives Urteil

SOLIDARISCHER KLIMASCHUTZ

Kommentar von Matthias Hüttmann



Der in unserer Kultur als selbstverständlich empfundene Anspruch auf gutes oder richtiges Verhalten, sprich unsere Lebensart, wird auch als Anstand bezeichnet. Auch wenn die meisten von uns mit dem Begriff in ihrer Jugend gequält wurden, steht er dennoch für etwas Fortschrittliches. Schließlich hat sich unsere Kultur über die Zeit entwickelt und Anstand steht sinnbildlich für Zivilisation und soziales Miteinander.

Axel Hacke schreibt in seinem Buch „Anstand in schwierigen Zeiten“ auch davon, dass insbesondere in den „sozialen“ Netzwerken der Anstand bisweilen abhanden gekommen ist. Ebenso sei Anstand ein schwammiger Begriff und viele implizieren damit zuerst Manieren. Hacke geht es aber vor allem um den Verlust von Respekt voreinander.

Im Kontext mit dem Klimaschutz hat Anstand demnach eine ganz wichtige Funktion: Den respektvollen Umgang mit allen heute und zukünftig auf dem Planeten lebenden Spezies. Deshalb ist es auch schwierig von unserem Planeten zu sprechen. Aber gleichgültig ob wir ihn zu unserem Besitz deklarieren oder nicht, müssen wir ihm respektvoll gegenüberstehen. Das Fazit kann deshalb nur lauten: wir sollten uns als anständige Kulturwesen respektvoll verhalten. Anstand ist der Maßstab und der ist nicht verhandelbar.

Die Welt wächst nicht mit

Zurück zum Klimaschutz: Bei Energie-wende denken viele vor allem an Koh-leverstromung versus Photovoltaik. Aber es gibt auch andere Schauplätze. So geht man heute davon aus, dass nicht nur der Energiebedarf, sondern auch der Res-

ourcenbedarf weltweit bis 2030 mächtig ansteigen wird. Die Schätzungen liegen zwischen 35 % und 40 % gegenüber 2010. Dieser immense Materialverbrauch ist auch klimarelevant, schließlich entfällt ein großer Anteil der direkten industriellen Emissionen auf die Gewinnung und Verarbeitungen von Materialien wie Stahl, Zement, Plastik, Papier und Aluminium. Stahl und Zement haben den größten Anteil beim Ausstoß von Klimagasen und gelten daher als einer der zentralen Ansatzpunkte für die CO₂-Verminderung.

Was tun?

Sollte man den Austausch ineffizienter technischer Geräte vorantreiben und somit ein weiteres Mal Material- und Energieaufwände wie auch Emissionen in Kauf nehmen? Zwar sind die klimarelevanten Auswirkungen dieser zusätzlich erforderlichen Materialströme noch nicht ausreichend bekannt, aber dass jede Substitution eines Bestands, ob Fahrzeug, Gebäude oder Gerät mit einer Verarbeitung von Rohstoffen einhergeht, das wissen wir wohl. Wie erst kürzlich in unseren News geschrieben, wird unser Wirtschaften nur langfristig funktionieren, wenn wir zu einer Kreislaufwirtschaft kommen und speziell Cradle to Cradle-Verfahren zu größerer Bedeutung gelangen. Auch muss das Schließen des CO₂-Kreislaufs durch Nutzung nachwachsender Rohstoffe nicht nur bilanziell, sondern ganzheitlich erfolgen. Und für uns selbst geht es auch immer mehr darum, sich etwas bewusst nicht zu leisten und sich von Dingen nicht allzu sehr abhängig zu machen: Stichworte CO₂-Fußabdruck und Smart Home.

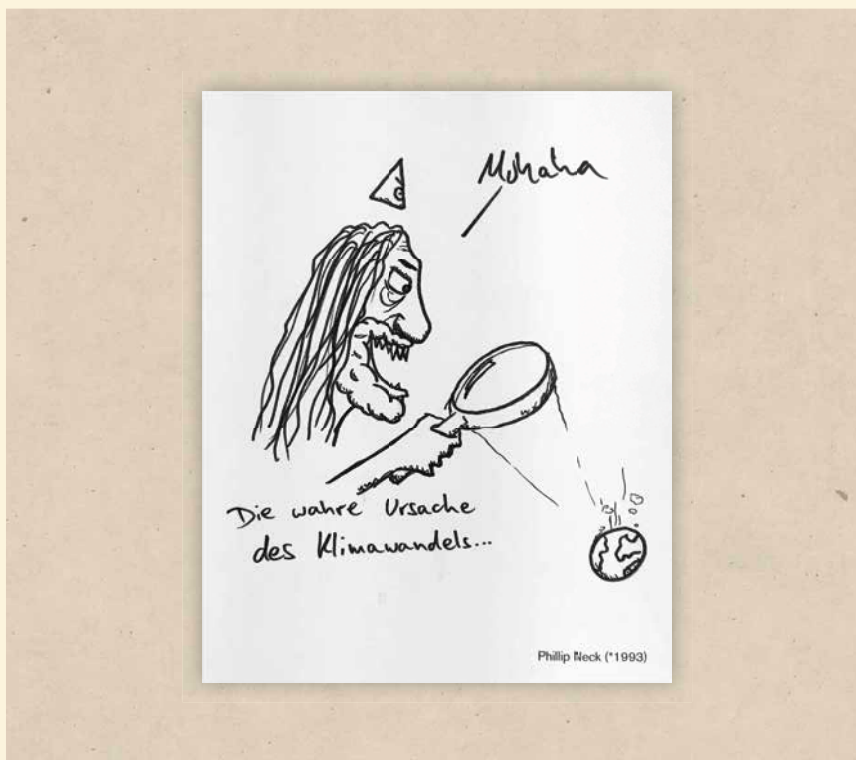
Jenseits der Industriestaaten

Wie Menschen Klimawandel wahrnehmen, ist auch entscheidend dafür, in welcher Weise sie bereit sind, entsprechende Handlungsstrategien tatsächlich umzusetzen. Das wiederum hängt stark von dem jeweiligen sozialen und kulturellen Umfeld ab. Die sozialen Dimensionen von Klimaschutz und Klimawandel werden oft unterschätzt, aber nur mit einem globalen Wissen und einer Art Aufklärung können wir verhindern, dass Menschen mit immer größerer Geschwindigkeit die natürlichen Ressourcen der Erde verbrauchen. Eine Trendumkehr ist auch eine Frage der Bildung. Der Schutz der biologischen Vielfalt kann nur durch ein Bewusstsein, das von Respekt geprägt ist, erfolgreich sein. Trennt man Klimaschutz von Artenschutz bzw. betrachtet man den sozialen Aspekt unabhängig vom technologischen Wandel, wird der Gesamtzusammenhang nicht sichtbar. Klimaschutz ist nur durch solidarisches Handeln möglich. Nimmt jeder das, was er glaubt sich verdient zu haben, driftet nur alles weiter auseinander. Es bedarf nicht nur energetisch-industrieller, sondern vor allem sozialer Transformationsprozesse. Um es einfach zu formulieren: Ohne Gerechtigkeit kein Klimaschutz, ohne globales Miteinander keine Dekarbonisierung in Entwicklungs- und Schwellenländern. Die Präsidentin des evangelischen Hilfswerks „Brot für die Welt“ hat deshalb auch von der Bundesregierung verlangt, dass diese zur Zusage der Industriestaaten stehe, die armen Länder beim Klimaschutz und bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu unterstützen und die internationale Klimafinanzierung zu erhöhen.

Social Disruption

Nur eine solidarische, gerechte Welt kann klimabewusst handeln. Visionäre Versprechungen wie „durch Sharing Economy wächst der Globus zusammen und Effizienz ist der maßgebliche Hebel für notwendige Transformationen“ vernebeln nur das Sichtfeld. Der Anstand bleibt dabei schnell auf der Strecke. Nur wenn Disruption sozialökologisch unterfüttert wird werden wir es schaffen, auf breiter Basis Utopien zu leben. Es müssen alle und nicht nur elitäre Geschäftsmodelle vom Wandel profitieren. Anstand und Gerechtigkeit sind die Schlüssel zum Erfolg und ohne soziale Gerechtigkeit gibt es keinen Erfolg im Kampf gegen den Klimawandel.

GRÖPAZ ZAHLT REKORDPREIS



Bildquelle: Matthias Hüttmann

Der Klimawandel ist nicht menschengemacht.

Das Bild hing lange unbemerkt in den Räumlichkeiten des Umwelthauses in Kassel. Der Künstler Philip Neck hatte es schon fast vergessen. Bis an den Tag als Michael Cohen, der persönliche Anwalt des Mannes mit der mächtigsten Frisur jenseits des Atlantiks, bei ihm anrief. Durch Zufall war der professionelle Twitter-Influencer über das Bild gestolpert, wobei das mit dem stolpern jetzt für den „Größten Präsidenten Amerikas Aller Zeiten“ eine böartige Unterstellung ist.

Es erinnerte ihn sofort an seine Eingebungen vom November 2012, als er feststellte: „It's freezing and snowing in New York – We need global warming“ und auch seine investigative Analyse, die er schon einen Tag zuvor raus posaunt hatte: „The concept of global warming was created by and for the Chinese in order to make U.S. manufacturing non-competitive“. Als er nun das Bild sah fiel es ihm wie Festiger aus den Locken: I was right!

O.k. es waren nicht die Chinesen, aber das sind nur unbedeutende Fakten. Das hier war schon eher sein geistiger Horizont. Er dachte gleich wieder an das einzige Buch, dass er – damned ohne Bilder – mal durchgeblättert hatte. In diesem f***** good bestseller ever stand auch so was drin. Das Bild wurde diskret erworben und hängt heute in seinem Oval Office. Über den Preis ist Stillschweigen vereinbart worden, das hat alles Cohen geregelt. God bless America!

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]

WENIG SOLARISIERUNG IM SCHAUFENSTER DER INDUSTRIE

Rundgang über die Hannover Messe 2018



Messung von Energie einmal anders in Szene gesetzt

Traditionell sind in Hannover viele Hallen der Produktionstechnik gewidmet, so auch in diesem Jahr. Automatisierung und Digitalisierung der Fertigung ist eine breit dargestellte Aufgabe. So wurden im vergangenen Jahr weltweit rund 20 % mehr Roboter verkauft als 2016. Die Anbieter ändern sich jedoch: Waren früher die großen Anbieter von Fertigungstechnik unter sich, so fanden sich diesmal große Messestände unter anderem von Microsoft, SAP oder Intel. Microsoft zeigte auf seinem Messestand auch den Prototyp des e.Go Mover als teilautonomen Kleinbus für bis zu 14 Personen, der – gekoppelt mit der Cloud-Lösung des Herstellers – als Verkehrslösung präsentiert wurde. Auch die Forschungshalle, in der neben einigen Bundesländern auch Unis und Forschungseinrichtungen ihre Ergebnisse zeigten, war von der Produktionstechnik, maschinellem Lernen, neuen Materialien und der Digitalisierung dominiert. Energieforschung trat meist in den Hintergrund.

Energy ohne viel Wind und Solar

In den Hallen der Leitmesse Energy beherrschte die konventionelle Energieerzeugung und -verteilung mit Komponenten für Stromnetze und Kraftwerke die Ausstellungsfläche. Der Bereich nachhaltige Mobilität und die Digitalisierung begegnete dem Besucher an vielen Stellen: Siemens präsentierte zum Beispiel erstmals ein Portfolio von Sensormern, wie die intelligenten Transformatoren des Herstellers jetzt heißen. Sie sollen Netzbetreibern bei der Digitalisierung helfen

und Daten aus den Trafostationen an die Netzbetreiber liefern, die Rückschlüsse auf den Zustand des Stromnetzes geben. Einen großen Raum nahm auch die Wasserstofftechnik ein, die alle Aspekte von Membranen und Stacks bis zu Speichern und Wasserstofffahrzeugen abdeckt. Die DLR stellte auf einem Stand verschiedene Komponenten der Sektorenkopplung vor, dank derer sich die Wasserstofftechnik nun wieder im Aufwind wähnt, auch Kraft-Wärme-Kopplung mit BHKW's war vielfach zu finden.

Trauriger sah es da im Bereich Wind und Solar aus: Einzig Enercon als großer Anbieter von Windenergieanlagen, abgesehen von etlichen kleineren Dienstleistern, zeigte hier Industriecharakter. Solarthermie gab es nur einmal auf einem Gemeinschaftsstand, PV war vereinzelt sichtbar, jedoch nicht bei industriellen Herstellern. Der BEE und der BWE hielten als Verbände aber die Fahnen hoch.

Laden und Speichern

„Die effiziente Verzahnung von Energiesystemen und industriellen Prozessen birgt erhebliche wirtschaftliche Potenziale“, ist Matthias Zellinger von VDMA Power Systems überzeugt. Industrienah zeigt sich deshalb das Thema Speichertechnik, dazu präsentierten auch einige der Anbieter ihre Produkte, insbesondere für gewerbliche Anwendungen. Ziel dabei: Die intelligente Verzahnung von Erzeugung, Verbrauch und Speicherung, um die eigenen Produkterzeugungskosten so weit wie möglich zu drücken. Neue Ideen zeigten hier zwei Anbieter: Energy Tube

und Green Pack. Energy Tube entwickelte einen modularen Li-Ion-Heimspeicher mit 3 bis 30 kWh, der aus Batterieröhren besteht und von dem einzelne Speicherelemente für andere Anwendungen wie E-Bikes oder Rasenmäher als Akku entnommen und später wieder zum Laden eingesetzt werden können. Das Start-Up GreenPack geht einen anderen Weg. Ein Standard-Akkuelement mit 1.400 Wh soll vielfältig in E-Bikes, Baugeräten usw. eingesetzt werden, daneben gibt es einen Auflade-Automaten, an dem einfach der leere Akku gegen einen vollen ausgetauscht wird. Riello Power Systems zeigte gemeinsam mit RWE die Speichermöglichkeit für ein Rechenzentrum, bei der der sowieso notwendige USV-Speicher für die Teilnahme am Regelleistungsmarkt „aufgebohrt“ wird und Zusatzerlöse generieren kann.

Im Bereich der Ladestationen für die Elektromobilität zeigte der Anbieter EV-Box aus den Niederlanden, der bislang mit 55.000 die meisten Ladepunkte weltweit realisiert hat, Lösungen für Gewerbe und ein modulares System für die Heimgarage. Modular, weil der Aufsatz (Ladeelektronik) einfach aufgesteckt und das Ladekabel auf die Grund-Wallbox einfach verschraubt wird.

Wird z.B. bei einem neuen Wagen auch ein anderer Stecker oder ein dickeres Kabel nötig, so muss nicht die komplette Wallbox ausgetauscht werden. Der Anbieter wandelt sich derzeit – nach Aussage des Standpersonals – vom Hersteller zum Software-Anbieter mit angeschlossener Hardware-Produktion. Auch das Schnell-Laden war vielerorts ein Thema: ads-tec, Phönix, ABB aber auch der Wechselrichter-Hersteller Delta haben ihre Lösungen mit bis zu 320 kW Ladeleistung gezeigt. Einen Gemeinschaftsstand hatte Chademo aufgebaut und darauf Werbung für sein (in Asien, aber nicht in Europa) verbreitetes Ladesystem gemacht. Immerhin ist Chademo der einzige Standard, bei dem auch eine beiderseitige Kommunikation zwischen Ladesäule und Fahrzeug möglich ist und z.B. ein in der Garage geparktes Fahrzeug dann auch Strom an das Haus zurückspeisen kann.

ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter
DGS-Vizepräsident

sutter@dgs.de

SCHÖNE ALTE ENERGIEWELT

IFH/Intherm in Nürnberg



Foto: Hüttmann

Ist das die Zukunft?

Die Messe ist laut Presstext in Deutschland in diesem Jahr die wichtigste Messe für alle Unternehmen der SHK-Branche, Experten und Entscheider aus Handwerk, Industrie und Großhandel. Ebenso sei sie ein Magnet für Fachplaner, Architekten und Entscheider aus der Wohnungswirtschaft. Es ging um Innovationen und Lösungen. Wer dabei an die Zukunft der Heizungstechnik, sprich Schritte in eine dekarbonisierte Zukunft gedacht hatte, wurde von der Branche leider hoffnungslos enttäuscht.

Fossile Energien adrett verpackt

Irgendwie erzeugen die technologischen Entwicklungen der Wärmetechnik Assoziationen zur Automobilbranche der letzten Jahre. Dort war es ähnlich. Statt sich dem Kern der Antriebstechnik zu widmen, wurden die „Personenkraftwagen“ immer mehr zu aufgeblasenen, mit Features und sekundärer Technologie überfrachteten High-Tech-Produkten, die sich vor allem in sinnlosem Schnick-Schnack voneinander unterschieden. Der Motor selbst war jedoch immer noch der fossile Verbrenner. Dank ausgeklügelter Marketing- und Ingenieurskunst wurde er jedoch zu einem wahren Ökologiewunder stilisiert. Dass sich diese schon lange nicht mehr zu verantwortenden Klima- und Schadstoffschleudern in ihrem Charakter nicht geändert hatten, wurde ignoriert. Solange die Konzernzahlen stimmten, wurde ein Strategiewandel nicht in Erwägung gezogen. Erst kürzlich sagte Daimler-Chef

Zetsche ganz offen: „Mehr Elektroautos sind gut für die CO₂-Bilanz. Aber nicht so gut für unsere Konzern-Bilanz – jedenfalls vorübergehend“.

Das Standing der Erneuerbaren

Aber das ist eigentlich gar nicht das Thema, um das es hier gehen soll. Es dient nur zur Verdeutlichung der Situation der wohl wesentlichsten Energieversorgung in Deutschland, der Wärme. Betrachtet man die acht Hallen der ISH, scheint das Thema „Erneuerbare Energien und Heizungstechnik“ einen großen Stellenwert zu besitzen. In drei Hallen wird offiziell das ganze Spektrum angeboten, in Stichworten ist das: Brenntechnik, Heizkessel, Solarthermie, Photovoltaik, Speicher, Wärmepumpen, Biomasse, Kamin- und Kachelöfen. Das klingt nach Vielfalt, jedoch wird meist alter Wein in neuen Schläuchen präsentiert. Die Heizung der Zukunft ist vor allem digital, vernetzt, hybrid und schick. Eines ist sie nur selten: avantgardistisch oder zukunftsstauend.

Was ist Technologieoffenheit?

Einzig die Vertreter der Biomasse halten die Fahne der Erneuerbaren noch hoch, letzte Solarthermieanbieter kann man auch noch finden, wenn man sich die Mühe macht alle Hallen zu durchforsten. Auf den Ständen der Kessel-Marktführer fristet Solarwärme ein Schattendasein, das so mitleiderregend ist, dass man sich wünscht, sie gar nicht mehr dort sehen zu müssen. So findet man maximal einen Kollektor mit handlichen Abmessungen in einer Ecke. Die Scheinwerfer sind aber nicht auf ihn gerichtet. Dort sonnen sich vielmehr die progressiven Gas-Brennwertgeräte oder Ölbrenner der Spitzenklasse. Digital und App-tauglich bis hin zur Alexa-Steuerung per Sprachausgabe. Die Regelungen sind designed und fernsteuerbar, der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Der Fortschritt, so die Botschaft, sind effiziente multifunktionale Heizaggregate die jetzt auch noch während des Urlaubs, gleichzeitig mit Jalousien und anderen smarten Geräten, gesteuert werden können. Dass Heizungen in der Realität meist in Grundeinstellungen vor sich hin dümpeln und sich kaum ein Wohnungsbesitzer für seinen Wärmeerzeuger interessiert, spielt hier kaum eine Rolle. Der fossile Brenner soll modern verpackt, ein sauberes Image erhalten, ein Umdenken hin zu einer dekarbonisierten Wärmeversorgung ist nicht

im Fokus – ganz im Gegenteil. Es geht vielmehr um (europäische) Märkte, die mittel- bzw. langfristig am Tropf von Öl und Gas hängen sollen. Solarthermie wird als antiquiert präsentiert, wenngleich in Wirklichkeit die fossile Heizungstechnik von vorgestern ist.

Um die Kurve zu bekommen und in Sachen Solarisierung unserer alten Energiewelt zu Leibe zu rücken, sollte man sich von den Blendern der fossilen Industrie nicht irritieren lassen. Denn nach wie vor wird unsere Wärmeversorgung überwiegend von einer Technologie von „vorgestern“ dominiert. Darüber darf auch nicht hinwegtäuschen, dass es bei neueren Gebäuden einen signifikanten Anteil an Wärmepumpenheizungen und Biomasse-Heizkesseln gibt. Der Anteil von Solarthermie bei allen Heizungsarten ist nach wie vor sehr gering und ein Wechsel von fossil zu regenerativ findet nur auf einem niedrigen Level statt. Von einer Solarisierung unserer Wärmeversorgung sind wir demzufolge weit entfernt, genau genommen bewegen wir uns auch nicht in diese Richtung. Denn auch wenn Solarwärme installiert wird, kommt sie meist nicht über den Status einer Alibi-Technologie hinaus. Es ist strategisch von Bedeutung, den Ausstieg aus der fossilen Verbrennungstechnik nicht über die Umwege von Brückentechnologien und Hybridsystemen, sondern über den massiven Einsatz von regenerativen Heizungssystemen zu gehen. Solarthermie muss als wesentlicher Bestandteil von Verbundlösungen sowie als Schlüsseltechnologie verstanden werden. Messen wie die IFH machen deutlich, dass die Heizungsbranche dies bis heute nicht verstanden hat oder nicht wirklich interessiert ist, Veränderungen anzustoßen. Denn fast überall, wo Technologieoffenheit drauf steht, ist fossile, dreckige Energie drin.

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann

huettmann@dgs.de

DIE ORNITHOLOGISCHEN FOLGEN DER WINDKRAFT

DER WINDKRAFTAUSBAU AN LAND IST IN DEUTSCHLAND BALD AM ENDE

Der Windkraftausbau an Land ist ein der aktuellen politischen Bausteine des deutschen Energiekonzepts. Seit 2010 wird der Windkraftausbau in Deutschland auf 2015 begrenzt. Der Windkraftausbau ist ein der aktuellen politischen Bausteine des deutschen Energiekonzepts. Seit 2010 wird der Windkraftausbau in Deutschland auf 2015 begrenzt. Der Windkraftausbau ist ein der aktuellen politischen Bausteine des deutschen Energiekonzepts. Seit 2010 wird der Windkraftausbau in Deutschland auf 2015 begrenzt.

Verbleibende Einfluss

In der ersten Phase der Windkraftausbaus in Deutschland sind die Auswirkungen auf die Ornithologie zu berücksichtigen. Die Auswirkungen auf die Ornithologie sind zu berücksichtigen. Die Auswirkungen auf die Ornithologie sind zu berücksichtigen.

25 SONNENENERGIE

Fledermausquartiermanagement bei Windenergieanlage

ziehen, ob diese und wie viele dieser Tiere verunglücken. Selbst wenn Tiere kollidieren, kann man daraus keine Aussagen zur Auswirkung auf die Population ableiten, da zu den Populationsgrößen keine Zahlen vorliegen. Zur Kritik an Abschaltungen s. auch Klima et al. 2012.

Da sich die behördlich angeordneten Abschaltungen von Windenergieanlagen zum Fledermausschutz zudem kontraproduktiv auf den Klimaschutz – und damit auch auf den Artenschutz – auswirken, bietet die aktive Unterstützung der Fledermausbestände durch Aufwertung des Lebensraumes einen idealen Lösungsansatz. Dieser basiert auf der ökologischen Erkenntnis, dass alle heimischen Fledermausarten gefährdet sind, weil die moderne Land- und Forstwirtschaft sowie die Siedlungs- und Infrastrukturen immer weniger Strukturen für Quartiere bieten (einer der wichtigsten populationslimitierenden Faktoren bei Fledermäusen). Daher wurde im Zusammenhang mit der Entwicklung von mehreren Windparks im südöstlichen Brandenburg ein Fledermausquartiermanagement als populationsfördernde Erhaltungsmaßnahme entwickelt. Explizit ist dieser Ansatz nicht im engeren Sinn der Eingriffsregelung zu verstehen, sondern als bestandserhaltende Maßnahme im Rahmen der Beanspruchung der Landschaft mit deutlichem Akzent auf die populationsbezogene Auslegung des europäischen und bundesdeutschen Artenschutzes.

Umfang des Monitorings

Im 1–4 km Umkreis von mehreren, benachbarten Windparks (Acker- u. Forststandorte) wurden 2009–2012 190 Fledermauskästen als künstliche Quartiere in Kiefernforsten ausgebracht und dau-

erhaft gepflegt (130 km² Projektgebiet). Diese wurden, wie auch die im Umfeld bekannten Altquartiere, 2-mal im Jahr (Winterkästen 4-mal) durch einen Fledermausexperten auf Besatz hin kontrolliert (Erfassung Anzahl, Art, Geschlecht, Alter). Zusätzlich fanden Beringungen und Wiedererfassungen an ausgewählten Arten statt, darunter Großer Abendsegler und Rauhaufledermaus.

Ergebnis

Während des bis zu 8-jährigen Monitorings konnte nach einer Anlaufphase eine sehr gute Annahme der neu ausgebrachten Kästen verfolgt werden (2016: 88% der Kästen wenigstens einmal besetzt). Dabei nahm auch die Individuenanzahl insgesamt in den Kästen zu. Insbesondere für den Großen Abendsegler, als hochfliegende Art als kollisionsgefährdet geltend, zeichnet sich eine positive Entwicklung des lokalen Bestandes ab. Durch Beringung konnten für einzelne Tiere über mehrere Jahre ihre Quartiernutzung und Ortstreue verfolgt werden. Vereinzelt wurden auch Wechsel in weiter entfernt liegende Quartiere nachgewiesen. Altquartiere wurden weiter genutzt.

Fazit

Die örtliche Fledermausfauna entwickelte sich durch Verbesserung des populationslimitierenden Faktors Quartiermangel im Umfeld der Windparks positiv. Das Fledermausquartiermanagement stellt sich damit als sinnvolle Alternative zu Abschaltungen dar. Durch die Förderung der Populationen in Verbindung mit Bestandsmonitoring kann zudem eine umfassende Bestandsdatenerfassung erfolgen, um künftig die Entwicklung der Populationen besser einschätzen zu können.

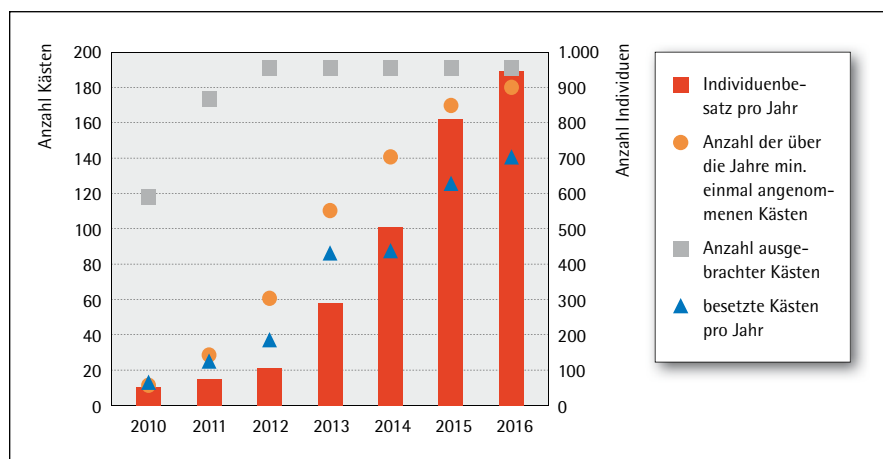
Literatur

- Brandt, E. (2013): Tötungsrisiko und Einschätzungsprärogative. NuR (2013) 35; 482–484.
Klima, A., Küchenhoff, H., Knauer, F. (2012): Methodische Aspekte bei der Analyse des Risikos für Fledermäuse an Onshore-Windenergieanlagen. Gutachten i. A. des BWE u.a., München 2012, unveröff.

ZUM AUTOR:

Planungsbüro Petrick GmbH & Co.KG, Potsdam

info@planungsbuero-petrick.de



Entwicklung des Kastenbestandes, der Anzahl besetzter Kästen sowie der Anzahl der gefundenen Individuen pro Jahr (anhand Beringung nachgewiesene Mehrfachfunde pro Jahr wurden herausgerechnet) von 2010 bis 2016.

AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
► Stammtisch Offener DGS Speicher-Stammtisch	In gemütlicher Wirtshausatmosphäre soll eine Plattform für Diskussionen, Informationsaustausch und Vernetzung geschaffen werden.	DGS Sektion Niederbayern Tel.: 08734 / 93 977 0 niederbayern@dgs.de	04.06.2018, 19:30 Uhr Landgasthof Schlappinger Marktplatz 40/42 94419 Reisbach	frei
► Vortrag Zertifizierte DGS / VDE Fachkraft Photovoltaik	Fachgerechter, VDE-Regel-konformer Umgang mit PV-Anlagen auf höchstem Qualitätsniveau: Befähigung zur Planung und Installation von PV-Anlagen nach dem neuesten Entwicklungsstand der Photovoltaik unter Berücksichtigung der geltenden Normen, Bestimmungen und Sicherheitsanforderungen. Kenntnisse zur fach- und qualitätsgerechten Planung, Installation und zum Bau werden praxisnah vertieft.	DGS-Berlin Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin dgs@dgs-berlin.de	04.-08.06.2018, 10 Uhr Offenbach	2.010 EUR (Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Solar(fach)berater Photovoltaik-Insulanlagen in Entwicklungsländern	Das Seminar richtet sich an alle, die Photovoltaikprojekte in Entwicklungsländern betreuen oder im Rahmen von Projekten der Entwicklungszusammenarbeit mit diesem Thema konfrontiert werden. Es ist kein Vorwissen notwendig, wobei Teilnehmer die bereits Erfahrungen zu dem Thema in Entwicklungsländern sammeln konnten, das Seminar bereichern	DGS Solarschule Thüringen www.dgs-thueringen.de/ solarschule	06.-08.06.2018 Rießnerstr. 12B 99427 Weimar	450 EUR inkl. REEPRO Handbuch Erneuerbare Energien in Entwicklungsländern
► Webinar Photovoltaik – Einführung in die Thermographie	Zur Vorbereitung für das Praxisseminar am 15.06.18	Solarakademie Franken Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	11.06.18, 15 Uhr	60 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Photovoltaik – Thermographie	Für alle, die für sich klären wollen, ob sich der Einsatz der Thermografie lohnt, welche Voraussetzungen notwendig sind und welche Kamera die richtige ist, bietet dieses Seminar den idealen Einstieg.	Solarakademie Franken Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	15.06.2018, 10 Uhr ZAE Bayern Immerwahrstr. 2 91058 Erlangen	250 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Netzgekoppelte PV-Batteriespeicher-Anlagen	Fachgerechte Planung und Installation von (eigenverbrauchsoptimierten) netzgekoppelten PV-Anlagen mit Batteriespeichern. Sie erlernen die Dimensionierung und Installation von netzgekoppelten PV-Anlagen mit Batteriespeicher insbesondere unter dem Gesichtspunkt des Eigenverbrauchs im häuslichen und gewerblichen Bereich.	DGS-Berlin Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin dgs@dgs-berlin.de	14.-15.06.2018, 10 Uhr Haus der Technik Berlin Seydelstraße 10117 Berlin	1.050 EUR (Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Stammtisch DGS-Energistammtisch Münster	Energieautark leben mit dem Sonnenhauskonzept mit Prof. Timo Leukefeld, Technische Universität Bergakademie Freiberg	DGS NRW Tel. 0251-136027 muenster@dgs.de	21.06.2018, 19 Uhr Bezirksregierung Münster – Saal 1 – Domplatz 1-3, 48143 Münster	frei
► Webinar Photovoltaik – Einführung in die Kennlinienmessung	Zur Vorbereitung für das Praxisseminar am 04.07.18	Solarakademie Franken Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	02.07.18, 9 Uhr	60 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Photovoltaik – Kennlinienmessung	Im Seminar wird auf die Theorie der Kennlinienmessung eingegangen, dann werden verschiedene Kennlinienmessgeräte vorgestellt, sowie deren Mess- und Auswertungsmöglichkeiten gezeigt. Im Praxisteil können alle Messgeräte von den Teilnehmern an einer installierten PV-Anlage eingesetzt und damit ausprobiert werden.	Solarakademie Franken Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	04.07.2018, 9 Uhr ZAE Bayern Immerwahrstr. 2 91058 Erlangen	250 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Seminar: Batteriespeichersysteme	Sie erhalten ein technisch aktuelles Update über PV-Speichersysteme und deren Auslegung kompakt vermittelt. Ziel ist es, Sie mit notwendigen Marktkennntnissen auszustatten, Ihnen darüber hinaus vertiefende Einblicke in die Batterietechnik zu geben, damit Sie unterschiedliche Produkte und Speichersysteme qualitativ besser beurteilen können.	Solarakademie Franken Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	18.07.18, 9 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Photovoltaik und BHKW	Anschauliche Praxisbeispiele zeigen Ihnen, wie sich die Strom- und Wärmeerzeugung durch die kluge Integration von BHKW und Photovoltaik in Wohn- und in Nicht-Wohngebäuden technisch-wirtschaftlich erfolgreich gestalten lässt.	Solarakademie Franken Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	24.07.18, 10 Uhr Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
► Seminar Messungen und Fehlersuche an Photovoltaikanlagen – während der Installation und im Betrieb	Schwerpunkte: Erstmessungen, Inbetriebnahmefeststellungen, wiederkehrende Messungen, Messungen zur Fehlerdetektion, Nachmessungen vor Ablauf der Gewährleistungszeitraums Teilnehmer: Fachhandwerker, Techniker, Ingenieure, Gutachter	DGS Solarschule Thüringen www.dgs-thueringen.de/ solarschule	12.-13.09.2018 Rießnerstr. 12B 99427 Weimar	680 EUR

weitere Veranstaltungen mit DGS-Rabatten finden Sie auf Seite 67 in dieser Ausgabe und u.a. auch hier:
www.dgs-berlin.de/de/dgsakademie, www.solarakademie-franken.de, www.dgs-solarschool.com/solarschule

FAQ: STECKER-SOLAR-GERÄTE

Häufig gestellte Fragen zu steckbaren Solargeräten

Steckbare Solargeräte“ ist der offizielle Terminus technicus für kleine PV-Geräte, die aus einem PV-Modul, einem Wechselrichter und einem Anschlusskabel sowie den erforderlichen Montageteilen bestehen. Sie können in einen vorhandenen Stromkreis angeschlossen, sprich in eine vorhandene Steckdose gesteckt werden. Sie sind auch bekannt unter Namen wie Balkonkraftwerk, SolarRebell oder Guerilla-PV. Hinter diesen schillernden Begriffen verbergen sich jedoch zwei unterschiedliche Montageorte und Montagearten. Die Befestigung an einem Balkon unterscheidet sich von der Aufstellung auf einer Fläche.

SolarRebell – die Rebellion ist noch längst nicht zu Ende

Mit dem neuen Standard für steckbare Solargeräte ist ein Durchbruch für eine demokratischere und regenerativere Energieversorgung erreicht worden. Seit der Änderung der DIN VDE 0100-551 im Herbst vergangenen Jahres können Laien stromerzeugende Geräte in jedem Stromkreis normgerecht anschließen. Mit den Minisolaranlagen kann sich endlich auch die Gruppe der Mieter in Deutschland an der Energiewende aktiv beteiligen. Aber auch wenn mit der DIN VDE 0100-551-1 die wichtigste Norm geöffnet wurde, tangieren die steckbaren Solargeräte mindestens noch zwei weitere Normen, um die nach wie vor gekämpft wird. Zum einen läuft bei dem Gremium der VDE 0298-4 seit Juni 2017 eine Anfrage bezüglich einer Bagatellgrenze. Zum anderen werden in den nächsten Monaten fast eintausend Einsprüche auf die VDE-AR-N 4105: 2017-07 verhandelt. Dabei wird es darum gehen, ob die Netzbetreiber im Forum Netztechnik / Netzbetrieb im VDE (FNN) bereit sind, den EU Netzkodex 2016/631 in Form eines vereinfachten Meldeverfahrens umzusetzen. Dieser impliziert für Anlagen bis 800 Watt vereinfachte Regelungen. Dazu kommt die Neuerstellung einer Produktnorm für diese Geräteklasse, die von der DGS beantragt wurde. Denn auch die Hersteller wollen wissen, wie sie ihre Produkte ausstatten und konfektionieren sollen.

Der Widerstand der Netzbetreiber im FNN zeigt, dass es nach wie vor darum geht, Markteintrittsbarrieren für dezentrale Erzeugungsgeräte zu errichten bzw. zu erhalten. Auch wenn der Betrieb von

steckbaren Solargeräten ganz klar außerhalb ihrer Befugnisse liegt, kämpfen sie um jedes Kilowatt, das sie durch ihre Netze jagen können. Denn solange ihr Geschäft nach den Quantitäten der Strombelieferung bezahlt wird, haben vor allem die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) keinerlei Interesse an der Dezentralisierung. Die Verteilnetzbetreiber haben unter dem Druck der großen vier ÜNB für sich noch keine neue Rolle in der Energiewende gefunden, und vertreten keinen einheitlichen Standpunkt. Auch wenn die Strommengen, die durch steckbare Solargeräte erzeugt werden, vorerst scheinbar gering ausfallen, haben sie eine politische Bedeutung.

Die Mini-PV-Anlagen können der Solarisierung einen neuen Schub in den Städten verleihen, den die in die Defensive geratene Bürgerenergie dringend benötigt. Es geht hierbei um eine Ausweitung auf neue Bevölkerungsgruppen, die beim Strom, der bei ihnen „aus der Steckdose kommt“ nicht länger als passive Stromkunden jede Preissteigerung hinnehmen müssen. Dies hat vor allem deshalb eine Bedeutung, weil die großen Monopole mit ihrer Politik der Digitalisierung, also der Steuerung von Netzen und Verbrauchern, recht weit voran gekommen sind. Sie haben verstanden, dass die Beherrschung der Fluktuationen, welche die Erneuerbaren mit sich bringen, ein entscheidender Machtfaktor in der Zukunft sein wird. Wenn demnächst allen bundesdeutschen Haushalten zwangsweise Smart Meter auf das Auge gedrückt werden sollen, mit denen der Verbrauch der Haushalte gesteuert und kontrolliert werden kann, wird die Existenz von Mini-PV-Anlagen, die sich dieser Kontrolle entziehen, ein wichtiger Faktor im Kampf gegen die Rekonstruktion der alten Monopolherrlichkeit sein.

Um den Bürgern und Mietern steckbare Solargeräte näher zu bringen, hat die DGS neben den Sicherheitsstandards nun eine Abhandlung mit dem wichtigsten Fragen zu diesen Geräten ausgearbeitet. Mit diesen sogenannten FAQ (frequently asked questions – also den häufigsten Fragen, die Benutzer und Interessenten haben) gibt die DGS nicht nur Antworten, sondern macht den nächsten Schritt, um den SolarRebell oder das Balkonkraftwerk, wie es andere nennen, weiter zu popularisieren. Darüber hinaus ist neben diesen FAQ eine vertiefende Expertenfibel in Arbeit, die demnächst auch zur Verfügung stehen wird.

FAQ: STECKER-SOLAR-GERÄTE

RECHTLICHE ASPEKTE

Frage: Ist die individuelle Stromerzeugung mit einem steckbaren Solargerät legal?

Antwort: Ja. Die Nutzung der Sonne ist ein unveräußerliches demokratisches Menschenrecht. Dies leitet sich aus den Grundrechten des Grundgesetzes ab. Kauf und Betrieb eines steckbaren Solargerätes ist legal. Es müssen allerdings technische Regeln eingehalten werden. Die DGS hat dazu eigens einen Sicherheitsstandard entwickelt und publiziert.

Frage: Handelt es sich bei einem steckbaren Solargerät um eine EEG-Anlage?

Antwort: Nein. Es besteht keine Umsatzsteuerpflicht, wie das bei EEG-Anlagen der Fall ist. Zwar könnte man auch ein steckbares Solargerät als EEG-Anlage anmelden, aber dann würde der unbürokratische Betrieb ja wieder ad absurdum geführt.

Frage: Müssen steckbare Solargeräte bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) angemeldet werden?

Antwort: Nein. Nach der Marktstammdatenregister-Verordnung (MaStRV) § 5 Abs. 2 Nr. 1b entfällt die Pflicht zur Registrierung, wenn der erzeugte Strom nicht mittels kaufmännisch-bilanzieller Weitergabe in ein Netz angeboten wird.

Frage: Müssen steckbare Solargeräte beim Netzbetreiber angemeldet werden?

Antwort: Da nach der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) eigentlich alle Erzeuger betroffen sind, wäre von einer Anmeldepflicht beim Netzbetreiber auszugehen. Da die Netzbetreiber im Fall der steckbaren Solargeräte keine einheitliche Meinung vertreten und sich derzeit weigern, ein geeignetes Meldeverfahren in die VDE-AR-N-4105 aufzunehmen, existiert keine allgemeingültige Vorgabe. Besitzer eines steckbaren Solargerätes können ihren Netzbetreiber formlos in Kenntnis setzen (mit Standort der Erzeugungseinrichtung und der technischen Daten) oder abwarten, ob dieser sich meldet.

Frage: Welcher Stromzähler ist für den Betrieb eines steckbaren Solargerätes erforderlich?

Antwort: Grundsätzlich gibt es Zähler mit und ohne Rücklaufsperrung sowie Zwei-

Richtungszähler. Bei Zählern ohne Rücklaufsperrung sollte darauf geachtet werden, dass die Netzzurückspeisung geringer als 4% des Jahresstrombezugs ausfällt. In der Regel verlangen die Netzbetreiber erst ab einer Leistung von 300 Wp den Einbau eines Zählers mit Rücklaufsperrung. Bei Zählern mit Rücklaufsperrung ist der Betrieb bis 800 Watt und bei Zwei-Richtungszählern bis 4.600 Watt möglich. Achtung: Für Leistungen über 600 W muss ein Elektriker ihre Elektroinstallation überprüfen.

Frage: Woran erkenne ich, ob mein Zähler eine Rücklaufsperrung hat?

Antwort: Rund 80% der sogenannten Ferraris-Zähler haben keine Rücklaufsperrung. Moderne Zähler mit Rücklaufsperrung haben dieses Symbol: 

Frage: Wo und wie erhalte ich einen Zähler mit Rücklaufsperrung?

Antwort: Von ihrem Netzbetreiber, der in der Regel auch Messstellenbetreiber ist. Es liegt im Ermessen des Netzbetreibers einen Zähler mit Rücklaufsperrung einzubauen. Wenn Sie sicher sind, dass Ihre Netzeinspeisung geringer als 4% des Jahresstrombezugs ausfällt, können Sie eine ggf. gestellte Kostenforderung für die Umrüstung des Zählers zurückweisen. Die Beweislast liegt beim Netzbetreiber. Laufende Kosten für einen Zähler mit Rücklaufsperrung fallen nicht an. Will der Netzbetreiber ihnen einen teuren Zwei-Richtung-Zähler aufzwingen und droht ihnen mit Netztrennung, dann wechseln Sie einfach den Messstellenbetreiber. Denn erst bei Solar-Geräten über 1.000 Watt schreibt der deutsche Gesetzgeber einen Zwei-Richtungszähler vor. Zudem werden Solar-Geräte unter 800 Watt vom Networkcode der EU als nicht signifikant angesehen.

ELEKTRISCHE FUNKTION UND SICHERHEIT

Frage: Muss der Anschluss durch einen Elektro-Installateur erfolgen?

Antwort: Nein. Der Anschluss im sog. Endstromkreis ist ausdrücklich durch den Laien vorgesehen. Dies ist in der DIN VDE 0100-551-1:2016-09 abgesichert.

Frage: Muss die vorhandene Elektroanlage vorher von einem Elektro-Installateur überprüft werden?

Antwort: Nein. Wenn Sicherungsautomaten vorhanden sind, können in Deutschland pro Haushalt maximal 2,6 Ampere (600 Watt, meist zwei Module mit ca. 3 qm Fläche) angeschlossen werden. In Haushalten mit Schraub Sicherungen kann die nächst kleinere Schraub Sicherung eingebaut werden. Sollen mehr als ein Modul angeschlossen werden, muss

jedes Solargerät separat in eine festinstallierte Steckdose angeschlossen werden. Hier empfiehlt es sich, einen Fachmann zu Rate zu ziehen.

Frage: Können steckbare Solargeräte Brände verursachen?

Antwort: Nein, wenn nicht mehr als 600 Watt (ca. 3 qm Modulfläche) an einem Hausanschluss betrieben werden, reicht die Energie nicht aus, um eine normgerechte Elektroinstallation zu überlasten. Darauf basieren auch die Bagatellregelungen in unseren Nachbarländern: In Österreich (600 W), in der Schweiz (600 W/2,6 A) und in Portugal (200 W).

Frage: Ist eine Sondersteckdose für den Anschluss meines Solargerätes erforderlich?

Antwort: Nein. Wenn eine Schuko-Steckdose vorhanden ist und die technische Gestaltung des verwendeten Gerätes die geltenden Sicherheitsstandards einhält, ist die Nutzung zulässig.

Frage: Kann man einen elektrischen Schlag am Schukostecker eines Solargerätes bekommen?

Antwort: Nein. Wenn das steckbare Solar-Gerät dem DGS-Standard entspricht und an einer vorhandenen Wandsteckdose angeschlossen wird, besteht nach 0,2 Sekunden nach dem Ziehen des Steckers kein Risiko eines elektrischen Schlags. (Bei anderen Haushaltsgeräten darf die Spannung sogar bis zu 1 Sekunde anliegen).

Frage: Wohin fließt der Strom aus meinem Solargerät?

Antwort: Haushaltsgeräte in meinem Stromkreis (z.B. der Küche) benutzen immer zuerst den Strom des Solargerätes und ergänzen dann mit Netzstrom. Dies basiert auf einem physikalischen Prinzip: Vereinfacht beschrieben „drückt“ das Netz so viel Strom in die Wohnung wie von den Haushaltsgeräten abgenommen wird. Ist schon Strom aus lokalen Quellen vorhanden kann das Netz einfach weniger „reindrücken“.

Frage: Was passiert, wenn mein Solargerät mehr Strom produziert als ich mit meinen eigenen Verbrauchern benötige?

Antwort: Der Solarstrom fließt dann innerhalb des Hauses zu anderen Verbrauchern oder über den Haushaltsanschluss ins öffentliche Stromnetz.

Frage: Ist es erlaubt, Strom ins öffentliche Netz einzuspeisen ohne ihn zu messen?

Antwort: Ja, Stromerzeugungseinrichtungen unter 800 Watt sind nach EU

Netzkodex 2016/631 und gemäß dem deutschen Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende nicht signifikant. Ihr Strom muss nur gemessen werden, wenn EEG-Einspeisevergütung bezogen werden soll.

BEFESTIGUNG/MONTAGE

Frage: Kann ich ein steckbares Solargerät überall verwenden?

Antwort: Theoretisch ja, vorausgesetzt am Montageort ist genügend Sonneneinstrahlung vorhanden. Beim Kauf ist aber darauf zu achten, dass die Montageteile zum Montageort passen. Aufhängung an einer Balkonbrüstung unterscheidet sich von der Aufstellung auf einer Fläche. Dementsprechend muss jede Befestigung den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Das betrifft insbesondere die Verbindungsstellen von Modul zu Montagesystem sowie zur Balkonbrüstung sowie dem Montagesystem selbst. Die Herstellervorgaben zur Befestigung müssen eingehalten werden. An anderen Montageorten, etwa auf Garagendächern, sind die entsprechenden Bauregeln und Baunormen einzuhalten.

VERHALTEN ALS MIETER

Frage: Muss der Vermieter zustimmen, wenn ich als Mieter ein Balkon-Modul anbringen möchte?

Antwort: Wenn im Mietvertrag das Anbringen von Dingen am Balkongeländer nicht explizit verboten ist, besteht dafür formal keine Notwendigkeit. Es ist aber empfehlenswert, sich mit dem Vermieter ins Benehmen zu setzen. Im Konfliktfall sollte man herausfinden, ob dieser aufgrund des „Eigentümerprivilegs“ oder wegen technischer Bedenken entsteht. Bisher gibt es auch zu optischen Gesichtspunkten – soweit ersichtlich – keine einschlägige Rechtsprechung.

Frage: Kann ich meinen Versicherungsschutz durch ein steckbares Solargerät verlieren?

Antwort: Nein. Dazu müsste ein Gutachter feststellen, dass der Schaden ohne steckbares Solargerät nicht aufgetreten wäre. Bei steckbaren Solargeräten nach dem DGS-Standard und Befolgen der Herstellervorgaben ist dieses Risiko weitgehend ausgeschlossen.

Fragen und Antworten zu steckbaren Solar-Geräten

Auch an die DGS-Arbeitsgruppe PVplug werden täglich viele Fragen herangetragen. Die ausführlichen Antworten finden Sie auf der Website:

 www.pvplug.de/faq/

DIE TRENDWENDE IST GESCHAFFT

DER PHOTOVOLTAIKMARKT IN DEUTSCHLAND

Seit Jahren boomt der weltweite Solarmarkt, allein im vergangenen Jahr wurden neue Solarstromanlagen mit einer Gesamtleistung von rund einhundert Gigawatt (GW) errichtet. Insgesamt sind damit mehr als 400 GW Solarstromleistung am Netz.

Auch in Deutschland werden inzwischen endlich wieder mehr Photovoltaik-Anlagen installiert. 2017 wuchs die Binnennachfrage um rund 15 Prozent auf gut 1,75 GW – das erste zweistellige prozentuale Marktwachstum seit sieben Jahren. Auch dieses Jahr rechnen wir mit einem wachsenden Markt. Erstmals seit vielen Jahren könnte bei einem weiteren Aufhehlen des Investitionsklimas das bescheidene Ausbauziel der Bundesregierung von 2,5 GWp/Jahr erreicht werden. Die in Deutschland installierten 1,66 Millionen Photovoltaik-Anlagen produzierten 2017 fast vierzig Milliarden Kilowattstunden klimafreundlichen Strom, damit erreichten sie einen Anteil von rund sieben Prozent an der Stromerzeugung.

Mit schnellen Schritten entwickelt sich die Photovoltaik zur günstigsten Arte der Stromerzeugung. In Deutschland kosten Photovoltaik-Module heutzutage rund 90 Prozent weniger als im Jahr 2006. Bei den diesjährigen Ausschreibungen der Bundesnetzagentur wurde schon unter 5 Cent für die kWh Solarstrom und damit sogar weniger als für Strom aus Windkraftanlagen an Land geboten. Noch vor wenigen Jahren haben selbst die größten Optimisten ein derartig niedriges Preisniveau kaum für möglich gehalten.

Trotz der positiven Marktsignale und der Trendwende in Deutschland sind wir aber nach wie vor weit entfernt von einem Photovoltaik-Ausbau, der den Anforderungen des Klimaschutzes auch nur annähernd gerecht wird.

Photovoltaik wird gebremst

Dabei ist das Energiesystem für eine deutliche Beschleunigung des Solarenergie-Ausbaus bereit. Mit Hilfe der Digitalisierung und den daraus erwachsenen Technologien wird es bei richtiger Rahmensetzung zunehmend gelingen, Stromerzeugung, -speicherung, -verteilung

und -verbrauch sowie die Sektoren Strom, Wärme und Mobilität nahtlos und intelligent miteinander zu verknüpfen. Um die Kosteneffizienz der Solarenergie stärker zu nutzen, sollte der Aufbau der Photovoltaik-Kapazität auf ein Niveau von jährlich rund 10 GW steigen. Entsprechend müssen die Barrieren, die dem heute noch entgegenstehen, rasch beseitigt werden und ungenutzte Potenziale in allen Marktsegmenten umfassend mobilisiert werden.

Die im Koalitionsvertrag beschlossene Aufstockung der Auktionen für Freiflächenanlagen im Rahmen von Sonderausschreibungen muss schnell kommen, kann jedoch nur ein erster Schritt sein. Rund die Hälfte der Sonnenernte muss künftig in Solarparks eingefahren werden. Dies erfordert nicht nur eine entsprechend dauerhafte Anhebung der Auktionsvolumina, sondern auch den bundesweiten Abbau von Restriktionen bei der Standortwahl. Die mehrfachen Überzeichnungen der bisherigen Ausschreibungen zeigen die hohe Bereitschaft, in Solarkraftwerke zu investieren.

Doch auch im Gebäudebereich muss der Solarausbau noch deutlich stärker an Fahrt aufnehmen. Das große Potenzial der Solarenergie, den Strom direkt dort zu erzeugen, wo er auch verbraucht wird, darf nicht verschenkt werden. Eigenverbrauch und Direktversorgung, etwa in Mieterstrommodellen, entlasten die Stromnetze

und lassen breite Teile der Bevölkerung an der Energiewende teilhaben und von günstigen Solarstrompreisen profitieren. Als Treiber der Energiewende gebührt Prosumern hohe gesellschaftliche Anerkennung und keine Diskriminierung. Die Streichung der „Sonnensteuer“ auf solare Selbst- und Direktversorgung ist deshalb längst überfällig. Das EEG ist in die Jahre gekommen, der notwendige Förderbedarf sinkt stetig und neue selbsttragende Geschäftsmodelle werden sich im nächsten Jahrzehnt durchsetzen. Noch hat das EEG jedoch eine wichtige Absicherungsfunktion, für deren Erhalt wir kämpfen müssen! Der 52 GW-Förderdeckel muss noch in diesem Jahr weg!

Speichermarkt erfreulich

Äußerst positiv entwickelt sich der Markt für Solarstromspeicher. Bereits jede zweite neue Photovoltaik-Anlage im Eigenheimbereich wird zusammen mit einem Speicher installiert, und auch immer mehr Gewerbebetriebe speichern ihren selbst erzeugten Solarstrom, um ihn rund um die Uhr nutzen zu können. In den letzten drei Jahren hat sich das Marktvolumen verdreifacht, 2017 wurden in Deutschland mehr als 30.000 neue Solarstromspeicher installiert. Damit sind hierzulande schon mehr als 80.000 Speichersysteme in Betrieb. Die Kosten für Solarstromspeicher haben sich seit 2014 halbiert. In den nächsten Jahren, wenn

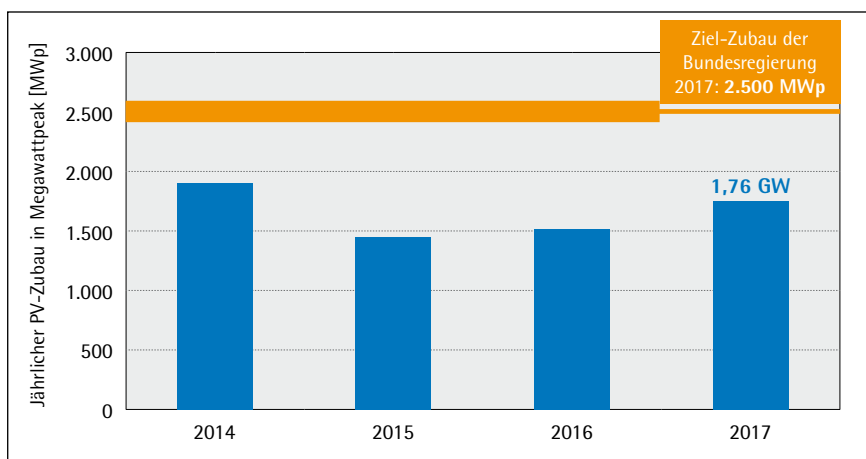


Bild 1: 2017 Erstmals seit 7 Jahren wieder zweistelliges Wachstum der PV-Binnennachfrage

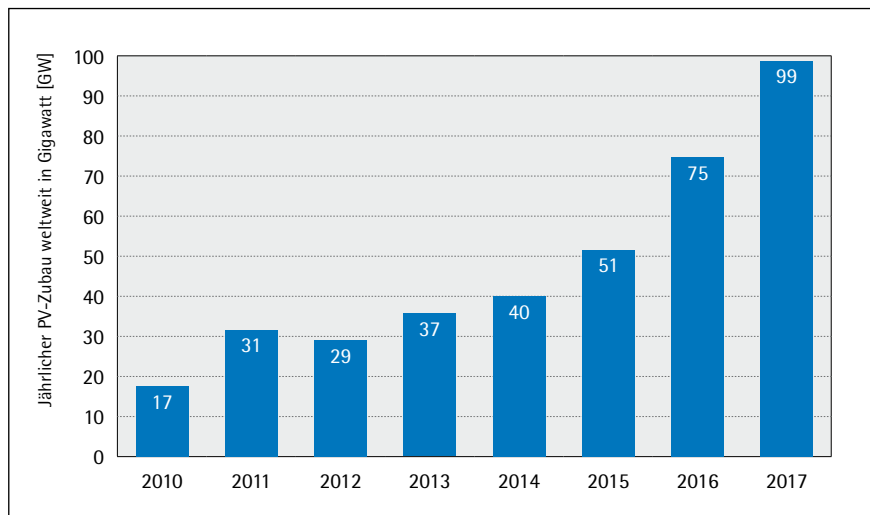


Bild 2: Weltweiter Photovoltaik-Boom hält an – Solarstrom-Zubau in drei Jahren verdoppelt

die ersten der mehr als 1,5 Millionen Photovoltaik-Anlagen an und auf Gebäuden das Ende der EEG-Vergütung erreichen, wird der Markt durch die Speichernachrüstung zusätzlichen Schub erfahren.

Mobilität regt Interesse an

Um den preiswerten Solarstrom für möglichst viele Anwendungen nutzen zu können, werden künftig immer mehr Besitzer von Photovoltaik-Anlagen nicht nur Solarstromspeicher, sondern auch Ladestationen für Elektrofahrzeuge in ihr Energiesystem integrieren. In einer Umfrage unter Eigenheimbesitzern haben diesen März bereits 85 Prozent derjenigen Befragten, die noch dieses Jahr ein Elektroauto kaufen möchten, angegeben, dieses oder nächstes Jahr auch eine Photovoltaik-Anlage errichten zu wollen.

Angetrieben von der Diskussion um Fahrverbote für Dieselaautos, der schlechten Luftqualität an vielbefahrenen Straßen und der drohenden Verfehlung der Klimaziele nimmt die Energiewende im Verkehrsbereich an Fahrt auf. Der Elektromobilität wird dabei eine tragende Rolle zukommen. Zur echten Alternative kann sie aber nur mit Strom aus Erneuerbaren Energien werden. Die Sonne im Tank macht E-Autos nicht nur umweltfreundlicher, sondern auch preiswerter. Schließlich lässt sich Solarstrom inzwischen mit einer neu installierten Photovoltaik-Anlage auf Eigenheimen bereits ab zehn Cent je Kilowattstunde selbst erzeugen.

Nun ist es höchste Zeit, die noch bestehenden Hürden für eine klimafreundliche Energieversorgung im Gebäude-, Quartiers- und Kraftwerksbereich schnell und umfassend abzubauen. Mit der starken Unterstützung unserer vielen hundert Mitgliedsunternehmen werden wir uns weiterhin mit aller Kraft und auf allen Ebenen dafür einsetzen, die Solarenergie

zu einer wichtigen Säule der deutschen Energieversorgung zu machen. Doch die Widerstände bleiben gewaltig. Auf dem Weg in eine neue Energiewelt mit selbsttragenden Photovoltaik-Geschäftsmodellen müssen wir deshalb alle Kräfte bündeln. Aus einer Branchenbefragung mit über 300 Teilnehmern destillierte der Bundesverband Solarwirtschaft im letzten Jahr zehn Kernforderungen, die er der Bundesregierung für diese Legislaturperiode auf den Weg gegeben hat. Unterstützen auch Sie uns bei ihrer Umsetzung: <http://bsw.li/2FZj3nz>

Intersolar Europe 2018

Gerne begrüßen wir Sie auch an unserem Stand auf der Intersolar Europe in München, Sie finden uns in Halle B2. Gleichzeitig mit der Intersolar Europe und der ees Europe werden dieses Jahr auch die internationale Fachmesse für Ladeinfrastruktur und Elektromobilität, Power2Drive Europe, und die Fachmesse für intelligente Energienutzung in Industrie und Gebäuden, EM-Power, stattfinden. Das erweiterte Spektrum der Messen schlägt sich auch in unserem Messeauftritt nieder. So werden wir unter anderem beim Intersolar Forum am 22. Juni 2018 mit Experten diskutieren, wie die Solarbranche von der Verkehrswende profitieren kann. Einen Überblick über alle Veranstaltungen und Aktionen, die wir rund um die weltweit führende Fachmesse für die Solarwirtschaft und ihre Partner geplant haben, finden Sie auf der Seite www.solarwirtschaft.de/intersolar.

ZUM AUTOR:

► Carsten Körnig
Hauptgeschäftsführer des
Bundesverband Solarwirtschaft e.V.
info@bsw-solar.de
www.solarwirtschaft.de



SYMPOSIUM SOLARTHERMIE – TECHNIK FÜR DIE WÄRMEWENDE –

13.-15.06.2018
KLOSTER BANZ,
BAD STAFFELSTEIN

PROGRAMM &
ANMELDUNG
UNTER
WWW.SOLARTHERMIE-SYMPOSIUM.DE

conexio



WIE GEHT ES WEITER NACH 2020?

MÖGLICHKEITEN FÜR ALTE PV-ANLAGEN



Bild 1: Viele alte PV-Anlagen stehen bald vor der Frage, wie es weitergeht.

Ende des Jahres 2020 läuft für die ersten Anlagen in Deutschland, die seit Beginn die EEG-Einspeisevergütung erhalten, die Vergütung aus. Und was kommt dann? Diese Frage wird in den kommenden Monaten und Jahren immer wichtiger. Was mache ich mit meiner PV-Anlage, wenn die Vergütungszeit vorbei ist? Die DGS möchte hier helfen, gerade weil sicherlich bei vielen DGS-Mitgliedern und in ihrem Umfeld betroffene Anlagen in Betrieb sind.

Aktueller Stand

Alte PV-Anlagen, die im Jahr 2000 in Betrieb genommen wurden, haben nach EEG eine Vergütungszeit bis zum 31.12.2020, danach gibt es für diese Anlagen keine Einspeisevergütung mehr. Für noch ältere Anlagen gilt das gleiche, so sind einige Anlagen mit z.B. kommunalen Förderungen schon früher ans Netz gegangen, diese Anlagen wurden bei Inkrafttreten des EEG wie Anlagen mit Inbetriebnahme im Jahr 2000 behandelt. Für diese ist also auch Ende 2020 Schluss.

Interessant ist dabei, dass die Anlagen ja nicht aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) als solches herausfallen, sondern nur aus der Vergütungspflicht. Die weiteren Regelungen des EEG gelten erst einmal für diese Anlagen weiter, so z.B. auch die Pflicht des Netzbetreibers, für die Anlage einen Einspeisepunkt zur Verfügung zu stellen. Auch die technischen Vorgaben des EEG an die Betreiber, z.B. Einspeisemanagement bei Großanlagen, gelten weiter. Denkbare, aber derzeit wohl eher unwahrscheinlich, wäre, dass der Gesetzgeber in einem novellierten EEG eine Fristverlängerung oder eine Folgevergütung vereinbart.

Im Hinblick auf die Umsetzung der Energiewende wäre es untragbar, wenn die Anlagen nach Ende des EEG-Vergütungszeitraums vom Netz genommen werden. Damit müssten die derzeit schlechten Zubauzahlen noch weiter erhöht werden, um die abgeschalteten Kapazitäten zu ersetzen. Auch volkswirtschaftlich wäre es ein Unding, funktionierende Technik, die staatlich gefördert wurde, einfach zur Verschrottung freizugeben.

Was ist alles möglich?

Zuerst sind es Ende 2020 nur wenige und eher kleinere PV-Anlagen, die sich neu orientieren müssen. Doch im Laufe der folgenden Jahre wird die Zahl der Anlagen immer größer, irgendwann sind auch ganz große Anlagen betroffen. Wie im PV-Bereich gilt der Stichtag zum Ende des Jahres 2020 aber nicht nur für die PV: Auch andere Techniken, insbesondere auch die ersten Windanlagen sind davon betroffen. Für PV-Anlagen, insbesondere im Bereich der Ein- und Zweifamilienhäuser und dem Kleingewerbe, gibt es mehrere einfache Möglichkeiten, einen Weiterbetrieb zu realisieren. Die vermutlich beste Möglichkeit besteht darin, die Einspeiseelektrik umzubauen und die Anlage von Volleinspeisung ins Stromnetz auf Eigenversorgung umzurüsten. Dann wird ein Teil des erzeugten Stroms vom Dach direkt im Haushalt verbraucht. Diese Umrüstung kann dann auch noch mit dem Einbau eines Batteriespeichers kombiniert werden, um die Eigenversorgung weiter zu erhöhen. Bei typischen Stromverbräuchen und Anlagengrößen kann ohne Speicher eine Eigenversorgungsquote von rund 30 %, bei Zubau eines Speichers über 60 % erreicht werden.

Aber welcher Speicher ist für eine solche Nachrüstung der Richtige? Hier gibt es keine pauschalen Antworten. An dieser Stelle nur so viel: Beim Einbau eines DC-gekoppelten Speichersystems, bei dem der Speicher im DC-Stromkreis der Solarmodule eingebunden wird, müssen die elektrischen Eckdaten der PV-Anlage berücksichtigt werden. Und vor allem bei einem Uralt-Wechselrichter ist dieser Weg nicht zu empfehlen, da wäre ein AC-gekoppeltes System besser zu gebrauchen.

Auch spannend ist ein Umbau, wenn die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs geplant ist und dieses dann mit dem PV-Strom der alten Anlage tagsüber geladen werden könnte. Damit kann auch ein Großteil des auf dem Dach erzeugten Solarstroms sinnvoll genutzt werden. Alternativ ist es denkbar die Warmwasserbereitung mit Solarstrom vom Dach zu koppeln.

Die Grundlagen für eine solche Betriebsentscheidung sind sehr komplex und miteinander verwoben.

Es muss dabei nicht nur auf die Erzeugungsmenge der PV-Anlage, sondern auch auf den Verbrauch im Haushalt geschaut werden. Auch die regulatorischen Vorgaben sind wichtig, das gilt insbesondere für größere Anlagen, bei denen es dann auch um Einspeisemanagement und Zahlung der EEG-Umlage gehen kann.

Aber es gibt natürlich noch viel mehr Möglichkeiten, alte PV-Anlage weiter zu nutzen: So könnte eine alte PV-Anlage auf einem leeren Hallengebäude abgebaut und zum Beispiel auf ein Gebäude mit Produktion und höherem Verbrauch versetzt werden. Der Strom könnte dort als Eigenversorgung genutzt werden. Denkbar ist auch, dass es im Rahmen der Digitalisierung Angebote lokaler Netzbetreiber geben wird, den PV-Strom, wie jetzt bei großen Neuanlagen verpflichtend, über die Direktvermarktung abzunehmen und zu vergüten. Derzeit geht das für kleine Anlagen zwar prinzipiell, da aber der Aufwand hoch ist und die

Strommengen gering sind, ist das wirtschaftlich nicht sinnvoll. Aber die Direktvermarkter denken aktuell auch über dieses Thema nach und möchten gerne Angebote machen. Viele Stadtwerke, die sich eine regional ausgerichtete Energiewende auf die Fahnen geschrieben haben, werden hier – vielleicht gemeinsam mit einem Direktvermarkter – auch eine Lösung finden können. Oder werden wir in einigen Jahren Schiffscontainer neben PV-Freiflächenanlagen sehen, in denen ein Serverpark ökologisch korrekt Bitcoins generiert?

Immer stellt sich natürlich zuerst die Frage, ob bei einer alten Anlage noch lange mit guten Erträgen zu rechnen ist, denn nur dann macht ein Umbau der Anlage etc. überhaupt Sinn. Vielleicht entwickeln sich in den kommenden Monaten auch noch gänzlich neue Lösungen: Denkbar wäre zum Beispiel ein einfaches Stromverkaufsmodell, um den Solarstrom an einen Nachbarn oder ein benachbartes Unternehmen zu veräußern. Auch ein Umbau einer alten Großanlage in ein Mieterstrommodell ist denkbar. Dabei muss berücksichtigt werden, dass eine

Mieterstromförderung nach EEG nur für Neuanlagen möglich ist. Auch wird die Nachrüstung eines Speichers in Baden-Württemberg durch das Landesförderprogramm nicht abgedeckt, dieses gilt nur, wenn neue PV-Anlagen mit einem Speicher angeschafft wurden.

Die DGS hilft

Wir bei der DGS haben nun vor, aus diesem Informationsbedarf ein Projekt zu machen, bei dem wir mit unserer Kompetenz und Neutralität auf die verschiedenen Möglichkeiten aufmerksam machen und typische Beispiele identifizieren. Weiter wollen wir konkrete Hilfestellungen, z.B. durch Checklisten, für die Umsetzung geben. Seien Sie also gespannt, wir werden Sie über die SONNENENERGIE und die DGS-News weiter auf dem Laufenden halten. Wer direkt dazu schon Fragen hat, darf selbstverständlich auch den Autor direkt kontaktieren.

ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter

sutter@dgs.de

UMFRAGE ZUR AUSLAUFENDEN EEG-FÖRDERUNG VON PV-ANLAGEN

Was geschieht mit den vielen tausend Anlagen, die ab 2021 jährlich der Förderung fallen? Dieser Fragestellung haben sich Studierende aus dem Studiengang Regenerative Energien im Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik der FH Bielefeld angenommen, indem sie insgesamt 132 Betreiber älterer PV Anlagen (Installationsjahr bis 2007) zu ihren Zukunftsplänen befragt haben. Die Anlagenbetreiber sind überwiegend Leser der DGS-News und der Mitteilungen des Solarenergiefördervereins (SFV) und mehrheitlich von in die Jahre gekommenen Kleinanlagen. Die durchschnittliche Spitzenleistung beträgt 8,4 kWp und das mittlere Alter ca. 15 Jahre.

Mit der Nutzung der Anlage für den Eigenverbrauch, der Direktvermarktung der Stromerzeugnisse über einen Dienstleister und dem Rückbau der Anlage wurden den Teilnehmern ihre grundlegenden Optionen für die Zeit nach der Förderung vorgestellt. Dabei wurden sie auch über die groben Rahmenbedingungen für die unterschiedlichen Möglichkeiten informiert, die zugunsten einer akzeptablen Bearbeitungsdauer stark heruntergebrochen wurden.

So wird bei einer Nutzung älterer PV-Anlagen für den Eigenverbrauch in der Regel die Installation eines zusätzlichen Zählers vorausgesetzt, wofür Kosten zwischen 250 und 1.000 € entstehen können. Auf den Hinweis, dass auf selbst verbrauchten PV-Strom gegebenenfalls die anteilige EEG-Umlage zu entrichten ist, wurde wegen der Komplexität des Themas verzichtet. Als grobe Orientierung

hinsichtlich zu erwartender Verkaufserlöse wurde den Teilnehmern mit 3,5 € Ct/kWh die Größenordnung der mittleren Strompreise auf dem EPEX Spotmarkt genannt. Für die Option Rückbau der PV-Anlage wurde den Umfrageteilnehmern neben geschätzten Orientierungswerten für Rückbaukosten von 150 €/kWp bei Schrägdachanlagen und 250 €/kWp für Anlagen auf Flachdächern auch die

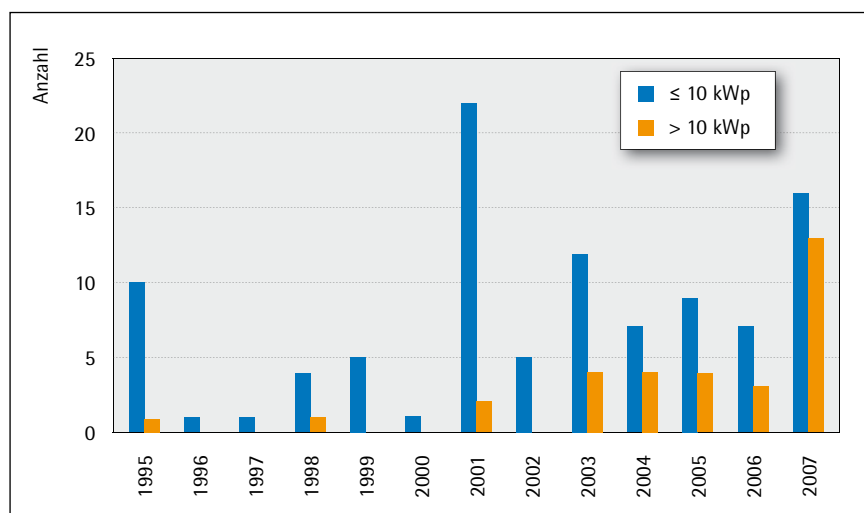


Bild 1: Verteilung der Anlagen nach Alter und Nennleistung

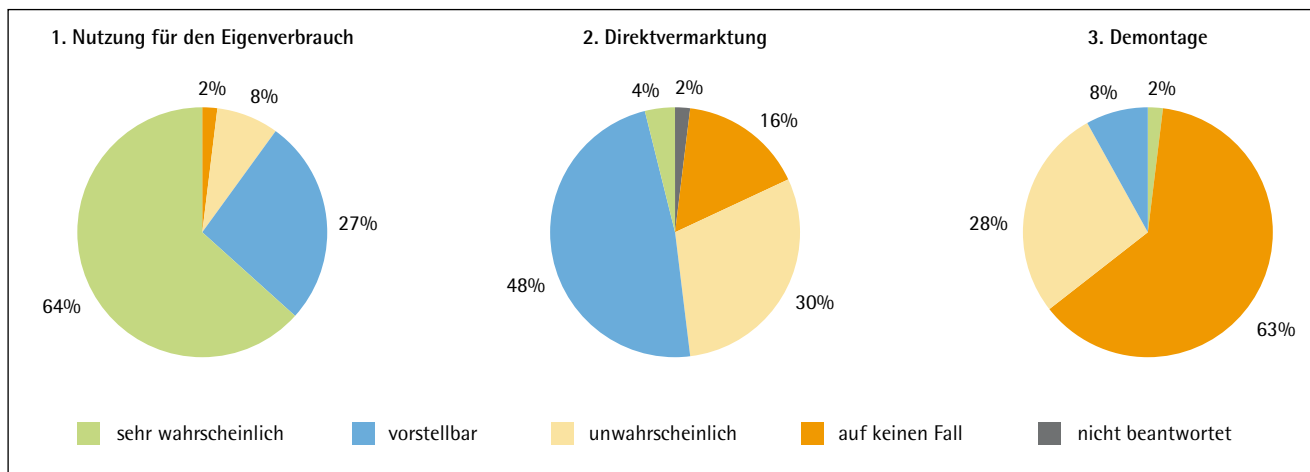


Bild 2: Zukunftspläne für die Zeit nach der Förderung zum Zeitpunkt der Befragung

Möglichkeit genannt, funktionstüchtige Anlagenteile auf bereits existierenden Online-Plattformen zu veräußern.

Ausgestattet mit diesem Hintergrundwissen gaben die Teilnehmer am Ende der Umfrage eine Einschätzung ab, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie sich nach dem Ablauf der Förderung für die einzelnen Optionen entscheiden. Mit 64 % hält (Bild 1) es die Mehrheit für sehr wahrscheinlich, ihre in die Jahre gekommene PV-Anlage mit einem Einspeisezähler oder einem Zweirichtungszähler nachzurüsten und für den Eigenverbrauch weiter zu nutzen. Die förderunabhängige Direktvermarktung über einen Dienstleister kann sich hingegen nur etwa jeder zweite Anlagenbetreiber vorstellen. Insbesondere Betreiber von kleineren Anlagen bis 10 kWp halten diese Option mehrheitlich für unwahrscheinlich oder schließen es sogar gänzlich aus. Das ist vor allem auf die geringen Erwartungen bezüglich der Stromverkaufserlöse zurückzuführen. Auf der anderen Seite können sich nur 10 % vorstellen, ihre PV-Anlage unmittelbar nach Ablauf der Förderung zurückzubauen.

Im Hinblick auf die weitere Nutzung nach Ablauf der Förderung sollte die Bereitschaft der Betreiber für Maßnahmen zur Steigerung ihres Eigenverbrauchs erörtert werden. Mit 51 % (Bild 3) gab mehr als jeder Zweite Teilnehmer an, grundsätzlich bereit zu sein, ihr Verbrauchsverhalten zugunsten eines höheren Eigenverbrauchs anzupassen

Die Möglichkeit zur zeitlichen Verlagerung des Stromverbrauchs von Haushalt zu Haushalt variieren allerdings stark in Abhängigkeit von Haushaltsgröße, Haushaltszusammensetzung und zahlreichen weiteren Faktoren. Insgesamt zeigten sich 84,9 % zur Nutzung von Zeitschaltuhren und Energiemanagementsystemen zwecks Eigenverbrauchssteigerung bereit. Die meisten würden Steuerungen nutzen, um den Betrieb stromintensiver Haushaltsgeräte wie Waschmaschinen, Geschirrspüler und Trockner in Zeiten mit verfügbarer Solarenergie vom eigenen Hausdach zu verlagern.

Zusammenfassend hat die Befragung, die im Forschungsschwerpunkt Intelligente Technische EnergieSysteme (FSP ITES) der FH Bielefeld durchgeführt wur-

de, in erster Linie gezeigt, dass eine große Mehrheit der befragten PV-Pioniere ihre Anlage nach dem Ablauf der Förderung weiter betreiben möchte und ein hohes Maß an Eigeninitiative signalisiert, um die Stromerträge weiterhin sinnvoll zu nutzen. Die Autoren geben allerdings zu bedenken, dass durch die starke Konzentration der Rückläufer auf aktive Leser von Newslettern umweltpolitischer Vereine eine Auswahlverzerrung nicht ausgeschlossen werden kann und warnen davor, die Ergebnisse uneingeschränkt auf die Gesamtheit aller Betreiber älterer Anlagen zu übertragen.

Hinweis

Quellennachweise beim Verfasser

ZU DEN AUTOREN:

► Matthias Rogalla von Bieberstein, Hendrik Vahrson, Alexander Gossen, Eva Schwenzfeier-Hellkamp

Kontakt

Matthias Rogalla von Bieberstein, mrogalla_von_biebe@fh-bielefeld.de

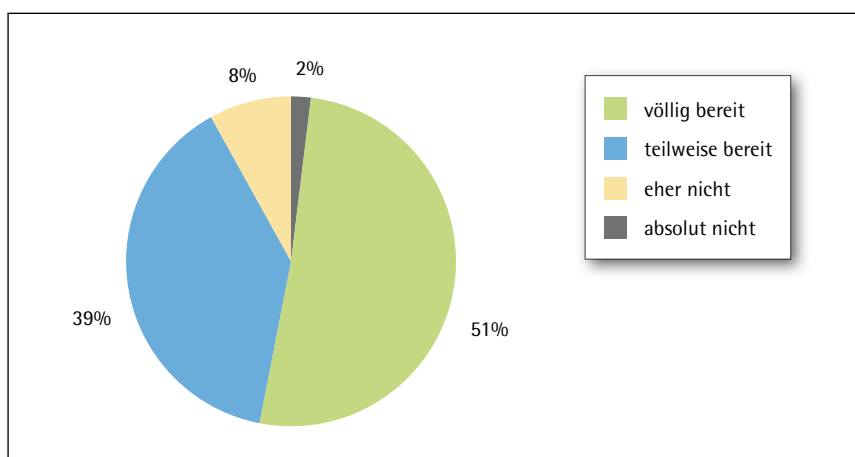


Bild 3: Bereitschaft zur Anpassung des Verbrauchsverhaltens (n = 132)

DER TOLLHAUS EFFEKT



Wie
die Leugnung des Klimawandels
unseren Planeten bedroht,
unsere Politik zerstört und uns in
den Wahnsinn treibt

MICHAEL E. MANN und
TOM TOLES

In der deutschen Übersetzung
von MATTHIAS HÜTTMANN
und HERBERT EPPEL

Erscheinungsdatum
1. Juli 2018

Der Tollhaus-Effekt

Deutsche Ausgabe von
„The Madhouse Effect“
Michael E. Mann und Tom Toles
ISBN 978-3-933634-46-7,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
1. Auflage 2018,
ca. 270 Seiten 24,90 €

Online Bestellung:
[www.dgs-franken.de/
index.php?id=bestellungen](http://www.dgs-franken.de/index.php?id=bestellungen)

Über das Buch:

Der deutsche Klimaforscher Stefan Rahmstorf schreibt: „Diese verrückte Welt lässt sich manchmal nur mit Humor aushalten. Toles und Mann machen sich einen großartigen (und doch auch ernsten) Spaß mit den verbiesterten Abstreitern der Realität, die massiv von Interessengruppen finanziert werden, aber sich nicht selten gar als moderne Galileos inszenieren.“

Michael E. Mann ist einer der Hauptautoren des dritten Sachstandsberichtes des IPCC zur globalen Erwärmung und dort wiederum maßgeblich verantwortlich für den Abschnitt über erdgeschichtliche Klimaänderungen. Auch außerhalb der Fachkreise hat er durch sein „Hockeyschläger-Diagramm“ Bekanntheit erlangt.

Tom Toles gibt dem Buch durch seine zahlreichen bissigen Zeichnungen eine ganz besondere Qualität. Der politische Karikaturist hat unter anderem schonden Pulitzer-Preis für „editorial cartooning“ erhalten. Seine Cartoons werden momentan vor allem in der Washington Post veröffentlicht.

GANZ EASY: WANN IST PV HEUTE WIRTSCHAFTLICH?

DIE SCHNELLE ANTWORT AUF DIE FRAGE: „LOHNT SICH DAS GANZE DENN?“

Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen bis ca. 10 kWp im privatwirtschaftlichen Gebäudebereich ist über die Jahre immer komplexer geworden. Genügte zu Zeiten der Volleinspeisung im Wesentlichen noch der spezifische Jahresertrag, die Vergütungshöhe sowie die Investitions- und Betriebskosten, so sind bei heutigen „PV-Systemen“ deutlich mehr Eingabeparameter notwendig.

Systemgrenzen und Bewertungsmaßstäbe weiten sich aus

Während die Investitionssumme auch heute noch zu den wichtigsten Eingabegrößen gehört, sind Autarkiequote, Speicherkapazität, Lastgang der Verbraucher und weitere Größen notwendig, um belastbare Aussagen treffen zu können. Außerdem ist der Bilanzkreis, welcher bei der Bewertung einer PV-Anlage mit Speicher eine Rolle spielt, deutlich erweitert. Mittlerweile ist das komplette System, sowie das Nutzerverhalten der dort lebenden Personen gleichermaßen relevant.

Es genügt schon lange nicht mehr die Anlagen für sich zu betrachten. Neben der PV-Anlage mit den Kernkomponenten Module und Wechselrichter müssen noch der Speicher und das Gebäude mit seinem Gesamtjahresbedarf an Strom einbezogen werden. Es ist daher nahelegend, anstatt von „PV-Anlage“ vom „PV-System“ zu sprechen.

Aber auch die Rendite als etabliertes Instrument der betriebswirtschaftlichen Bewertung ist längst nicht mehr das einzig entscheidende Kriterium. Vielmehr geht es den Betreibern heute um die vorrangige Nutzung des selbst erzeugten PV-Stroms, um einen hohen Autarkiegrad und damit um mehr Unabhängigkeit von Strompreisteigerungen oder gar um Dinge wie Notstromversorgung, E-Mobility-Ladestation und dergleichen mehr.

Eine Frage bleibt immer: „Lohnt sich das Ganze denn?“

Seit über 10 Jahren beschäftigt sich die DGS-Franken intensiv mit Fragen der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen.

Die „Rendite“ wird nach der Internen Zinsfuß-Methode (IRR) berechnet. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung. Sie ermöglicht, für eine Investition oder Kapitalanlage bei der unregelmäßige und schwankende Erträge anfallen, eine (theoretische) mittlere, jährliche Rendite zu berechnen. Die Rendite bezeichnet den Gesamterfolg einer Kapitalanlage, gemessen als tatsächliche Verzinsung des eingesetzten Kapitals.

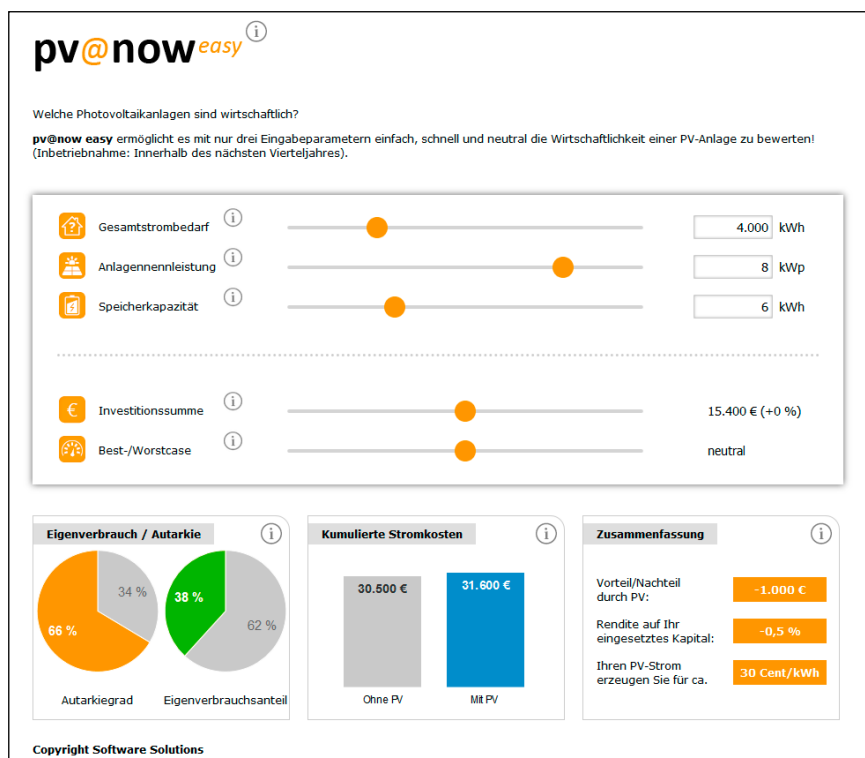
gen. Dabei zeichnet sich eine Veränderung ab: PV-Anlagen haben sich von der Kapitalanlage hin zu einer Investition mit vielen Vorteilen, von denen sich nicht alle aber einige immer noch sehr gut in Euro ausdrücken lassen, entwickelt.

Die Kapitalanlagen aus der Anfangszeit: 2000 bis etwa 2008

Die ersten PV-Anlagen wurden wie Kapitalanlagen betrachtet. Die Frage nach der Wirtschaftlichkeit wurde häufig gestellt und sie war übersichtlich zu beantworten. Die Einnahmen von Anlagen zur Volleinspeisung bildete die über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gesetzlich garantierte Einspeisevergütung für Solarstrom. Die Ausgaben standen mit den Investitionskosten weitestgehend fest, Nebenkosten wie Betrieb und Instandhaltung konnten gut prognostiziert werden. Vereinfacht dargestellt ergab sich eine Wirtschaftlichkeit, wenn die Einnahmen aus Vergütung die Ausgaben aus Investitionen und Betrieb überstiegen. Ein Maß für die Wirtschaftlichkeit waren zum Beispiel Rendite (nach der IRR-Methode, siehe Kasten), Liquiditätsüberschuss oder Amortisationszeit.

Beginn von Eigenstromnutzung bzw. Direktverbrauch: 2009 bis etwa 2012

Als die Vergütungen immer näher an die Kosten für Netzbezugsstrom heranrückten kam die Eigenstromnutzung hinzu. Wer Strom direkt selbst verbrauchte bekam anfänglich hierfür sogar noch eine EEG-Vergütung. Jetzt ergab sich eine Wirtschaftlichkeit, wenn die Ein-



nahmen aus Vergütung zuzüglich der Einsparungen aus Direktverbrauch die Ausgaben aus Investitionen und Betrieb überstiegen. Eigenverbrauch und Autarkie gewannen an Bedeutung gegenüber Kapitalwert und Rendite.

Vorteil im Gesamtsystem, gerne auch mit Speicher: 2013 bis heute

Solarstrom konnte zunehmend günstiger selbst hergestellt werden als Netzstrom aus der Steckdose kostet. Bei Einfamilienhäusern wurden Speicher interessant. Mit ihnen ließen sich Überschüsse zeitlich verzögert nutzen, also zum Beispiel abends. Die Investitionskosten waren hoch, Aussagen zur Haltbarkeit und Zuverlässigkeit begehrt. Außerdem hatte sich der Bilanzkreis erweitert, siehe oben. Die bisher benutzten betriebswirtschaftlichen Kennziffern (Kapitalwert, Interner Zinsfuß, ...) lassen sich immer noch ausrechnen. Eine anschaulichere Bewertung als die Rendite ist jetzt aber beispielsweise die Darstellung der Vorteilhaftigkeit in Euro des PV-Systems im Vergleich zum gleichen Gebäude ohne PV-System, siehe Kasten „Vorteil/Nachteil durch PV“. In den ersten Jahren startet man auf einem gedachten Solarkonto im Vergleich zum „Nichtstun“ im Minus, dies ist der An-

Vorteil/Nachteil durch PV: Berechnet wird der kumulierte finanzielle Vorteil (bzw. Nachteil) in Euro bei der Nutzung von PV-Strom gegenüber einer Situation ohne PV-Anlage. Wobei in einer Situation ohne PV-Anlage nur Ausgaben für den Bezug von Netzstrom, also Arbeitspreis und Grundgebühr erfasst werden. In einer Situation mit PV-Anlage und Speicher berücksichtigt man alle durch das PV-System bewirkten Einnahmen und Ausgaben, sowie Einsparungen durch den selbst genutzten Strom aus der PV-Anlage und Kosten für den Rest an zusätzlich benötigtem Netzstrom.

fangsinvestition geschuldet. Im letzten Drittel der 20-jährigen Betrachtungsdauer sollte die Kurve der Kontoentwicklung die Nulllinie schneiden und nach 20 Jahren steht man in der Regel deutlich besser da, als wenn man weiter seinen Strom ausschließlich aus dem Netz bezogen hätte.

pv@now easy macht Bewertungen einfach, schnell und übersichtlich

Aus „Wirtschaftlichkeit“ wird „Vorteilhaftigkeit“. Während man für die Definition des Begriffes „Rendite“ noch einiges

an Hintergrundwissen benötigte, erklärt sich ein „Vorteil/Nachteil durch PV“ auch dem Laien quasi wie von selbst. Die eigentlichen Grundlagen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung sind indes immer gleichgeblieben: Alle Einnahmen und Ausgaben werden als monatliche Zahlungsströme den betroffenen Akteuren zugeordnet. Aus den Zahlungsströmen und zum Beispiel aus kumulierten Summen lassen sich die betriebswirtschaftlichen Kennzahlen der Investitionsrechnung genauso ableiten wie der anschauliche „Vorteil/Nachteil durch PV“.

Manche Installations- und Handwerksbetriebe scheuen sich aber aufgrund der komplexen Verhältnisse, die Vorteile von PV-Anlagen mit Speichern zu bewerten. Auch deshalb hat die DGS-Franken die Anwendung pv@now easy entwickelt, welche drei leicht verständliche Eingabegrößen abfragt: Gesamtstrombedarf im Gebäude, Anlagenleistung und Speicherkapazität. Es hat sich gezeigt, dass sich anhand dieser drei Eingabegrößen praxistaugliche Aussagen ableiten lassen.

Über das vollständige und im Hintergrund arbeitende Simulationsmodell pv@now manager werden sämtliche weiteren die Bewertung beeinflussenden Parameter für den Anwender unsichtbar

IHR PLUS AN ERFAHRUNG.

Individuelle Beratung und umfassende Absicherung für Ihre Photovoltaikanlagen.

R+V-Privatkundenbetreuer Kevin Blohm berät Frau Starck-Bähr bei der Absicherung ihrer Photovoltaikanlage.

Weitere Informationen erhalten Sie unter 0611 533 98751 oder auf www.kompetenzzentrumEE.de



Genossenschaftliche FinanzGruppe
Volksbanken Raiffeisenbanken



DIE VERSICHERUNG
MIT DEM PLUS.

pv@now easy ist eine Internetanwendung, die mit nur drei Eingabeparametern schnell und neutral dabei hilft, die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage mit oder ohne Speicher zu bewerten.
www.dgs-franken.de/projekte/pv-now-easy

ergänzt. Hierbei wird auf Algorithmen, Tabellen und Marktdaten zurückgegriffen. Als Ergebnis werden vier ebenfalls leicht verständliche, aussagekräftige Ausgabegrößen berechnet und präsentiert: Autarkiegrad/Eigenverbrauch, Vorteil/Nachteil durch PV, Rendite (IRR) und Kosten der PV-Stromerzeugung.

Hinterlegt ist das Betreibermodell der Überschusseinspeisung, also die vorrangige Eigenversorgung (Eigenstromnutzung) und Einspeisung von Überschüssen gegen EEG-Vergütung ins öffentliche Netz der Stromversorgung. Betrachtet werden PV-Anlagen bis 10 kWp ohne bzw. mit Speicher bis zu höchstens 20 kWh nutzbarer Speicherkapazität.

Handlungsempfehlung zur PV-Anlage und Speichergröße

pv@now easy ersetzt keine individuelle Planung und erhebt auch nicht den Anspruch, auf weitere als die dargestellten Eingabemöglichkeiten einzugehen. Wer das möchte, dem steht die Anwendung pv@now manager zur Verfügung. Vielmehr soll es die allgemeinen Zusammenhänge verdeutlichen. Zum Beispiel ab wann sich ein noch größerer Speicher kaum noch auf den Autarkiegrad auswirkt. Oder dass der Gesamtstrombedarf unbedingt mit berücksichtigt werden muss, um ein „stimmiges PV-System“ auszulegen. Wer sich ausgiebiger mit einer Ergebnisoptimierung beschäftigt, der wird feststellen, dass sich keine Para-

metervariation finden lässt, bei welcher sich alle Ausgabegrößen gleichzeitig optimieren lassen.

- Hohe Werte beim Autarkiegrad ergeben sich bei tendenziell großen PV-Anlagen (6 bis 10 kWp) mit großen Speichern (6 bis 10 kWh) und geringem Gesamtstrombedarf. Sie sind in der Regel unwirtschaftlich.
- Den größten „Vorteil durch PV“ erhält man bei großen PV-Anlagen ohne Speicher und hohem Gesamtstrombedarf.
- Die höchsten Renditen stellen sich bei kleinen PV-Anlagen ohne Speicher und hohem Gesamtstrombedarf ein.

Kombiniert man die Zielgrößen „möglichst hoher Vorteil durch PV bei gleichzeitig möglichst hohem Autarkiegrad“ so lässt sich folgende Praxisempfehlung ableiten:

- Die PV-Anlage sollte unabhängig von Gesamtstrombedarf und Speicher tendenziell groß sein.
- Der Speicher (in kWh) sollte höchstens 1,5-mal so groß sein wie der Gesamtstrombedarf (in MWh).

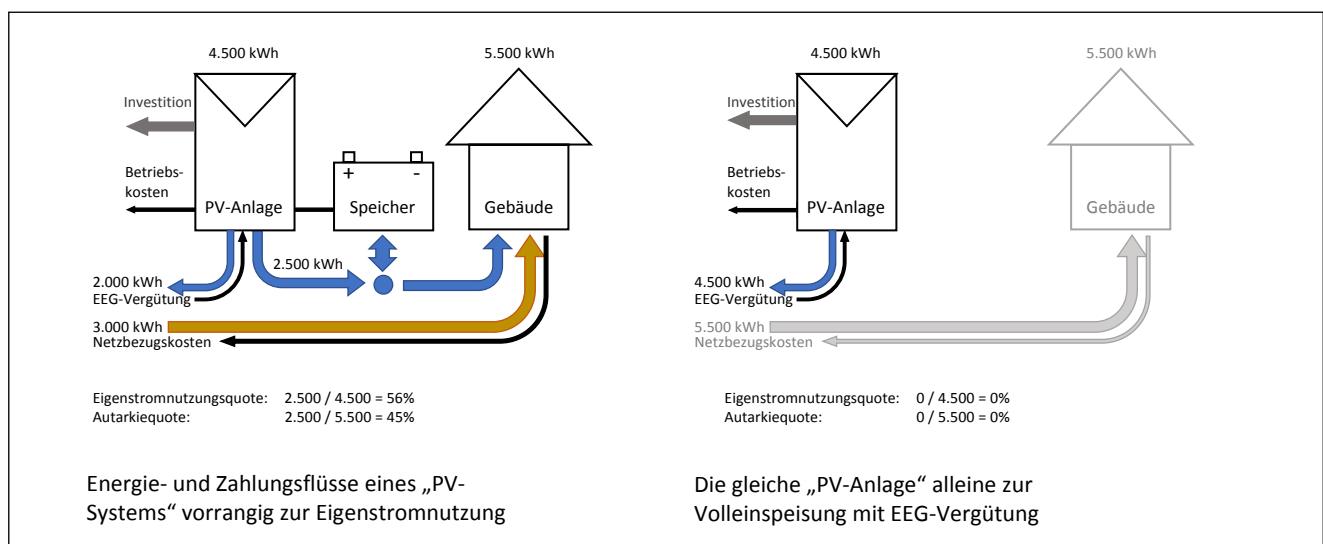
Sollte sich bei „Vorteil/Nachteil durch PV“ eine Zahl kleiner null ergeben, so könnte man ableiten das „Nichtstun“ wirtschaftlich sinnvoller wäre, als in ein solches PV-System zu investieren. Man könnte aber auch sagen, dass man sich auf 20 Jahre betrachtet zu „2/3 autark macht“. Man bekommt Unabhängigkeit und das gute Gefühl den größten Teil seines Stroms selbst zu erzeugen für - unterm Strich und nach 20 Jahren - gerade einmal 1.000 EUR! (Ergebnis anhand einer pv@now-easy-Beispielrechnung mit

Mit pv@now easy können Sie teilweise nach den verschiedenen Zielgrößen optimieren. Zum Beispiel auch Eigenverbrauch oder Autarkiegrad. Eine **Optimierung auf Eigenverbrauch** ist dabei nicht das Non Plus Ultra: Das ist auch Prof. Volker Quaschnig wichtig, da bei einer reinen Fixierung auf Eigenverbrauch die Anlagen oftmals deutlich kleiner als möglich werden. Unsinnige 100 % Eigenverbrauch erhält man zum Beispiel bei 7.500 kWh Gesamtstrombedarf mit einer 1 kWp PV-Anlage und einem 2 kWh Speicher. Als Klimaschutzbeitrag wäre es wichtig, dass private Haushalte größere Anlagen bauen. 10 kWp und mehr wäre hier für Dachanlagen eine gute Größe, fordert Quaschnig und ergänzt „Lieber sollte eine Optimierung auf den Autarkiegrad erfolgen, besser wäre noch auf die CO₂-Einsparungen, weil die werden irgendwann Geld kosten.“

4.000 kWh Strombedarf, 8 kWp PV und 6 kWh Speicher.) Womit sich zeigt, dass Rendite und wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit zwar bekannte Bewertungsgrößen sind, alleine für sich betrachtet sind sie bei modernen PV-Systemen nicht geeignet, um die immer wiederkehrende Frage sinnvoll zu beantworten „Lohnt sich das Ganze denn?“

ZUM AUTOR:

► **Dipl.-Ing. Björn Hemmann**
 Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Photovoltaikanlagen
hemmann@dgs-franken.de



Systemgrenzen und Bewertungsmaßstäbe bei Eigenstromnutzung und Volleinspeisung

NEUE CHANCEN FÜR DIE PHOTOVOLTAIK

NEUE BROSCHÜRE VERÖFFENTLICHT: DGS-KONZEPTE UND VERTRAGLICHE MUSTER ZUR SELBSTVERSORGUNG UND BELIEFERUNG MIT STROM UND WÄRME



Bild 1: Mehrfamilienhaus als energieautarkes Gebäude

Die Energiewende ist ein Projekt der Bürgerbeteiligung und sie geschieht vor Ort. Die DGS Franken stellt Projektentwicklern und Anlagenbetreibern innovative Konzepte für den wirtschaftlichen Betrieb von Photovoltaikanlagen und weiteren Erzeugungsanlagen zur Selbstversorgung und Belieferung mit Strom und Wärme bereit, die auf die aktuellen Anforderungen des EEG 2017 abgestimmt sind, aber über dieses bereits hinausweisen. Unter dem Vorzeichen der „Sektorenkopplung“ gibt es mit „PV Mieten Plus“ nunmehr auch gebäudeintegrierte Selbstversorgungsmodelle, die Strom-, Wärme- und Kälteerzeugungsanlagen als Gemeinschaftsanlagen zum Gegenstand haben und unsere „klassischen“ DGS-Modelle, bisher als „PV Mieten“ bezeichnet, Chancenreich und zukunftsweisend ergänzen. In einer neuen Broschüre findet man viele hilfreiche Erkenntnisse und motivierende Anregungen für neue Vorhaben, mit denen eine „Energiewende in Bürgerhand“ erfolgreich gestaltet werden kann.

Vom „Mieterstrom“ über die „PV-Miete“ bis hin zur „gemeinsamen Strom- und Wärmeselbstversorgung in einer Wohneigentümergeinschaft“ gibt es die passenden Musterverträge. Dazu liegen von der DGS Franken bereits seit

2011 Vertragsmuster vor, die eine Solarstromvermarktung in räumlicher Nähe ermöglichen und eine zunehmende Unabhängigkeit von einer Vergütung des Solarstroms nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) bedeuten. Die DGS-Vermarktungskonzepte „Dritte vor Ort beliefern“, „PV Miete“ und „PV Teil-miete“ waren und sind ein großer Erfolg. Sie haben sich für Planer, Investoren und Energiegenossenschaften bewährt. Anregungen und Erfahrungen aus der Praxis werden von uns ständig aufgenommen. So werden unsere DGS-Verträge fortwährend optimiert und an die Bedürfnisse einer „Energiewende für echte Macher“ angepasst.

„PV-Mieten Plus“ – Verträge für komplexere gebäude- oder objektbezogene Energiekonzepte

Mit „PV-Mieten Plus“ wurden die Muster des Projektes „PV-Mieten“ um weitere Verträge für komplexere gebäude- oder objektbezogene Energiekonzepte ergänzt. Nämlich einerseits für die Lieferung von Strom bzw. Strom und Wärme im Rahmen eines Gebäude-Energiekonzepts und andererseits zur Integration der Stromversorgung in bestehende Mietverträge oder Gemeinschaftsverhältnisse, wie zum Beispiel die Wohnungsei-

gentümergeinschaft, kurz WEG. Hinzugekommen ist außerdem ein Stromliefervertrag, der die Besonderheiten der Mieterstromförderung berücksichtigt.

Selbstversorgung und Lieferung

Die Unterteilung der Vertragsmuster in solche zur Selbstversorgung und solche zur Belieferung bildet die unterschiedlichen wirtschaftlichen Ansätze ab. Nämlich einerseits den Verkauf von Energie zur Erzielung einer Marge als Gewerbe und andererseits die Integration einer objekteigenen Erzeugung in ein Nutzungskonzept, bei der Stromversorgung im Sinne einer Selbstversorgung des Gebäudes bzw. der Hausgemeinschaft geplant ist. In solchen Konzepten muss die Nutzung der objekteigenen Erzeugung naturgemäß in die Verträge über die Nutzung eingeschlossen werden. Für die Zentralheizung ist dies eine Selbstverständlichkeit, für die Stromversorgung jedoch ein Novum.

Der Begriff der „Selbstversorgung“ (des Gebäudes oder Objekts bzw. der Gemeinschaft der Haus- oder Objektnutzer) ist allerdings in ein Spannungsverhältnis zu den Begrifflichkeiten des EEG geraten, weshalb wir bewusst den im EEG benutzten Begriff „Eigenversorgung“ in Bezug auf die Verträge vermeiden. Die Bundesnetzagentur vertritt nämlich im „Leitfaden Eigenversorgung“ Definitionen für diesen Begriff, die darauf gerichtet sind, als Eigenversorger nur einzelne „natürliche oder juristische Personen“ anzuerkennen, die eine Selbstversorgungsanlage allein betreiben und den Strom in „Personenidentität“ verbrauchen. Alle Mehrpersonenkonstellationen, auch wenn Strom ohne Stromliefervertrag (z.B. als Nebenleistung bei Miete) überlassen wird, sollen als Stromlieferung gelten und entsprechend EEG-umlagepflichtig sein.

Wer als Eigenversorger von den entsprechenden EEG-Umlage-Ausnahmen und -Rabatten profitieren will, muss sich mit dieser Abgrenzung genau auseinandersetzen. Hierbei helfen die Hinweise zur EEG-Umlage und ein Entscheidungs-

Mustervertrag									
Versorgungsart	Fremdversorgung					Selbstversorgung			
Konzept	Beliefern					Mieten / Gebrauchen			
Mustervertrag	PV-Strom	PV-Strom Mix	PV-Strom im Haus	PV-Strom & Wärme	PV-Mieterstrom	PV-Miete	PV-Teilmiete	PV-Wohnraum-miete	PV-Selbstversorgung (WEG)
Energie									
Solarstrom	X					X	X		
Gesamtstrom		X	X	X	X			X	X
Wärme			(x)	X				X	X
Kälte				(x)				(x)	(x)
Objekte									
PV-Anlage	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Stromspeicher	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)
Gemeinschaftsanlagen			X	X				X	X
Wohnraum								X	X

baum am Ende der neuen DGS- Broschüre. Ergibt die EEG-Umlage-Prüfung, dass nach dem EEG eine Stromlieferung vorliegt, führt das aber nicht automatisch dazu, dass auf die Vertragsmuster für die Stromlieferung zurückgegriffen werden muss. Denn die EEG-Umlage-Pflicht für die „Stromlieferung“ und die Natur der vertraglichen Regelung sind nach Auffassung der Bundesnetzagentur voneinander völlig unabhängig.

Gebäudeintegrierte Selbstversorgungsmodelle

Die Modelle der Stromlieferung stoßen bei Mehrfamilienhäusern und Gewerbeobjekten an Grenzen. Hier gibt es technische Konzepte für Erzeugungsanlagen, die sich direkt in oder auf einem Gebäude oder Gelände befinden und zur integrierten Selbstversorgung dieses Objektes mit Strom dienen. Wenn die gesamte Gebäudetechnik darauf ausgelegt ist, den vor Ort erzeugten Strom zu nutzen, ist es wenig sinnvoll, die Stromerzeugung in ein Geschäftskonzept zu pressen, das auf Kauf- und Verkauf am Strommarkt passt, aber nicht auf die Energieversorgung im Zusammenhang mit einem Nutzungsverhältnis, das diese Gebäudetechnik bereits zwingend einschließt. Ein Beispiel wäre die Errichtung einer PV-Anlage auf einem Kühlhaus, das gerade mit dem Argument vermietet wird, die PV-Anlage sichere eine dauerhaft günstige Stromversorgung der Kühlung. In einer solchen Konstellation ist die gebäudeintegrierte Selbstversorgung zwangsläufig Gegenstand des Mietvertrages. Es ist dann zwar möglich, den Anlagenbetrieb als Contracting auszulagern und den Anlagenbetreiber zu verpflichten, den Strom für die Dauer der Miete zu einem vorab

vereinbarten Strompreis an den Mieter zu verkaufen. Das aber erfordert ohne zwingenden Grund eine Abwicklung und Abrechnung der Stromversorgung vor Ort als klassische Strombelieferung mit dem gesamten abrechnungstechnischen und energiewirtschaftsrechtlichen Ballast sowie einen Gewerbetreibenden, der sich mit entsprechenden Margen zwischenschaltet, ohne dass dies für den relativ überschaubaren technischen Betrieb einer PV-Anlage erforderlich wäre. Warum also sollte die Anlage nicht einfach mitvermietet werden?

Bei Wohngemeinschaften oder Ferienhaussiedlungen passt das Konzept der Stromlieferung neben einem Mietvertrag aufgrund der geringen Mengen dann nicht, wenn die objektbezogene Eigenenerzeugung nicht einem Mieter oder Mitnutzer allein zur Verfügung steht, sondern allen. Auch hier drängt es sich auf, die Stromversorgung als Nebenleistung in bereits existierende Verträge einzubetten und eine separate Abrechnung allenfalls über die mietvertraglich oder für die Gemeinschaft vereinbarte Betriebskostenumlage vorzunehmen. Wie z.B. bei einer Zentralheizung wird hierbei auch wirtschaftlich anders kalkuliert, weil die Investition in die Stromversorgung zwingend mit dem Objekt verbunden ist. Die Kalkulation ist eben die einer „Selbstversorgung“ (des Objekts) und nicht die eines Gewerbebetriebes.

„PV-Mieten-Plus“ geht daher über die Konzepte „Stromlieferung“ und „Eigenversorgung“ im Sinne des EEG hinaus und bietet auch Muster für die Stromversorgung im Zuge eines Mietverhältnisses oder komplexere Selbstversorgungsmodelle, zum Beispiel als Wohnungseigentümergeinschaft. Weil hier jeweils kei-

ne Stromlieferverträge vorliegen, sondern eine objektbezogene Selbstversorgung geregelt wird, bleiben wir bezüglich dieser Verträge bei der Einordnung unter der Kategorie „Selbstversorgung“, auch wenn ihnen die Anerkennung als „Eigenversorgung“ im Sinne des EEG – zu Unrecht – versagt wird.

Musterverträge Fremdversorgung

Ein Verkauf des Stroms im Sinne einer Lieferung kann stets erfolgen, wo Erzeuger und Letztverbraucher nicht identisch sind. Dies gilt ebenso für den Verkauf von (Fern-)Wärme oder Kälte. Solche Liefermodelle machen bei der Versorgung aus Anlagen vor Ort gegenüber der üblichen Behandlung als Nebenleistung im Zuge z.B. eines Mietvertrages bei der Zentralheizung dann Sinn, wenn ein externer Dritter, z.B. als Contractor, die Anlagen auf eigene Rechnung betreibt und Wärme, Kälte sowie Strom zu festen Preisen zur Verfügung stellt. Das Prinzip eines solchen Contracting-Modells ist die Übernahme der Betriebsrisiken durch den Contractor, der dafür die Marge aus seinen kalkulierten Energiepreisen erhält.

Natürlich kann auch der Vermieter selbst dieses Geschäftsmodell betreiben, er muss aber ggf. die Mietverträge von der Energiebelieferung sorgfältig trennen und getrennt abrechnen, sowie steuerliche Folgen des zur Vermietung hinzutretenden Gewerbes berücksichtigen. Beim Strom liegt ein Liefermodell nahe, wenn zur Versorgung mit Netzstrom ohnehin eine Strombelieferung der einzelnen Letztverbraucher vor Ort von außen mit eigenständiger wirtschaftlicher Bedeutung erfolgt und die Anlagen vor Ort in diese Vollversorgung integriert werden können.

Übernimmt der Vermieter oder ein Contractor als Betreiber der Anlagen vor Ort diese Vollversorgung, indem er Strom zukauf und im Mix mit dem eigenen Strom an die Letztverbraucher vor Ort verkauft, wird er selbst zum Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Die Lieferung allein des örtlich erzeugten Stroms, bei der der Letztverbraucher sich mittels eines zweiten Energieversorgers ergänzend aus dem Netz versorgt, begrenzt das Geschäft des Erzeugers vor Ort auf den selbsterzeugten Strom und erspart ihm den Stromeinkauf, ändert aber nichts daran, dass er – wegen des Verkaufs – zum Energie- und Elektrizitätsversorgungsunternehmen wird.

Die Doppelungen und Abgrenzungsschwierigkeiten bei Verträgen, Zählertechnik und Abrechnung führen aber meist dazu, dass letztlich die Vollversorgung als Geschäftsmodell gewählt wird. Für geförderten „Mieterstrom“ ist dies sogar vorgeschrieben. Für den Stromverkauf im hausintegrierten Versorgungsmodell mit einer Reihe von Stromerzeugungsanlagen, deren Strom verkauft werden soll, sowie Wärmeerzeugungsanlagen, die gegen Umlage der Betriebskosten als Gemeinschaftsanlagen mitgenutzt werden, aber ebenfalls Strom verbrauchen, steht ein weiteres Vertragsmuster für die Strom-Vollversorgung zur Verfügung, das insbesondere in den Anwendungshinweisen auf die zusätzlich auftretenden Fragestellungen eingeht.

Ein weiteres Vertragsmuster steht bereit, wenn PV-Strom und Wärme (und ggf. Kälte) vollständig durch einen externen Lieferanten, z.B. einen Contractor, geliefert werden sollen. Mieter in einem solchen Modell zahlen weniger Miete, weil die Heizung in dieser nicht enthalten ist, sondern die Heizwärme mit allen darin steckenden Kosten zugekauft werden muss.

Ein auf die neu eingeführte Förderung von „Mieterstrom“ zugeschnittenes Vertragsmuster fehlt bei PV-Mieten-Plus natürlich nicht. Der Gesetzgeber gibt hierzu einen Stromverkauf aus einer örtlichen PV-Anlage im Zuge einer Vollversorgung

vor. Auch dieses Muster enthält umfangreiche Anwendungshinweise mit Erläuterungen zu den Fördervoraussetzungen und zum Einsatz des Vertrages.

Musterverträge Selbstversorgung

Wer Strom als Selbstversorger mit Photovoltaik selbst erzeugen will, muss nicht unbedingt eine PV-Anlage kaufen, sondern kann diese auch mieten. Will ein Anlagenbetreiber die Nutzung der Anlage mit Selbstversorgern flexibel teilen, kann eine anteilige Miete vereinbart werden.

Vorsicht: Bei der Erhebung der EEG-Umlage wird nach aktuell angewendeter Rechtsprechung der Vermieter jedenfalls bei der Teilmiete, gelegentlich auch bei der Miete, als „Elektrizitätsversorgungsunternehmen“ eingestuft, der Strom an den oder die Mieter „liefere“. Das geschieht teilweise nach ungeeigneten oder falsch angewendeten Kriterien und sollte im Zweifel durch einen Rechtsanwalt überprüft werden.

Wie in der Einführung angesprochen, betrifft dies jedoch nur die EEG-Umlage, nicht die Möglichkeit, sich vertraglich nach einem anderen Konzept als der Stromlieferung zu organisieren. Wirtschaftlich bestehen zwischen der Stromlieferung und der anteiligen Miete erhebliche Unterschiede, die in den Anwendungshinweisen zu dem Vertragsmuster erklärt werden.

Wenn ein Vermieter Strom, Wärme und Klimaanlage für Mieter oder Gäste als Inklusivleistung zur Verfügung stellt, eventuell gegen Umlage der Betriebskosten, ist das Geschäftsmodell der separaten Stromlieferung durch einen externen Versorger überflüssig, ebenso wie der Abschluss eines separaten Vertrages über die Mitbenutzung der vor Ort vorhandenen Erzeugungsanlagen. Bei der Gemeinschaftsheizung und ggf. Klimaanlage wird das Nötige üblicherweise in Miet- und Nutzungsverträgen nebenbei geregelt, die Investition ist in der Miete einkalkuliert und die Betriebskosten werden umgelegt. Ebenso ist das auch für Strom möglich – in PV-Mieten Plus findet sich das hierfür nötige Know-How

und ein Vertragsmuster. Die in diesem Muster enthaltenen Regelungen und die Anwendungshinweise eignen sich auch zur Anwendung auf einen Gewerbemietvertrag. Auch für Versorgungsgemeinschaften sind schließlich Regelungen zur „Mitnutzung“ möglich. Eine solche Mitnutzung ohne die Notwendigkeit, einen Eigentumsanteil zu erwerben, regelt bereits das Muster „PV-Teilmiete“. Wo das gemeinschaftliche Eigentum an der Stromerzeugungsanlage mit dem Eigentum an einem Gebäude zusammenfällt, wie z.B. bei einer WEG, kann im Kontext der bereits vorhandenen Gemeinschaft eine Regelung getroffen werden, wie z.B. ein entsprechender Beschluss der Mitglieder der WEG.

Bestellung der DGS-Musterverträge PV-Mieten Plus:

www.dgs-franken.de/bestellungen

Die 52-seitige Broschüre zum Download http://www.dgs-franken.de/fileadmin/DGS-Franken/pdf/Neue_Chancen_fuer_die_Photovoltaik-web-einseitig.pdf

ZU DEN AUTOREN:

► Björn Hemmann

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Photovoltaikanlagen
hemmann@dgs-franken.de

► Peter Nümann

Rechtsanwalt und Fachanwalt für gewerblichen Rechtsschutz. Er bloggt unter www.green-energy-law.com

► Stefan Seufert

Leiter der Solarakademie Franken
seufert@dgs-franken.de

► Michael Vogtmann

Vorsitzender des DGS Landesverband Franken
vogtmann@dgs-franken.de

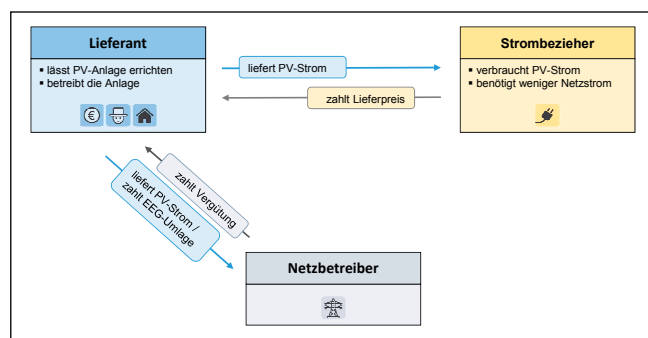


Bild 2: PV-Stromlieferung (DGS Mustervertrag 1a: PV-Strom)

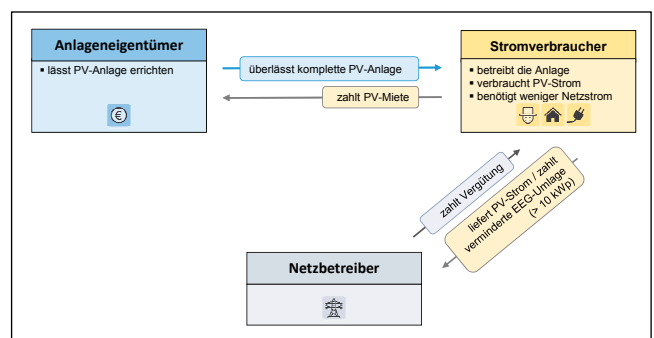


Bild 3: PV-Miete (DGS Mustervertrag 2a: PV-Miete)

EIGENVERBRAUCH IST DAS KOMPLIZIERTESTE

PV-SYMPOSIUM 2018 IM KLOSTER BANZ

Gelungener Wechsel von OTTI auf Conexio: Das diesjährige Branchentreffen im Kloster Banz in Bad Staffelstein war nicht das „33. Symposium Photovoltaische Solarenergie“, wie es in gewohnter Zählweise hätte sein müssen, sondern das „PV-Symposium 2018“. Da der bisherige Veranstalter OTTI letztes Jahr Insolvenz anmelden musste, stand der Fortbestand eine Zeit lang auf der Kippe. Ab diesem Jahr hat Conexio, ein Tochterunternehmen des Intersolar-Veranstalters Solar Promotion, Organisation und Durchführung übernommen.

Die Farben von Logo und Tagungsband wechselten von blau auf rot und wegen Renovierungsarbeiten im Kloster fand das Symposium Ende April und nicht wie gewohnt Anfang März statt. Aber ansonsten waren Rahmen, Ablauf, Inhalt und Qualität so gelungen wie gewohnt, so dass man dem neuen Veranstalter herzlich gratulieren kann.

Alles nur Small Talk?

Nachdem Bernd Porzelius als Geschäftsführer von Conexio, ehemals OTTI, zusammen mit Thomas Nordmann, dem fachlichen Leiter des Symposiums die Teilnehmer begrüßt hatte, startete die Eröffnungssitzung mit den Beiträgen des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi), vertreten durch Cornelia Viertl, und der PV-Branche, vertreten durch Carsten Körnig vom Bundesverband Solarwirtschaft (BSW). Bei der späteren Podiumsdiskussion

wurde die Runde vergrößert und auch die Teilnehmer des Symposiums hatten Gelegenheit sich durch Fragen und kurze Statements einzubringen.

In allen Beiträgen bis zum Nachmittag zeichnete sich ab, dass sich hier Personen und Vertreter von Institutionen gegenüberstehen, die sich zwar ernst nehmen und einander zuhören aber wieder zurück an ihrem Schreibtisch im Büro in ihren eigenen Welten versinken und ihre Probleme zu lösen versuchen. Jeder für sich und wenig bis gar nicht koordiniert.

Ein Beispiel: Laut Koalitionsvertrag ist ein Ausbau der Erneuerbaren Energien von 65 % bis zum Jahr 2030 vereinbart. Dass es sich dabei nicht um den Anteil der Erneuerbaren am Energieverbrauch handelt, sondern „nur“ um die Stromseite, lassen wir mal außen vor. Trotzdem weiß Viertl, es ist ein ambitioniertes Ziel das mit einem höheren Strombedarf aufgrund der Sektorenkopplung koordiniert werden muss. Wenn sie dennoch sagt: „Wir werden es erreichen“, ging sie wohl davon aus, dass das Ziel und die Tatsache, dass es ambitioniert ist auch die Diskussion anregen würde. So kam es auch. Volker Quaschnig (HTW Berlin) und Carsten Körnig widersprachen deutlich, denn, so ihre Replik, weder im Ausschreibungsverfahren, noch im Koalitionsvertrag, noch im Marktvolumen seien Handlungen oder Maßnahmen der Regierung zu erkennen, mit denen dieses Ziel oder die 1,5° C Temperaturbegren-

zung des Pariser Klimaabkommens erreicht werden könnte. Hierfür bräuchte es unter anderem eine Abschaffung des 52 GW-Deckels, 16 GW PV-Zubau pro Jahr und keine 2 GW, wie wir sie in den letzten Jahren gesehen haben. Zusätzlich ist eine Stärkung von Eigenverbrauch und Direktversorgung unabdingbar.

Oder in der Zusammenfassung: Netze, Netzausbau, EU-Beihilferichtlinie, das Ausschreibungsverfahren, Sonderausschreibungen, Investitionssicherheit, Sektorenkopplung, Koalitionsvertrag, ... das sind die Themen, über die Frau Viertl spricht und die das BMWi ganz offensichtlich beschäftigen. Enorme Hürden beim Eigenverbrauch, Melde- und Informationspflichten, Bürokratisierung, vertrackte rechtliche Situationen, ... sind die Themen, über die die Teilnehmer sprechen und mit denen sich die Branche tagtäglich beschäftigt.

Da trotz angenehmer Gesprächsatmosphäre und regem Austausch kein inhaltliches aufeinander zugehen zu erkennen war, bleibt anzunehmen, dass sich wohl nichts Gravierendes ändern wird. Weder beim Erreichen/nicht Erreichen der Klimaziele noch beim Abbauen der vorhandenen formalen, regulatorischen und gesetzlichen Hürden.

Ein Spannender Lichtblick bleibt vielleicht die Tatsache, dass PV-Strom zur Eigennutzung wächst und das Thema auf EU-Ebene aufgegriffen werden soll. Auf den Folien von Frau Viertl war hier-



Bild 1: v.l.n.r.: Thomas Nordmann, Thomas Seltmann, Dr. Helmut Loibl und Cornelia Viertl



Bild 2: Michael Vogtmann (DGS Franken) bei seinem rasanten Vortrag



Bildquelle: BIZ Geotechnik GmbH

Bild 3: Valentin Software, die Gewinner des Innovations-Slams

zu zu lesen: „Ausgewogene Stärkung des Eigenverbrauchs und von Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften“, „Diskriminierungsfreie Behandlung überall in Europa“. Mal sehen, was das in der Realität bedeutet.

Deutscher Eigenverbrauch: Ein Hürdenlauf mit Stolpersteinen

Weitere Sitzungen fanden unter den Überschriften „Eigenverbrauch von PV-Strom“ und „Auf die Dächer, fertig, los!“ statt. Wie ein roter Faden zog sich durch die Beiträge, dass man kaum etwas Komplizierteres machen kann als zu versuchen, PV-Strom selbst zu nutzen oder anderen zum Eigenverbrauch zur Verfügung zu stellen.

Rechtsanwalt Helmut Loibl erklärt PV-Eigenstromkonzepte aus rechtlicher Sicht mit Meldepflichten, Sanktionen und dem Fazit „Eigenstromnutzung kann im Einzelfall interessant sein. Allerdings ist eine Vielzahl rechtlicher Vorgaben zu beachten, damit das Konzept im Ergebnis aufgeht.“

Thomas Seltmann von der Verbraucherzentrale NRW fordert eine Entbürokratisierung, da tiefgreifende gesetzliche Regulierungen den Betreibern von PV-Anlagen Vorgaben auferlegen, als wären sie Energieversorgungsunternehmen oder gewerbliche Kraftwerksbetreiber. Komplizierter geht es nicht: Wer ein einfaches, kleines mit Wechselrichter ausgerüstetes Modul, z.B. einen DGS-SolarRebell, nutzt, hat dieselben Meldepflichten, Abrechnungen, Formalitäten, Gesetze und Normen wie ein alteingesessenes Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) einzuhalten. Streng genommen handelt es sich nicht mehr um Eigenverbrauch, sondern um eine PV-Stromlieferung, wenn der Ehemann den Stecker seines Rasierapparats in die Steckdose steckt und die Photovoltaikanlage auf dem Hausdach alleine seiner Frau gehört. Wobei in genau diesem Fall dann wieder eine Ausnahme gemacht wird und es beim Eigenverbrauch bleibt,

aber andererseits wiederum nicht klar ist, ab wann genau dann aus Eigenverbrauch eine PV-Stromlieferung wird. Bezieht die Schwiegermutter in der Einliegerwohnung Strom, so wird dies wieder ohne Ausnahmeregelung einer PV-Stromlieferung zugeordnet. Unglaublich!

Ohne eine starke Vereinfachung der rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen für PV-Mieterstrom-Projekte wird sich nach Meinung des DGS-Experten Michael Vogtmann (Bild) kaum ein nennenswerter Zuwachs beim „Mieterstrom“ entwickeln. Hochgerechnet auf ein Jahr ist nicht einmal ein Hundertstel der förderfähigen Gesamtleistung der Mieterstromförderung realisiert. Hätte er gewusst, wie der Veranstalter die Sitzung nennen würden, in der er seinen Vortrag gehalten hat, so hätte er ihn folgendermaßen überschrieben: „Auf die Dächer, fertig, stillgestanden!“

Schweizer Eigenverbrauch: Im Vergleich ein Spaziergang

Als Herr Thomas Nordmann über entsprechende Regelungen aus der Schweiz berichtete riss plötzlich der rote Faden. Denn bei den Eidgenossen wird alles was hinter dem Netzanschluss passiert aus Sicht des Netzbetreibers als ein Verbraucher betrachtet. Es gibt einen Übergabezähler und alles was die Verantwortlichen dahinter machen, ist Sache ihrer Gemeinschaft. „Einfach und unbürokratisch“, das wird in der Schweiz mit Eigenverbrauch verbunden.

Warum ist in Deutschland alles so kompliziert?

Ist es politisch oder durch die Interessen von Lobbyisten motiviert, dass in Deutschland die Erneuerbaren Energien so undurchschaubar wie möglich gehalten werden um damit den Ausbau so stark wie möglich zu begrenzen?

Warum ist bei uns alles so kompliziert: Cornelia Viertel meint dazu in Hinblick auf die EEG-Umlage und die mit ihr verbundenen Regelungen: In Deutschland hat man [die Regierung] Angst, dass die Umlagen von immer weniger Schultern getragen werden, wenn die, die es sich leisten können, durch Eigenversorgung aus der Umlagepflicht befreit werden. Es wird also bei der EEG-Umlage auf Eigenverbrauch bleiben, Bagatelengrenzen mal ausgenommen.

Dazu kommt, dass, sobald etwas mit dem Netz verbunden ist, eine gewerbliche Tätigkeit unterstellt wird und dadurch eine ganze Reihe anderer, bereits seit langem gültiger Gesetze, aufgerufen wird: Man spricht auch vom „Zusammenwirken des Rechtssystems in Deutschland“. Dies bedeutet dann, dass, sobald jemand

einem Verbraucher Strom zur Verfügung stellt, der Anlagenbetreiber zu einem Stromversorger wird. Und es gelten – absolut unabhängig von der Größe – die Gesetze und Regularien bezüglich eines herkömmlichen Stromversorgungsunternehmens. Diese Komplexität ist historisch gewachsen und begründet sich vor allem durch die Gleichstellung: Jeder „kleine“ PV-Stromlieferant wird der geltendem Recht entsprechend im Wesentlichen so behandelt, wie jedes „große“ EVU.

Dinge einfach machen

Thomas Nordmann: „Die Deutschen sollten den Mut haben Dinge auch einfach zu machen“. Die Aufforderung kann man so verstehen, dass die Deutschen den Mut haben sollten die Dinge einfacher zu gestalten. Dies würde bedeuten, dass Politiker den Mut haben müssten die Ärmel hoch zu krempeln um Gesetze massiv zu vereinfachen. Man kann es aber auch so verstehen, dass die Deutschen den Mut haben sollten die Dinge einfach zu tun ohne lange nach einer Zustimmung zu fragen, ganz im Sinne eines DGS-SolarRebellen: Anschaffen, Einstecken, Einspeisen.

Auf der Website www.pv-symposium.de findet man neben einem kurzen Werbevideo auch aktuelle Infos. Zitat: „... wenn es wirklich Neues gibt in der Branche, erfahren Sie es als erstes hier ...“ Denn nach dem Symposium ist vor dem Symposium. Der Termin 2019 steht schon fest: Das PV-Symposium 2019 findet vom 20. bis 22. März 2019 statt.

ZUM AUTOR:

► **Dipl.-Ing. Björn Hemmann**
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Photovoltaikanlagen
hemmann@dgs-franken.de

Das Buch zum Symposium

Dr. Detlef Koenemann, von 1992 bis 2008 Chefredakteur des Branchenmagazins Sonne Wind & Wärme und seit April 2008 als freier Journalist und Autor tätig, hat ein Buch über die Geschichte der Photovoltaik-Symposien geschrieben. Das Werk des Diplom-Physikers erscheint zum 31. Mai ohne ISBN-Nummer und ohne Verlag. Es wird „on demand“ gedruckt und zum Selbstkostenpreis ohne Buchpreisbindung erhältlich sein. Wer mag, kann ein Ansichtsexemplar (220 Seiten Umfang) bei ihm bestellen. Einfach Mail an Detlef Koenemann: info@detlef-koenemann.de. Stichwort: Ansichtsexemplar.

FAST ZU SCHÖN FÜR SOLAR

DIE VARIANTEN ÄSTHETISCHER SOLARANLAGEN UND IHRE VOR- UND NACHTEILE



Bild 1: Umbau eines Einfamilienhauses mit solarer Ganzdachlösung in der Nähe von Basel. Bei der Installation des Solrif-Indachsystems mussten zwei Dachfenster und der Kamin in die Solarfläche integriert werden.

Soll heutzutage eine Photovoltaikanlage auf ein Wohnhaus gebaut werden, spielt oft die Optik eine große Rolle. Das mag mit der gewandelten Bedeutung zusammenhängen: Früher wurden die meisten PV-Anlagen als Renditeobjekt auf bestehenden Dächern errichtet. Heute kommt es dagegen oft beim Neubau des Hauses oder bei Dachsanierungen zum Bau der PV-Anlage, die zur Energieversorgung der Bewohner dient. Also soll die Anlage auch zum Erscheinungsbild des Hauses passen. Wie Solarteure immer wieder berichten, sei dabei das ästhetische Empfinden der Bauherrin ein nicht zu unterschätzender Faktor: Will der Bauherr aus Kosten- oder Ertragsgründen blau schimmernde Module mit silbernem Rahmen auf einem roten Ziegeldach, ist der Ehekrach vorprogrammiert!

Rote Dachziegel sind aber selbst auf dem Land heute kein Muss mehr. Moderne Wohnhäuser werden immer häufiger schwarz oder zumindest dunkel eingedeckt und bilden damit einen passenden Untergrund für die Solarnutzung. Längst haben die Hersteller von PV-Paneelen auf diesen Trend reagiert und liefern „Black“- oder „Full-Black“-Module. Bei der Black-Ausführung ist der Rahmen schwarz, bei

Full Black auch noch die Rückseitenfolie. Der Mehrpreis variiert, übersteigt aber den einstelligen Prozentbereich in der Regel nicht.

Zur Optik der PV-Anlage trägt auch das Montagesystem bei. Bei fast allen Anbietern von Solar-Montagetechnik sind auf Wunsch schwarz eloxierte Tragprofile und Modulklemmen erhältlich. Damit wird die Solarfläche nicht durch andersfarbige Komponenten gestört. „Die Preisdifferenz zur Standardvariante unterscheidet sich natürlich je nach Standort und Art der Konstruktion“, sagt Stephan Wild, technischer Berater bei Schletter, „als groben Richtwert kann man jedoch 25 bis 30 % Mehrpreis für das gesamte Gestellsystem annehmen.“ Schwarz eloxierte Montagekomponenten sind inzwischen weit verbreitet. Für die Färbung hat sich das Eloxal-Verfahren durchgesetzt, bei dem die oberste Metallschicht in ein gefärbtes Oxid umgewandelt wird. Das Eloxieren ist deutlich günstiger als die Pulverbeschichtung.

Wenig ergiebig erscheint jedoch das Eloxieren der Tragprofile, da von ihnen meistens nur die Ränder zu sehen sind. Werden pressblank Profile verwendet, kommt es darauf an, die Dachhaken so zu setzen, dass die Profile bündig mit

den Randklemmen abschließen können. „Wenn es sein muss, machen wir eine Hilfslattung zwischen die Sparren“, erläutert Solarteur Wilhelm Heisse aus Landsberg am Lech. Bei normaler einlagiger Klemmung seien dann nur noch die 2 cm breiten Profil-Enden unter den Modulklemmen zu sehen und es könne ein kostengünstiger Kompromiss – zum Beispiel in Verbindung mit normalen Black-Modulen – gefunden werden.

Als optisch hochwertig gelten Einlegesysteme, da mit ihnen eine geschlossene Solarfläche ohne Zwischenräume geschaffen werden kann. Dennoch sind diese Systeme eher die Ausnahme, denn sie bringen hohe Anforderungen mit sich: Die Unterkonstruktion erfordert einen Kreuzverbund. Der zweilagige Aufbau ist material- und arbeitsaufwendig. Allerdings müssen die in der Regel im Hochformat verlegten Module dann nur noch in Trägerprofile gesteckt werden, wo sie auf der kurzen Seite aufliegen. Für die Lagerung oder Befestigung an den kurzen Seiten benötigen die Module eine besondere Freigabe. Die Befürworter von Einlegesystemen schwören auf die „schwimmende Modulverlegung“, die die Gefahr von Spannungsrissen und sonstigen Schäden durch die Aluminium-Längenausdehnung vermeiden soll.

Rahmen-Anpassung

Bei der Einlegetechnik stellt allerdings die zugenommene Varianz an Modulrahmen-Höhen ein Problem für die Logistik dar: Die Einlegeschielen müssen den Rahmenhöhen entsprechend produziert werden. Mittlerweile sind Einlegesysteme mit Zwischenstücken oder sogenannten Distanzadaptoren entwickelt worden. Somit kann immer das gleiche Trägerprofil verwendet werden, während die Anpassung an die Modulrahmenhöhe mit den Zusatzkomponenten erfolgt. Dieses Prinzip verbessert zwar die Logistik, kann aber bei niedrigen Rahmenhöhen zu einer „Übermaterialisierung“ führen.

Zwei weitere Probleme werden den Einlegesystemen nachgesagt: Erstens soll es bei Starkwind hin und wieder zu Klappergeräuschen kommen. Mit der exakten Höhe der Einlegeschiene müsste dies verhindert werden können. Zur Fixierung der Module bieten die Hersteller inzwischen aber auch Zusatzteile an:



Bild 2: Beispiel einer Anlage mit „normalen“ Black-Modulen, bei denen die weiße Rückseifenfolie durchschimmert

„Wir liefern T-Stücke, die man zwischen die Module einführen kann“, sagt Thomas Pfaff, Leiter der Montagetechnik bei Baywa r.e.. Die T-Stücke würden auch für die Einhaltung eines gleichmäßigen Spaltmaßes zwischen benachbarten Modulen sorgen. Zweitens wird gelegentlich angeführt, dass Einlegesysteme durch die zusätzliche horizontale Kante zur Verschmutzung oder Moosbildung neigen. Dies ist aber eigentlich nur an Problemstandorten, zum Beispiel mit nahen Bäumen und/oder geringer Dachneigung, zu beobachten.

Während Einlegesysteme bei verschiedenen Montagetests schon bewiesen haben, dass sie gleich schnell oder sogar schneller als Klemmsysteme zu verbauen sind, fällt der höhere Materialeinsatz natürlich ins Gewicht: „Abhängig von den individuellen Bedingungen, vor allem vom Abstand der Dachsparren, liegen die Kosten 20 bis 40 % höher“, berichtet Pfaff. Je nach Statikberechnung dürfen bei günstigen Bedingungen mit einem

Klemmsystem in der Mitte des Solarfeldes die Dachanker nur auf jedem zweiten Sparren gesetzt werden. Mit einem Einlegesystem würde das wegen der vertikalen Tragschienen dazu führen, dass jeder zweite Sparren die doppelte Last tragen muss. Einlegesysteme erfordern daher eine Längsschiene auf jedem Sparren. Während sich die Einlegetechnik in der Schweiz einer hohen Nachfrage erfreut, fristet sie in Deutschland ein Schattendasein. Es gibt nur wenige Anbieter und ein großer Hersteller überlegt sogar, diese Systeme wegen geringer Nachfrage aus dem Portfolio zu nehmen.

Die dachintegrierte Montage hat in Deutschland bislang wenig Fuß fassen können. Ein Branchenkenner schätzt den Marktanteil hierzulande auf unter 1 %. Bei der Indach-Montage lassen sich zwei Methoden unterscheiden; je nachdem, ob das Regenwasser oberhalb oder unterhalb der PV-Module abgeleitet wird. Bei Systemen nach erstgenanntem Prinzip werden rahmenlose Module mit

speziellen Rahmen zur Indachmontage versehen. Das ermöglicht eine ziegelartige Verlegung. Die standardmäßig im Querformat verlegten Module dienen gleichzeitig als wasserführende Schicht. Dagegen wird das Wasser bei einer Vielzahl von Indachsystemen unterhalb der Module abgeleitet. Hier muss mit Kunststoff- oder Blechteilen eine zusätzliche, wasserführende Dachhaut hergestellt werden. Vorteil dieser Variante ist die maximale Flexibilität bei der Modulauswahl, denn es kann auch jedes chinesische Modul verwendet werden. Die Firma Ernst Schweizer kooperiert dagegen bei ihrem System, bei dem die Module als wasserführende Schicht dienen, mit einigen europäischen Modulherstellern. Seit kurzem führt die Firma auch eine Indachmodul-Eigenmarke mit drei Größen zur vollflächigen Dachbelegung.

Kooperation empfohlen

Prinzipiell mehr Aufmerksamkeit benötigen bei der Indachmontage die Randanschlüsse sowie, falls vorhanden, die Integration von Dachfenstern oder Störelementen. Helge Hartwig, Leiter des Bereichs PV-Montagesysteme von Schweizer, empfiehlt bei aufwendigeren Solarfeldern mit einem Dachdecker- oder Spenglerbetrieb zu kooperieren. Zur Solarmontage und Elektrik komme dann noch ein weiteres Gewerk dazu. „Bei deutschen Handwerkern scheint eine größere ‚Schnittstellenangst‘ zu herrschen“, glaubt der Montageexperte. Manch ein Solarteilnehmer lehne Indach-Anfragen ab, „weil er das nicht machen wolle“. Kein Verständnis habe er, wenn diese Installateure dann die dachintegrierte PV schlecht reden. Hartwig erzählt von einem Landwirt aus Oberaudorf im Inntal, dem mehrfach von Indachanlagen abgeraten wurde. Eine 30 kW Anlage habe erst verwirklicht werden können, nachdem ein Dachtechnik- und Spenglerbetrieb gefunden wurde, der gleichzeitig Solarmonteure ist.

Als Argument gegen Indachsysteme wird auch immer wieder die fehlende oder zu geringe Hinterlüftung angeführt, die zu Ertragseinbußen führen soll. Doch auch Aufdachanlagen mit größerem Lüftungsspalt erhitzen sich im Hochsommer stark. Jährliche Verluste von rund 5 % bei Indachanlagen beziehen sich auf einen Vergleich mit freier Aufständigung der Module. In Relation zu Aufdachanlagen wurden von der FH Bielefeld und einigen Herstellern Mindererträge von einem bis zu 3,6 % gemessen. Diese Größenordnung fällt bei der Fokussierung auf Selbstnutzung des Stroms im Eigenheim wenig ins Gewicht.

Besonders elegant wirken integrierte Solarsysteme bei Ganzdachlösungen.



Bild 3: Solarsystem mit integriertem Dachfenster und Kamin

Diese funktionieren nicht nur im Neubau, sondern auch bei Sanierungen, wie das Beispiel eines Einfamilienhaus-Umbaus in der Nähe von Basel zeigt, bei dem zwei Dachfenster und der Kamin in die Solarfläche integriert wurden (siehe Bild 3). Wilhelm Heisse weist darauf hin, dass eine ausreichend große rechteckige Fläche vorhanden sein muss: Je kleinteiliger und komplizierter die Verhältnisse auf dem Dach sind, desto ungeeigneter sei ein Indachsystem. Der Solarteuer hat die Erfahrung gemacht, dass das Argument, Dachziegel einzusparen, überbewertet werde. Die Kosten pro m² für Dachziegel seien in Relation zu den Systemkosten für eine Indachanlage vernachlässigbar. Er wünscht sich, dass Architekten schon beim Entwurf von Gebäuden die Solarnutzung berücksichtigen, zum Beispiel indem das Dachflächen-Maß an ein Standardmodul-Raster angepasst werde. Bei Süddächern sei es vorteilhaft, wenn der Kamin und andere Dachdurchdringungen auf die Nordseite gelegt würden.

Im Kommen: Solardachziegel

Nicht das Dach an die Photovoltaik anpassen, sondern genau umgekehrt, das PV-System ans Dach – dieser Ansatz wird mit Solardachziegeln verfolgt. Diese lassen sich so in Ziegeldächer integrieren, dass eine PV-Anlage kaum erkennbar ist. Die gesamte Solaranlage entfällt damit. Weil Solardachziegel in der Regel ungefähr gleich viel wie die Originalziegel wiegen, entsteht auch kein zusätzlicher Lasteintrag auf dem Dach. Zwar gibt es Solarziegel schon lange, in jüngster Zeit erleben sie aber einen Aufschwung. Daran mag die Ankündigung von Tesla-Chef Elon Musk, künftig Solarziegel anzubieten, einen Anteil haben. Nach einer enormen Vorbestellungswelle und einer kleinen Verzögerung hat in den USA Anfang des Jahres die Massenproduktion begonnen.

Einige deutsche Hersteller liefern bereits seit Längerem ihre dachziegel-

Einlegesystem (Stecksystem)	Klemmsystem (Schraubsystem)
Kreuzverbund als Unterkonstruktion	Einlagige Unterkonstruktion
– Hoher Materialaufwand – Zeitintensive Montage + Besonders stabiles System durch Druckverteilung auf zwei Ebenen	+ Minimaler Materialeinsatz + Einfache, schnelle Montage
– Statisch ungünstige Modulbefestigung an Ober- und Unterkante → bei hohen Schneelasten Zusatzstütze erforderlich	+ Statisch günstige Modulbefestigung an vier Punkten
+ Schonendes, spannungsfreies Verlegen der Module	
+ Schnelles Einlegen/Stecken der Module	– Zeitintensive Vierpunkt-Schraubbefestigung der Module
+ Einfacher Modultausch	– Bei Demontage Lösen von Schraubverbindungen erforderlich
– Moduldiebstahl leicht möglich	+ Zusätzliche Diebstahlsicherung möglich (Schrauben mit Kugelplomben oder Scherköpfen)
– Eingeschränkte Auswahl an Modulen	+ Flexibilität in der Komponentenwahl
– Relativ höhere Kosten (vor allem bei Kleinanlagen)	+ Relativ niedrigere Kosten (vor allem bei Kleinanlagen)
+ Optimale Hinterlüftung (verstärkter Kamineffekt)	
+ Abrutschen von Schnee wird begünstigt	
+ Optik: Geschlossene Modulfläche	

Schnellvergleich

integrierten Lösungen: Quadratische Schindeln mit 54 cm Kantenlänge etwa stellt Solteq Europe her. Diese enthalten neun Solarzellen mit insgesamt 44 Watt und können sowohl im Fischschuppenmuster (auf der Spitze stehend) als auch im normalen Horizontalverbund verlegt werden. Beim Dachziegel-Hersteller Braas ersetzt ein spezielles 100-W-Modul sechs bis acht flache Platten von Braas. Es passt mit Zusatzteilen auch für drei Pfannentypen des Herstellers, darunter die Frankfurter Pfanne. Auch der Ziegelhersteller Nelskamp liefert für einen großformatigen Falzziegel- und einen Glattziegeltyp eine PV-Ausführung. Beim Falzziegel MS 5 kann ein 100-Watt-Modul optional mit Hybrid-

technik ausgestattet werden und damit auch einen thermischen Ertrag liefern. Bei diesen drei Herstellern erfolgt neben dem Einhängen in die Dachlatte noch eine Schraubbefestigung. Eins zu eins ersetzt werden Dachziegel hingegen bei der Autaq, die in einem Gussverfahren jeden beliebigen Ziegeltyp nachbaut und mit einer Solarfunktion ausstattet. „Für die Tonziegel beziehen wir die Rohlinge direkt vom Ziegelhersteller und liefern sie als Solarziegel wieder aus“, sagt Geschäftsführer Cornelius Paul. Bei dem Ziegel leisten zwei Solarzellen 9 Watt. Damit kommt ein Quadratmeter Dachziegel auf rund 100 Watt; im Vergleich dazu ein herkömmliches kristallines Solarmodul auf etwa 150 bis 190 Watt/m².



Bild 4: Solardachziegel: optisch kaum von Originalziegeln zu unterscheiden

ZUM AUTOR:

► Christian Dany

Freier Journalist im Themenkomplex Landwirtschaft, Umwelt und Erneuerbare Energien

christian.dany@web.de

SOLARSCHIFFFAHRT

FRAGEN AN INGO SCHILLINGER VON DER OSTSEESTAALWERFT STRALSUND

SE: Der Bundesverband der Binnenschifffahrt schätzt, dass etwa 3.500 gewerbliche Binnenschiffe auf deutschen Gewässern unterwegs sind. Sie bauen Katamarane mit Elektroantrieb, die mit Solarstrom fahren können. Welche Einsatzgebiete und Passagier-Kapazitäten können Sie damit abdecken?

Schillinger: Im Bereich Fahrgastschiffe und Personen-/Autofähren sind es etwa 1.800 Schiffe, davon kommen etwa 1.000 Schiffe für die Nutzung als Elektroschiff in Frage. Der Rest sind sicherlich Transportschiffe, wobei auch hier zwischenzeitlich über Elektroschiffe nachgedacht wird. Praktisch kann jedes Schiff auch als Elektroschiff ausgelegt werden, hier gibt es nicht wirklich Beschränkungen. Wir bauen Personen-Fahrgastschiffe, aber zwischenzeitlich auch Autofähren.

Die Frage ist, wann werden die Elektroschiffe erheblich kostengünstiger als konventionelle Schiffe. Die Einsparung von Emissionen bei Reedereien spielt nur eine Rolle, wenn Sie dazu gezwungen werden. Alle Fahrgastschiffe im Binnenbereich können bei einem adäquaten Nutzungsprofil, wenn sie mit ca. 8 bis 12 km/h schnell fahren, kostenneutral zu konventionellen Schiffen gebaut werden. Es können auch deutlich schnellere Elektroschiffe gebaut werden, aber dann sind konventionelle Dieselschiffe günstiger.

Wir haben derzeit reine Elektroschiffe in der Planung, welche bis etwa 350 Personen konzipiert sind. Bei den elektrischen Autofähren planen wir mit einer Nutzlast von 50 t. Die erste bereits abgelieferte vollelektrische Autofähre für die Mosel hat eine Nutzlast von 25 t. Für den

Fall, dass man wirklich 5 bis 7 Monate hauptsächlich mit Solarenergie fahren will, müssen die Schiffe sehr leicht sein. Wirklich realistisch sind Solarschiffe für diesen Zeitraum für 60 Personen.

SE: Warum sind Katamarane als Schiffstyp für einen Solarbetrieb besonders geeignet?

Schillinger: Weniger Widerstand = weniger Batteriekapazität und Antriebsleistung

SE: Wie lange arbeiten Sie bereits an der Entwicklung und welche Entwicklungsaufgaben mussten Sie lösen?

Schillinger: Wir beschäftigen uns seit 2011 mit dieser Thematik. Es ging hauptsächlich darum, die vorhandenen Komponenten dahingehend zu verbessern, dass diese den Ansprüchen der Berufsschifffahrt gerecht werden. Es mussten leistungsstarke Motoren mit unserem Partner entwickelt werden, zudem zuverlässige Batterien optimiert werden. Die Hauptproblematik ist das Zusammenspiel aller Komponenten und die Leichtbauweise.

SE: Man sagt, die Batterien seien das teuerste Bauteil bei einem Elektroschiff – wie lösen Sie dieses Problem, um dennoch einen wirtschaftlichen Fahrbetrieb zu ermöglichen?

Schillinger: Der Preis fällt stetig, somit sind die Batterien kein K.O.-Kriterium, zudem können wir zwischenzeitlich sehr lange Garantiezeiten gewährleisten. Der Preis für Lithium-Batterien hat sich praktisch in 4 Jahren halbiert.

SE: Was muss ein Investor beachten, wenn er überlegt, einen Solar-Katamaran im gewerblichen Fahrbetrieb anzuschaffen?

Schillinger: Es ist wichtig eine zuverlässige Werft zu beauftragen, welche wirklich hochwertige Bauteile verbaut und Erfahrungen mit dem Bau von Elektro-Solar-Schiffen hat. Eine gute Bauwerft steht für das Produkt mit langen Garantiezeiten für die Batterien und Motoren gerade. Die Reederei muss ggf. die Schiffsführer etwas sensibilisieren hinsichtlich der Nutzung der Fähren und benötigt einen entsprechenden Landanschluss zum Laden der Fähren.

SE: Welche staatlichen Rahmenbedingungen müssten sich ändern, um den vermehrten Einsatz von solarbetriebenen Booten zu beschleunigen?

Schillinger: Hier hat sich bereits was getan, zukünftig werden nicht nur die E-Motoren sondern auch die Batterien gefördert. Wir sind uns nicht sicher, ob diese Anreize ausreichen. Letztendlich ist die Liquidität von vielen Reedereien sehr schlecht, so dass weder in konventionellen noch in elektrischen Schiffen investiert wird. Nicht umsonst ist die Binnenschifffahrtsflotte gerade in Deutschland völlig überaltert. Hier muss den Firmen ggf. unter die Arme gegriffen werden.

Die Fragen stellte Dr. Peter Deininger vom DGS Landesverband NRW

Werft Ostseestaal

Die Ostseestaal GmbH & Co. KG ist eine Spezialfirma für die Herstellung und Lieferung von passgenauen Bausätzen aus zugeschnittenem und dreidimensional geformtem Metallblech. Dabei werden Werkstoffe höchster Qualität wie Stahl, Edelstahl, Aluminium und Speziallegierungen wie INVAR etc. verarbeitet. Ostseestaal ist auf dem Weltmarkt für Schiffbau, Industrie, Erneuerbare Energien sowie für Architekturprojekte tätig. In den letzten Jahren hat man sich mit eigenentwickelten Projekten erfolgreich

auf dem Markt der maritimen Elektromobilität etabliert. Überwiegend handelt es sich dabei um Fahrgastschiffe und Fähren für den Einsatz in der Berufsschifffahrt auf Binnen- und in Küstengewässern. Diese werden ausschließlich mit Solarenergie und Batteriestrom betrieben. Mit der Mosel-Fähre brachte man die erste Elektro-Solar-Binnenautofähre der Welt aufs Wasser. Zuvor waren bereits Fahrgastschiffe für die Weiße Flotte und ein Seminarschiff für einen Berliner Auftraggeber ausgeliefert worden.



Ingo Schillinger, Dipl.-Wirt.-Informatiker, Karlshagen, Sonneninsel Usedom, Ingo.Schillinger@ostseestaal.com

ERDGAS

SACKGASSE STATT BRÜCKENTECHNOLOGIE

Bundeswirtschaftsminister Altmaier war vom 13. bis 15. Mai in Kiew und Moskau. Im Mittelpunkt stand dabei die „Vermittlung“ im Streit um die zweite Gaspipeline in der Ostsee, die Nord Stream II, wie sein Ministerium verlauten ließ. Denn über das Projekt, das der russische Energiekonzern Gazprom zusammen mit europäischen Unternehmen, darunter Uniper/Eon und Wintershall (BASF), bis Ende 2019 abgeschlossen haben will, gibt es Streit. Nicht nur den Amerikanern missfällt die „größere Abhängigkeit von Russland“, so US-Botschafter Richard Grenell – sie wollen endlich gefracktes LNG, also verflüssigtes Gas nach Europa verkaufen. Vor allem die Ukraine ist in Sorge, als Transitland für russisches Erdgas an Bedeutung wie an Einnahmen zu verlieren. Altmaier will der ukrainischen Regierung klar machen, dass das ukrainische Transitznetz weiterhin benötigt werde, weil der Importbedarf in der EU weiterhin steige und Nord Stream II noch längst nicht mit voller Kapazität zur Verfügung stehe. Auf welche Durchleitungsmengen sich beide Seiten geeinigt haben bzw. einigen werden, ist bislang nicht bekannt. Das ist große Politik und hat mit dem Kräfteverhältnis der Großmächte zu tun.

Zuwachs an fossilen Brennstoffen wird als Klimaschutz verkauft

Die Rede vom steigenden Importbedarf lässt natürlich aufhorchen. Dahinter stecken mehrere Industriebranchen von Importeuren, Gashändlern, Anlagenbauern bis hin zu Wohnungsunternehmen, die als wachstumsstarke Branchen

aufzutreten. Verkoppelte Sektoren eben. Spricht Altmaier vor einem anderen Publikum über Klimaschutz und Energiewende, bedient er sich einer anderen Terminologie. Dann wird der Import von Erdgas zur Brückentechnologie. Es war genau derselbe Altmaier, der sein „Ja“ zur Energiewende als Umweltminister mit bestimmten Vorbehalten verbunden hatte. Eine war, die Energiewende würde zu lange dauern und deshalb bräuchte man eine Brückentechnologie. Dies sei Erdgas. Es sei klimafreundlicher, weil mit geringerem Schadstoffausstoß verbunden. Womit nicht behauptet werden soll, der CDU-Politiker selbst sei der Urheber dieser Theorie; da stecken ganz andere dahinter. Die Metapher ist inzwischen geläufig und salonfähig. Viele verstehen das als eine Art Schuhlöffel, der es erleichtern würde, in 100 Prozent Erneuerbare bis 2040 hineinzuschlüpfen.

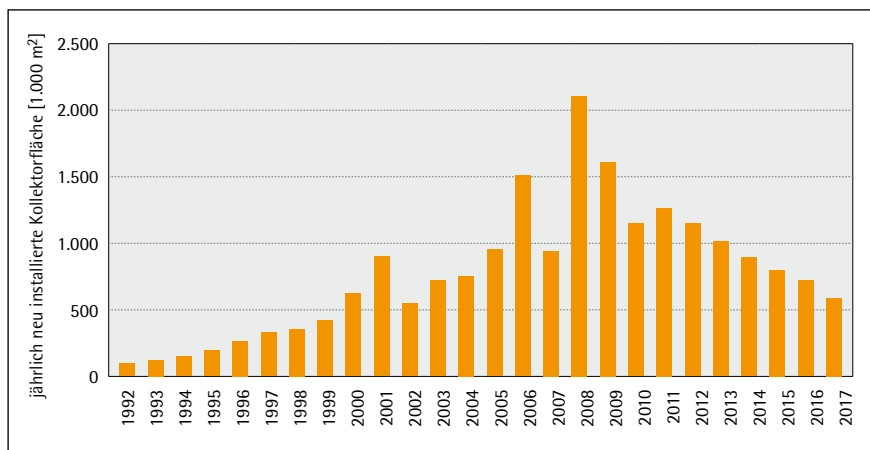
Dafür haben vor allem nach den letzten beiden Klimakonferenzen u.a. Dena und Agora gesorgt, die Erdgas in Form der Brennwertechnologie als eine Art kleineres Übel darstellen. Aber auch der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) strickt unermüdlich an der Legende vom natürlichen Partner der Erneuerbaren. Er setzt dabei weniger auf die geringeren CO₂-Emissionen als auf das vorhandene Erdgasnetz. Dies könne zukünftig auch für Power-to-Gas-Technologien benutzt werden und würde auch einen Ausbau der Stromautobahnen begrenzen, lockt er. Erdgas hat so in relativ kurzer Zeit ein positives Image verpasst bekommen. Nämlich

das des Helfers, der den Klimawandel bekämpft und der Energiewende in die Spur verhilft. Ohne diesen Helfer wären die Erneuerbaren dazu nicht in der Lage, so das Narrativ. Das haben Hunderttausende von Hausbesitzern im Kopf, wenn sie Erdgasbrennwert-Kessel in den Keller holen. Auch Energieberater und Planer denken vielfach so und verlassen sich dabei darauf, dass die Hochglanzbroschüren von Bundesregierung, KfW-Bank und Heizungsindustrie ja nicht lügen können. Zudem wird der Kesseltausch nach wie vor bezuschusst. Geld hat schon immer Argumente unterfüttert. Allen diesen Argumenten gemeinsam ist, dass sie suggerieren, der Einsatz von Erdgas sei ein temporärer.

Solarisierung der Wärme kein Ziel

Betrachten wir erst einmal den Wärmemarkt. Erdgasbrennwert gilt unangefochten als Spitzenreiter. Alle Anbieter der Heizungsindustrie verdienen kräftig Geld mit diesen relativ simplen Produkten. Um das grüne Image des Erdgases perfekt zu machen, bieten alle Anbieter die Kombination mit Solarthermie an, für die Warmwassererzeugung wie für die Heizung. Wie sieht hier die angebliche Brücke aus? Gehen wir davon aus, dass ein Gasbrennwertkessel rund 20 Jahre hält, dann haben die Gasimporteure und Gashändler sich bis 2038 einen Kunden gesichert. Davor bleibt das Thema regenerative Wärme obsolet. Betrachten wir die Anzahl der Gasheizungen in deutschen Kellern, lässt sich unschwer sagen, dass deren nach wie vor steigende Anzahl eine Wende in den Kellern nicht erleichtert, sondern verschiebt. Bezogen auf die Auswirkungen des CO₂-Haushalts bedeutet dies zwar, dass der Ausstoß auf einem niedrigeren Niveau stattfindet, dafür aber viel zu lange festgeschrieben bleibt.

Geht man davon aus, dass nach einem Kesseltausch ein Teil der jeweiligen Gebäudehüllen unverändert bleiben, wird noch deutlicher, dass diese Brückentechnologie einen Rückschritt und keinen Fortschritt für die Klimasituation bedeutet. Da hilft auch die Argumentation von der Technologieoffenheit und der Energieeffizienz erdgasbasierter Technologien wenig. Das ist pure Ideologie. Natürlich kann jeder Hausbesitzer frei entscheiden, in welche Technologie er investieren will.



Quelle: BSW-Solar, BNetzA, EEX, AGEB

Bild 1: Zubau an Solarwärmesystem in Deutschland

Gesamtmarkt Wärmeerzeuger	+ 3 %	712.000	Stk.
Wärmeerzeuger (Gas/Öl)	+ 2 %	608.000	Stk.
Gas-Brennwerttechnik	+ 4 %	472.000	Stk.
Gas-NT-Technik	+ 1 %	72.000	Stk.
Öl-Brennwerttechnik	- 10 %	60.000	Stk.
Öl-NT-Technik	- 15 %	3.500	Stk.
Biomassekessel	- 8 %	26.500	Stk.
Scheitholz	- 22 %	10.500	Stk.
Pellets	+ 5 %	13.000	Stk.
Hackschnitzel	+ 2 %	3.000	Stk.
Wärmepumpen (Heizung)	+ 17 %	78.000	Stk.
Luft-Wasser	+ 20 %	55.000	Stk.
Sole-Wasser	+ 15 %	18.000	Stk.
Wasser-Wasser und Sonstige	- 3 %	5.000	Stk.
Thermische Solaranlagen	- 16 %	624.500	m²

Quelle: BfE

Bild 2: So sieht die harte Realität im Markt der Wärmeerzeuger 2017 aus.

Aber die Regeln, allen voran die EnEV, aber auch die KfW-Förderprogramme, bilden Leitplanken, an denen sich die Verantwortlichen so oder so orientieren. Ein ordnungsrechtlicher Rahmen, der sich an den Pariser Klimaschutzziele orientiert, existiert eben nicht. Und wie steht es um die Aussichten, dass nach Gasbrennwert die Erneuerbaren doch noch zum Zuge kommen? Die Statistiken erzählen vom Rückgang, allen Beschwörungen einer Wärmewende zum Trotz. Diese Entwicklung offenbart vielmehr, wie Monopole erfolgreich agieren. Das ist selbst vielen Klima- und Solaraktivisten nicht gegenwärtig. Neben den großen Gasförderern und Importeuren, die zusammen ein umfassendes Netz von Pipelines und Gasspeichern bzw. Kavernen in Deutschland aufgebaut haben, gesellen sich die großen Heizungsbauer. Sie bilden eine reale Sektorenkopplung, die so leicht nicht auf zu brechen sein dürfte. Man bemerke, der Begriff der Sektorenkopplung, der manche in den Zustand des Deliriums versetzt, ist ein alter Hut.

Konglomerat fossiler Interessen

Im Gegensatz zu den Stromriesen RWE oder Eon werden die Heizungsbauer kaum als Monopolisten wahrgenommen. Sie scheinen vielen Bürgern eher als Mittelständler. Tatsächlich sind die Viessmann, Bosch, Weishäupter und wie sie alle heißen, weltweite Branchenführer, das handwerkliche Image ist eine Schimäre. Im Verbund mit den Brennstoffkonzernen sind sie echte Weltmarktplayer. Genauso wie die Bündnisse von Mineralölindustrie und Automobilindustrie sind dies symbiotische Verhältnisse, auch wenn die Heizungsbauer in den letzten Jahrzehnten in Sachen Brennstoffwechsel ein gewisses Maß an Flexibilität an den Tag legen mussten. Aber Kohle, Öl und Erdgas sind fossile Geschwister und

so sind es die Companies auch, verschwört und verschwächt und vor allem, vom gleichen fossilen Geiste. Es sind rohstoffbasierte Industrien, deren Existenz in dem Moment gefährdet ist, indem neue Technologien sich durchsetzen, die ohne fossile Brennstoffe auskommen. Oder wie ein neuer Begriff diesen Gegensatz adressiert, rohstoffbasierte Industrien stehen gegen bit-basierte. Hinter der scheinbar eingängigen Formel von der Brückentechnologie verbergen sich also handfeste Widersprüche wie auch Wachstumsinteressen, die sich nicht per Schlagwort beiseite wischen lassen.

Strom: das gleiche Bild

Im Stromsektor kommt die Brückentechnologie in Form von Gaskraftwerken (GUD) daher. Die Unterschiede zum Wärmebereich sind nur scheinbare. Die Erneuerbaren Energien von PV und Wind sind wesentlich weiter in das fossile Geschäft der traditionellen Stromerzeuger vorgedrungen. Und trotzdem entstand auch hier die Theorie, dass sich mit Gaskraftwerken sofort ein Viertel der CO₂-Emissionen beseitigen ließe. So das Ergebnis einer Studie von Öko-Institut und Greenpeace Energy gegen Ende des Jahres 2016. Dahinter steht das Bild einer ökologischen Einsatzreihenfolge, welche nach den schon vorhandenen Erneuerbaren Energien die nächst saubere Technologie, das Gas, präferiert. Wenn man auf einen „ökologischen Merit Order“ umstelle, erspare dies neben dem CO₂-Ausstoß auch volkswirtschaftliche Kosten von rund 10 Euro je vermiedener Tonne CO₂-Emission. Zudem seien flexible GUD besser geeignet, im Zusammenhang mit PV- und Windparks zu arbeiten. Ihre Flexibilität – im Unterschied zu Atom- oder Kohlekraftwerken – würde die Anzahl der Abregelungen von PV und Wind vermindern.

Transformation wird bewusst verzögert

Damit ist das Thema Fluktuationsausgleich gemeint, das unausgesprochen den Erneuerbaren Energien als grundsätzliche Fähigkeit abgesprochen wird. Abgesehen davon, dass dies nicht stimmt und ein Fluktuationsausgleich mit Erneuerbaren auf der Erzeugerebene sehr wohl möglich ist, leuchtet es nicht ein, dass viele GUD, so sie einmal gebaut wären, leicht aus dem Stromsystem wieder eliminiert werden könnten. Im Gegenteil. Je mehr GUD laufen und in dieses System eingebunden sind – und diese Dinger laufen mindestens 40 bis 50 Jahre – desto schwieriger würde es für Erneuerbare, sich zu behaupten. Erdgas ist eben keine Brückentechnologie, sondern aus Konzernsicht die Konzernalternative für die Zukunft. Natürlich gibt es auch Investitionen in PV und Wind bei einigen großen Playern. Aber aus dem Gasgeschäft haben sie sich deswegen nicht zurückgezogen. Sie machen das, womit zum jeweiligen Zeitpunkt Geld zu verdienen ist, aber bei der Systembeherrschung und -verantwortung verstehen sie keinen Spaß. Die wollen sie auf alle Fälle in ihren Händen behalten. Denn auf Basis von Gaskraftwerken soll die neue große digitale Dienstleistung angeboten werden, mit der sie Geschäfte im 21. Jahrhundert machen wollen.

Auch wenn klar ist, dass Erdgas weder im Wärme- noch im Strombereich eine Brückentechnologie ist, die den Erneuerbaren helfen könnte, bleibt die Frage nach den eigenen Alternativen. Zu dieser nüchternen Feststellung gehört auch die Erkenntnis, dass weder eine postulierte Wärmewende noch die angeblich EE-emanente Dezentralisierung im Strombereich vom Himmel fallen. Dazu bedarf es weiterer Technologieentwicklung und Geschäftsmodelle. Diese müssen bewusst als Gestaltung der Zeit nach einem EEG angegangen werden. Vorschnell auf die Rezepte der sektorengesetzten Fossilen einzufallen – gewissermaßen wie der Hund, der nach der Wurst springt – kann nicht die Lösung sein. Für die Organisationen und Industrien der Erneuerbaren bedeutet dies, sich auf lange und mühselige Entwicklungsarbeiten einzustellen. Diese können und müssen in Richtung der erneuerbaren Verbundlösungen gesucht und realisiert werden. Brückentechnologie Erdgas zum Gesundbeten hilft nicht.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin und Beirat der DGS

oberzig@scienzz.com

MEHR SOLARWÄRME FÜR DIE INDUSTRIE

MARKTUMFRAGE ZUR NUTZUNG VON SOLARER PROZESSWÄRME



Bild 1: Mit den Fresnel-Kollektoren von Industrial Solar erzeugt RAM Pharma in Jordanien Direkt Dampf, der im Prozess zum Sterilisieren sowie zum Trocknen oder Befeuchten verwendet wird.

Schwierige Bedingungen, aber trotzdem Erfolge in einigen Ländern

Unterm Strich ist die Zahl der Solarthermianlagen, die Wärme für Industrieprozesse liefern, im Jahr 2017 um 21 Prozent auf 635 Anlagen gewachsen. Das hat die Anfang 2018 von solrico durchgeführte Umfrage ergeben. Dafür wurden rund 80 Firmen befragt, die Anlagen für

Solare Prozesswärme „schlüsselfertig“ an Industriebetriebe vermarkten (siehe Kasten).

Der Umfrage zufolge nahmen 110 neue Solarthermie-Anlagen für Industriebetriebe (engl.: SHIP = Solar Heat for Industrial Processes) im Jahr 2017 ihre Arbeit auf.

Als Industriebetriebe zählen dabei z.B. Lebensmittelhersteller. Nicht eingerech-

net in die SHIP-Statistik sind dagegen Gastronomie, Hotels und Krankenhäuser, da diese den Fokus der Übersicht sprengen würden.

Zweischneidig: Solarthermie zur Ölgewinnung

Zahlenmäßig sticht ein Projekt besonders hervor, das kurioserweise ausgerechnet der Erdölbranche dient: In Oman baut das US-Unternehmen Glasspoint gerade eine Solarthermie-Anlage mit 1 GW Leistung für den staatlichen Ölkonzern Petroleum Development Oman. Die Anlage soll Wasserdampf für die sogenannte tertiäre Ölgewinnung (Enhanced Oil Recovery) erzeugen. Der Dampf wird in den Boden gepresst, um mehr Öl aus einer vorhandenen Bohrung herauszuholen. Glasspoint nutzt dafür eine spezielle Kollektortechnologie: Die Parabolrinnen stehen in Glashäusern, um sie vor den harschen Umweltbedingungen in der Wüste zu schützen. Nach Unternehmensangaben ist dies effizienter und günstiger, als die Spiegel mit entsprechenden Schutzschichten auszustatten. Glasspoint ist mit diesem Projekt nicht auf der SHIP Supplier World Map aufgeführt, da das Unternehmen nicht an der Umfrage teilgenommen hat. Allerdings hat das Unternehmen gegenüber Solrico die Zahlen bestätigt: Im Jahr 2017 wurden bereits vier Abschnitte der Gesamtanlage mit einer Leistung von zusammen 100 MW gebaut. Weitere acht Abschnitte mit zusammen 200 MW sollen im Laufe dieses Jahres folgen. Mit den 100 MW ist Glasspoint daher in die Statistik eingerechnet worden, ohne auf der Weltkarte vertreten zu sein.

Weder auf der Weltkarte noch in der Statistik wurden dagegen die 378 neuen Mini-Anlagen mit durchschnittlich knapp 6 m² Kollektorfläche im indischen Sidlaghatta, etwa 50 km nördlich von Bangalore, aufgeführt. Sie wärmen Wasser für die Seidenproduktion vor. Insgesamt sind in der Region rund 1.500 Mini-Solaranlagen im Einsatz, die Holz oder Kohle teilweise ersetzen. Sie werden mit 75 % der Kosten staatlich bezuschusst.

Die SHIP-Umfrage

Die Agentur solrico hat Ende 2016 erstmals als Partner im Rahmen des Projektes Solar Payback weltweit Anbieter befragt, die Anlagen für Solare Prozesswärme „schlüsselfertig“ an Industriebetrieb vermarkten. Ziel von Solar Payback ist es, Solare Prozesswärme (Solar Heat für Industrial Processes = SHIP) in den vier Partnerländern Brasilien, Indien, Mexiko und Südafrika zu fördern. Dafür werden z.B. klare und nachvollziehbare Informationen über die technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten von SHIP gesammelt, aufbereitet und für die Zielgruppe zur

Verfügung gestellt. Außerdem werden einzelne Referenzprojekte im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative (IKI) gefördert. Das Projekt Solar Payback ist im Oktober 2016 gestartet und läuft noch bis September 2019. Vor dem Start von Solar Payback hat solrico bereits 2014 eine Befragung von SHIP-Anbietern durchgeführt, die allerdings eine andere Systematik hatte und daher nicht vergleichbar ist.

- www.solar-payback.com
- www.solrico.com
- www.international-climate-initiative.com



Bild 2: 80 Firmen mit 635 Referenz-Anlagen sind auf der SHIP-Worldmap von Solar Payback und solrico mittlerweile vertreten.

SHIP-Anbieter sind unzufrieden

Treiber des weltweiten SHIP-Marktes ist ein wachsende, aber noch immer überschaubare Zahl von spezialisierten Unternehmen, die mit viel Engagement hinter ihren Ideen und Produkten stehen. Die meisten von ihnen (86 %) gaben allerdings im Fragebogen an, dass sie im vorigen Jahr nicht mit ihrer Geschäftsentwicklung zufrieden waren. Sie klagten vor allem über niedrige Preise für fossile Brennstoffe, wenig Interesse und Bewusstsein für Umwelt- und Klimaschutz in der Industrie und über die Fixierung ihrer Kunden auf kurze Amortisationszeiten. Insgesamt konnten nur 34 der befragten Firmen, also weniger als

die Hälfte, im Jahr 2017 neue Anlagen in Betrieb nehmen. Acht Unternehmen gaben an, mehr als fünf Anlagen neu in Betrieb genommen zu haben.

Dabei gibt es klare Schwerpunktländer: Von den Firmen, die 2017 neue Anlagen installierten, haben zehn ihren Hauptsitz in Indien, sechs in Mexiko, fünf in China, vier in Deutschland und drei in Österreich. Ebenfalls zum Zuge kam jeweils ein Unternehmen aus Belgien, Kanada, Frankreich, Israel, den Niederlanden und den USA.

Die mit kleinem Abstand größte neue SHIP-Anlage meldete Linuo Paradigma aus China. Die 3.300 m² Vakuumröhrenkollektoren liefern Wärme für Heli

Lithium Industries in Tibet. Praktisch gleichauf liegt das deutsche Unternehmen Solitem, das eine SHIP-Anlage mit 3.260 m² Parabolrinnen-Kollektoren an einen Fleischwarenhersteller in Afghanistan lieferte. Auf Platz drei landete die chinesische Himin Solar mit einem 2.200 m² großen Vakuumröhrenkollektor-Feld für die Polyocean Algae Industry Group, ein Unternehmen, das in Qingdao am Gelben Meer "Meeresgemüse" produziert.

Indien, Mexiko und China liegen vorn

Die meisten neuen Anlagen wurden in Mexiko (36), Indien (22) und China (19) gebaut. In Bezug auf die neu installierte Fläche liegen dagegen China und Indien praktisch gleichauf an der Spitze mit rund 11.500 m². Neue Anlagen entstanden außerdem in Zypern, Deutschland, Israel, Jordanien, Malaysia, Myanmar, den Niederlanden, Senegal, Südkorea, der Türkei, der Ukraine und den USA.

Die am häufigsten in SHIP-Anlagen eingesetzte Technologie waren 2017 mit Abstand die Vakuumröhren-Kollektoren. Das gilt nicht nur in China: Auch in Indien zeigte sich, dass Anbieter öfter auf Vakuumröhren-Kollektoren in Kombination mit CPC-Reflektoren setzen. Traditionell sind in Indien Dish-Systeme stark vertreten. In diesem Jahr meldete allerdings nur ein indischer Anbieter eine neue Dish-Anlage. Drei neue Anlagen wurden weltweit mit linearen Fresnel-Kollektoren gebaut. Die 2017 errichteten SHIP Anlagen wurden auf der SHIP-Worldmap ergänzt, so dass die Referenzzahlen nun Stand Ende 2017 angeben. Rund ein Drittel der Firmen haben den Status „ready-to-offer“. Das heißt, sie wollen SHIP Systeme anbieten, haben aber bisher nur Referenzen mit solarthermischen Großanlagen für Hotels oder Schwimmbäder gesammelt.

	Zahl der 2017 installierten Anlagen	Kollektorfläche 2017	Durchschn. Anlagengröße
Mexiko	36	6.411 m ²	178 m ²
Indien	22	11.513 m ²	523 m ²
China	19	11.534 m ²	607 m ²
Österreich	2	1.785 m ²	893 m ²
Frankreich	2	2.052 m ²	1.026 m ²
Afghanistan	1	3.260 m ²	
Andere Länder	18	3.997 m ²	222 m ²
Gesamt	100	40.552 m ²	406 m ²

Quelle: Solar Payback SHIP Marktforschung 2017

Tabelle 1: Zahl und Anlagengröße der SHIP-Anlagen in den wichtigsten Ländern. In diesen Zahlen sind die 378 Mini-Anlagen für die Seidenproduktion (Indien) und die im Bau befindliche Megawatt-Anlage von Glasspoint (Oman) nicht enthalten. Für zehn der unter „andere Länder“ aufgeführten Referenzanlagen meldeten die Unternehmen keinen Standort.

Weitere Informationen

► <http://www.solarthermalworld.org/content/1500-preheating-systems-indias-silk-region>

ZUR AUTORIN:

► Eva Augsten
freie Journalistin

mail@evaaugsten.de

KLIMAFREUNDLICHE STADT DANK SOLARTHERMIE

KONZEPT ZUR SOLARISIERUNG STÄDTISCHER QUARTIERE IN HAMBURG



Copyright: Hamburg Institut / Visualisierung: bloomimages

Bild 1: Solare Nachbarschaftsgewächshäuser – eine Projektidee des Hamburg Instituts

Die Wärmewende ist in aller Munde – zumindest in Fachkreisen – und an vielen Orten wird konkret daran gearbeitet, wie sie lokal umgesetzt werden kann. Ein gutes Instrument für dieses lokale Agieren ist das KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“. Hier werden Kommunen in einem zweistufigen Verfahren gefördert. Im ersten Schritt wird ein externes Büro beauftragt, ein Konzept für ein Quartier zu erstellen, wie die energetische Sanierung dieses Gebietes erfolgen könnte. Bestandsaufnahmen, Potenzialanalysen, Hemmnisse und Lösungsansätze, konkrete Maßnahmen und Handlungsempfehlungen werden erarbeitet. Dann im zweiten Schritt kann die Kommune ein energetischen

Quartiersmanagement beantragen und einen Quartiersmanager für 3 bis 5 Jahre mit der Umsetzung der Maßnahmen betrauen. Das ist ein eingetübtes Verfahren: über 700 solcher Konzepte gibt es in Deutschland schon, einiges wurde bewegt, aber allzu oft bleibt es bei den Konzepten und diese verstauben dann doch in den Schubladen.

Urbaner Klimaschutz mit Wärmenetz

Im Bezirk Hamburg-Harburg ist man gemeinsam mit der Behörde für Umwelt und Energie deshalb bewusst einen anderen Weg gegangen. Es wurden beide Prozesse parallel angestoßen – d.h. der Sanierungsmanager wurde im Bezirk angestellt und hat mit dem Hamburg Institut (ergänzt mit d3 architekten) gemeinsam das Konzept erarbeitet. Dieses Vorgehen bietet die großen Vorteile, dass es keine Lücke – keinen Bruch nach Erstellung des Konzepts gibt, dass der Sanierungsmanager schon intensiv eingeführt ist im Quartier, die Rahmenbedingungen aus eigener Anschauung kennt und aktiv die Maßnahmen, die er umsetzen soll mit entwickelt hat.

Die energetische Sanierung des Bestands – auch im untersuchten Quartier Harburg-Eißendorf – allein wird nicht

genügen, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Von daher ist die Betrachtung der Wärmeversorgung ein wesentlicher Baustein. In verdichteten urbanen Räumen wie in diesem Quartier, bieten Wärmenetze ein wichtiges Instrument, um diese effizient und kostengünstig zu versorgen. Und Wärmenetze bieten eine Plattform, um möglichst viele und unterschiedliche, dezentral erzeugte Erneuerbare Energien einzusammeln. Insofern wurde bei diesem Quartierskonzept verstärkt untersucht, wie das in diesem Quartier gelingen kann.

Eine Option in Harburg-Eißendorf könnte die Nutzung von Abwärme der nahegelegenen Contitech sein, die 1856 in Hamburg-Harburg als ein Unternehmen der Gummi-Industrie gegründet wurde. Nach deren Angaben fällt Kühlwasser auf einem Temperaturniveau von etwa 35°C an, das abgekühlt werden muss – derzeit erfolgt dies durch Nutzung von Kühlwasser aus dem Seeve-Kanal. Hier könnte es sich anbieten, künftig diese Energiedienstleistung über eine Groß-Wärmepumpe zu lösen, die einerseits im Primärkreislauf das Kühlwasser abkühlt und im Sekundärkreislauf Wärme zur Raumheizung zur Verfügung stellt. Diese Wärme könnte dann in ein neu zu errichtendes Wärmenetz zur Versorgung



Foto: Hamburg Institut

Bild 2: Flachkollektoranlage in Freilandaufstellung

von Wohnungsbeständen im Quartier genutzt werden. Hier ist man nun konkret im Gespräch mit den Akteuren um eine vertiefende Machbarkeitsstudie zu erstellen.

Große stadtnahe Freiflächen-Solarthermie

Ein anderer Vorschlag des Hamburg Instituts betrifft eine Liegenschaft des Eisenbahnbauverein Harburg (EBV), der im Quartier ein Wärmenetz für 314 Wohnungen betreibt. Die Wärmeversorgung basiert auf einem Erdgas-BHKW (in der Grundlast) und Erdgaskesseln. Hier wurde untersucht, ob es technisch möglich und wirtschaftlich ist, eine große Solarthermie-Anlage als zusätzliche Wärmeerzeugereinheit in das System zu integrieren. Sie könnte künftig einen Teil der erforderlichen Wärme bereitstellen. Die Anlage sollte möglichst im Freiland aufgestellt werden. So kann sie wettbewerbsfähige Wärmebereitstellungskosten erzielen.

Weniger als 1 km vom bestehenden Wärmenetz des EBV entfernt, finden sich größere Freiflächen. Sie dienen der landwirtschaftlichen Nutzung (Anbau von Erdbeeren) oder als Grünflächen (Kleingärten).

Die angedachte Solarthermie-Anlage mit 800 m² Kollektorfläche würde bei üblicher Freiland-Aufständerung etwa 2.000 m² Landfläche benötigen. Das sind weniger als 5 Prozent der markierten landwirtschaftlichen Fläche. Hydraulisch könnte sie über eine neue Wärmetrasse an die Energiezentrale der Liegenschaft angebunden werden. Sie würde als reines Solarnetz betrieben.

Der Bund bietet für solarthermisch unterstützte Wärmenetze sehr attraktive Fördermöglichkeiten, z.B. das KfW-Programm 271 „Erneuerbare Energien Premium“. Nach Berechnungen des Ham-

burg Instituts ergeben sich hier – unter Berücksichtigung der Betriebs- und Kapitalkosten – überschlägige Wärmebereitstellungskosten um die 5,6 Ct/kWh. Eine Verringerung der Wärmebereitstellungskosten wäre möglich, wenn die Anlage von einem Unternehmen errichtet und betrieben wird, das die Voraussetzungen eines KMU erfüllt. In diesem Fall erhöht sich der mögliche Förderanteil nach AGVO auf 65 Prozent. Diese Quote könnte durch die Kombination der ertragsabhängigen Förderung nach KfW mit einer kumulativen Förderung der Behörde für Umwelt und Energie in Hamburg aus dem Programm „Erneuerbare Wärme“ mit einer Förderhöhe von ca. 37 € je m Rohrleitungstrasse erreicht werden. Unter diesen Voraussetzungen wären geschätzte Wärmebereitstellungskosten von etwa 4,4 Ct/kWh zu erzielen. Auch eine Vergrößerung der Anlage bei einer entsprechenden Vergrößerung der Wärmelast würde zu spezifisch geringeren Wärmekosten führen. Bei Umsetzung der vom EBV angedachten Neubebauung sollte diese Wohnungen mit an das bestehende Wärmenetz angeschlossen und die Solarfläche entsprechend angepasst werden. Bei einer angenommenen Verdoppelung des Energiebedarfs und damit einer Kollektorfläche von 1.600 m² können Wärmebereitstellungskosten von etwa 3,2 Ct/kWh abgeschätzt werden.

Trotz der hohen Flächeneffizienz und der marktfähigen Wärmepreise der Freiflächen-Solarthermie ist deren Umsetzung in dicht besiedelten Gebieten wie in Hamburg vor dem Hintergrund der hohen Flächenkonkurrenz eine große – auch politische – Herausforderung. Zur Erhöhung der Bereitschaft zur Flächenbereitstellung wäre gegebenenfalls eine multifunktionale Flächennutzung durch Kombination mit landwirtschaftlicher Nutzung sinnvoll.

Urban Solar Gardening

Eine Option ist das vom Hamburg Institut entwickelte Konzept der solaren Nachbarschafts-Gewächshäuser. Es stellt darauf ab, Solarkollektoren in einem multi-funktionalen Kontext zu errichten. Dabei greift es aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen – das sog. „urban gardening“ auf.

Die klimaschützende Wirkung resultiert bei diesem Konzept nicht nur durch Produktion von Wärme aus Erneuerbaren Energien, sondern auch über die nachhaltige Lebensmittelproduktion. Dieser Ansatz zielt somit auf den Aufbau sozialer wie ökologischer Infrastrukturen: Nachhaltige, kostengünstige und gemeinschaftliche Selbstversorgung mit frischen Lebensmitteln wird mit neuen Technologien zur Wärmeherzeugung aus Erneuerbaren Energien zusammengeführt.

Diese Option benötigt – gegenüber der herkömmlichen Freiflächenaufständerung – einen etwas größeren Bedarf an Landfläche für die gleiche Energiemenge. Zudem ist die Montageart kostenaufwändiger. Dem gegenüber stehen mögliche Pachteinnahmen für die landwirtschaftliche Nutzung.

Für die Installation der solaren Nachbarschaftsgewächshäuser käme ebenfalls die Freifläche westlich der Liegenschaft des EBVs in Betracht. Die Kombination – Anbau von Erdbeeren und Gewächshausanbau – könnte die Vermarktungserlöse des Landwirts steigern. Eventuell lassen sich dafür auch Flächen der Kleingartenvereine nutzen. Viele der Mieter/innen des EBV sind Mitglieder in den Kleingartenvereinen und könnten somit doppelt profitieren: durch die Solarwärme und den Nahrungsmittelanbau. Zudem könnte ein solches Projekt den Gemeinsinn der Mieter/innen fördern.

Die Wohnungsbaugenossenschaft ist diesem Konzept gegenüber aufgeschlossen und die Konkretisierung der Idee soll in den nächsten Monaten gemeinsam mit dem energetischen Quartiersmanager und der Behörde weiter besprochen werden.

Die Kurzfassung des Berichts zum Energiekonzept „Südöstliches Eißendorf/Bremer Straße“ zum Download: www.sonnenenergie.de/sonnenenergie-redaktion/SE-2018-02/Energiekonzept-HH.pdf

ZUR AUTORIN:

► **Simona Weisleder**

Beraterin und Projektleiterin beim Hamburg Institut

weisleder@hamburg-institut.com



Bild 3: Freiflächen westlich des Wärmenetzes Gottschalkring

FLÄCHENSYNERGIEN

MEHR PLATZ FÜR DIE ERNEUERBAREN ENERGIEN



Solarpanels, die sich auch als Segel nutzen lassen: Flächensynergie bei der „SSS“ von OCIUS/Australien

Im Gegensatz zu den fossilen Energien wie Kohle, Erdöl, Gas, die aus der Tiefe der Erde geholt werden, sind die Erneuerbaren Energien überwiegend Flächenenergien, die untereinander und mit weiteren menschlichen Nutzungsformen wie Wohnen oder Verkehr um den Platz auf unserem Globus konkurrieren. Dies ist in manchen Fällen völlig unproblematisch, wie u.a. die Solarkraftwerke in den Wüsten des Nahen Ostens oder der USA zeigen. Es birgt bisweilen aber ein erhebliches Konfliktpotential, wie die Vertreibung von Menschen aus ihren Häusern zu Gunsten großer Wasserkraftwerke in China dokumentiert oder die Verstellung ehemals guter Fischgründe durch Offshore-Windenergieanlagen in der Nordsee.

Die meisten Interessenkollisionen gibt es in dicht besiedelten Räumen vor allem dann, wenn eine Nahnutzung der Erneuerbaren Energien, z.B. bei Solarthermie, vorgesehen ist und/oder die zur Verfügung stehenden Grundflächen für die Erzeugung der gewünschten Energiemengen nicht ausreicht. Hier ist ein räumliches Ausweichen meist nicht möglich, so dass es für die Entscheider auf eine unbefriedigende Entweder-/Oder-

Alternative hinausläuft. Dieses „ganz oder gar nicht“ lässt sich durch eine kluge Nutzung von „Flächensynergien“ oft durchaus vermeiden. Flächensynergien sind dabei definiert als gleichzeitige Mehrfachnutzungen einer Fläche, „bei denen sich mindestens zwei Nutzungsarten positiv ergänzen.“¹⁾

Das Konzept der Flächensynergien, im englischsprachigen Raum verkürzend als „Dual Land Use“ bezeichnet, wurde erstmals als System bei einer besonderen Form der „Energieerzeugung“ beschrieben – bei der Produktion von Nahrungsenergie: 1929 publizierte J. Russel Smith, Professor für Wirtschaftsgeographie an der Columbia University in New York City, das Buch „Tree Crops: A permanent agriculture“. Dabei propagierte er ein Agroforstsystem, bei dem sich sowohl die Bäume als auch das darunter liegende, beschattete Feld wirtschaftlich nutzen lassen. Obgleich seine systematischen Ideen durchaus schon lange zuvor praktisch umgesetzt worden waren (z.B. in den mittelalterlichen Hutewäldern => Schweinemast + Holzerzeugung), geriet sein Werk im Zuge der Industrialisierung der Landwirtschaft in Vergessenheit, bis es Bill Mollison und David Holmgreen mit ihrer „Permakultur“²⁾ wieder aufgriffen. Auch in der Permakultur hat jede Installation möglichst zwei oder mehr Funktionen – ein Teich kann z.B. als Fischzucht, Feuersperre und Wasserlieferant fungieren.

Dual Land Use mit EE

Eine Einbeziehung von Erneuerbaren Energien in solche Flächensynergien erfolgt wohl erstmalig durch das Konzept von Adolf Götzberger und Armin Zastrow vom Fraunhofer ISE, welches u.a. in der SONNENENERGIE veröffentlicht wurde.³⁾ Götzberger und Zastrow nehmen dabei Solarinstallationen über Ackerflächen in den Blick, um zu zeigen, dass auch in unseren Breiten genügend Flächen für erhebliche solare Beiträge zur Energieversorgung verfügbar sind. Wenngleich der Artikel mit „Kartoffeln unter dem Kollektor“ betitelt ist, so verweisen die Autoren auch auf entsprechende Einsatzmöglichkeiten der PV.

Heute ist die Agrophotovoltaik ein feststehender Begriff. In Deutschland wird gerade im Rahmen des staatlich

geförderten Projektes APV-RESOLA eine Großanlage im Baden-Württembergischen Herdangen-Schönach umgesetzt, von Paris aus baut die Firma Akuo Energy Agro-PV-Anlagen in aller Welt, in Japan hat Professor Hiroshi Kubo vom Chiba Institute of Technology ein System entwickelt, bei dem einachsige nachführbare PV-Module eine Hydroponic-Farm mit Strom und Schatten versorgen, und Apples Umweltbeauftragte Lisa Jackson wies zum EarthDay 2017 darauf hin, dass die 40 Megawatt-PV-Farm des Konzerns in China nicht nur genug Energie für alle Büros und Filialen im Land liefere, sondern als „Dual Land Use“ auch genug Gras für Yacks.⁴⁾ Dachbegrünungen unter PV-Installationen oder die schwimmende PV über Fischfarmen sind weitere Ausgestaltungen dieser Nutzungsform.

Aber auch die zu oft vernachlässigte Solarthermie bietet erhebliche Chancen: Gründächer mit aufgeständerten ST-Kollektoren leisten nicht nur einen Beitrag zur Wärmeversorgung, sondern auch als Regenwasserspeicher zur Stadtklimatisierung, wobei die Kollektoren mit ihrem Schattenwurf ein Austrocknen/Absterben der Grünpflanzen in Hitzeperioden verhindern. Bei Freiflächen-ST-Anlagen können die Zwischenräume landwirtschaftlich oder als Biotop genutzt werden; auch Kollektorfelder über Großparkplätzen an Arenen, Messen und Stadien sind möglich (siehe SONNENENERGIE 1|2018).

EE mal zwei

Anspruchsvoller ist die Frage der Flächensynergien, wenn man zwei Erneuerbare-Energie-Systeme auf der selben Fläche installieren will, und sich nicht gerade auf banale Kombinationen wie „Windrad im Rapsfeld“ oder „PV-Freifläche über Geothermie-Bohrung“ beschränkt, die mit deutlich getrennten Nutzungsebenen arbeiten.

Ein Klassiker der simultanen Flächennutzung sind die Hybridkollektoren, die in Deutschland insbesondere um 2010 Verbreitung fanden. Wenngleich hierzu weltweit geforscht wird – so von Japans „New Energy and Industrial Technology Development Organization“ (NEDO) – und es interessante technische Ansätze zu einer dynamischen Veränderung der jeweiligen Flächenanteile⁵⁾ gibt, so ist

heute die Zahl von Hybridkollektor-Herstellern durchaus überschaubar.

Eine weitere Form der Flächensynergien sind PV-Wind-Kombinationen. Hierbei handelt es sich zumeist um Kleinanlagen zur Energieversorgung von Parkplatz-Beleuchtungen, Parkschein-Automaten etc.; bei dieser Kombination finden sich sowohl Windturbinen mit horizontaler Achse als auch solche mit vertikaler Achse. Dazu kommen die meist an Dachfirsten von Häusern installierten Anlagen inklusive Windturbinen mit Achsen quer zum Wind, z.B. von der Andergy AG/Zürich oder von LWS/Lockwisch⁶⁾, wobei solche Installationen auch als Solarthermie-Wind-Kombis denkbar sind. Kein Wunder also, dass diese Art der Flächensynergie Hauptthema auf der World Small Wind Conference WSWC2017 war, die im Rahmen der Intersolar in München stattfand. Eine spezielle PV-Wind-Kombination zeigt sich bei den Schiffen der australischen Firma OCIUS: hier bestehen die Segel/Flügel aus PV-Paneelen.

Eher experimentelle PV-Zweier-Kombinationen sieht man auch bei Kleidungsstücken aus Mischgeweben von Polymerfasern und kunststoffbasierten, triboelektrischen Nanogeneratoren, die nicht nur Sonnenenergie umwandeln, sondern auch durch die Bewegung ihrer Träger Strom erzeugen; oder es gibt Ansätze, durch mit Graphen nanobeschichtete PV-Module auch aus Regen Strom zu gewinnen.

Weitere Konzepte für solche Zweier-Kombinationen finden sich bei den alle zwei Jahre ausgeschrieben Design-Wettbewerben der in Pittsburgh/Pennsylvania ansässigen „Land Art Generator Initiative“ (LAGI). Die Wettbewerbe werden jeweils in unterschiedlichen Städten ausgerichtet und haben verschiedene Mottos – beim Wettbewerb 2016 in Santa Monica/Kalifornien ging es hauptsächlich um Energieerzeuger (Solar, Wind, Wellen, Gezeiten) in Kombination mit Wasserentsalzungs-techniken.⁷⁾ Wenn- gleich die meisten Einzelentwürfe eher ästhetisch-architektonisch als ingenieurwissenschaftlich-technisch orientiert sind, so finden sich hier immer wieder kreative Ansätze für Flächensynergien: „The Clear Orb“ (konzentrierte Solarenergie plus Wellenkraft-Konverter/OWC), „Kinetic Manifesto“ (Wellenenergie plus Dünnfilm-PV), „RING GARDEN“ (PV plus Algen-Bioreaktor) etc.

EE mal drei

Noch komplexer sind Flächensynergien aus drei Arten Erneuerbarer Energien. Der Landartgenerator-Wettbewerb 2016 bietet immerhin verschiedene Ideen, wie z.B. „Cetacea“ (Wellenenergie-Wandler

plus Windbelt™ plus PV) oder „ESTHER“ (CETO™- Wellenenergie-Wandler plus Piezo-Stapeltranslatoren plus Fresnel-unterstützte Aufwindturbine).⁸⁾ Nun mag sich der LAGI-Wettbewerb für Flächensynergien auch deshalb besonders eignen, weil hier durch eine interessante Standort-Auswahl die Nutzung von unkonventionellen und geographisch beschränkt vorhandenen Energie-Trägern wie Wellen und Gezeiten möglich ist – im Gegensatz zu den gewöhnlichen Binnenland-Standorten. Wenn man ein Schiffsegel aus Dünnschicht-PV-Folie zudem noch piezoelektrisch aufhängt, dann hätte man einen „Dreisprung“ aus Windenergie, PV und Piezoelektrik. Ähnlich wäre es aber, wenn man ein solches Segel als Sonnensegel in den Garten hängen würde: Sonne, Wind und Regen/Wasser. Dagegen erscheint ein großflächiger Hybridkollektor, der an seiner oberen Kante mit einer waagerechten Windturbine versehen ist, fast schon banal.

EE mal vier

Ist auch eine Viererkombination mit Erneuerbaren Energien möglich? Das niederländische Startup Plant-e, eine Ausgründung der Universität Wageningen, gewinnt aus den biochemischen Prozessen in den Wurzeln lebender Pflanzen Elektrizität, eine Technik, die auch bei Nacht funktioniert. Eingesetzt in den aus Verschattungs-Gründen notwendigen Zwischenräumen der o.a. Hybridkollektoren plus Windturbine ergibt sich damit eine vierfache Nutzung der Fläche.

Ob diese oder ähnliche Vierfachkombis wirklich energetisch eindeutig ertragreich, geographisch geboten und finanziell sinnvoll sind, ist natürlich eine andere Frage, und kann nur im konkreten Einzelfall geklärt werden. Solche Beispiele zeigen aber, was heute schon technisch möglich ist, obgleich das Thema noch nicht ansatzweise systematisch erforscht ist.

Fazit

Flächensynergien sind grundsätzlich ein praktikabler Ansatz, vorhandene Flächen mit verschiedenen Formen der Erneuerbaren Energien ortsgleich zu nutzen. Dadurch lassen sich Landnutzungs-Konflikte vermindern, und zwar nicht nur zwischen einer energetischen und einer andersartigen Nutzung wie z.B. als Landwirtschaftsfläche oder als Biotop. Auch und gerade bei einer Konkurrenz zwischen unterschiedlichen Arten der Erneuerbaren Energien kann eine geschickte synergetische Nutzung einen Ausweg aus einem Entweder-/Oder-Dilemma bieten.

Flächensynergien sind besonders dann interessant, wenn

- durch sie eine Energieform (Strom oder Wärme) über einen längeren Zeitraum bereit gestellt werden kann, sich dadurch also der Speicheraufwand reduzieren lässt.
- durch sie unterschiedliche Energieformen zum Zuge kommen können. So ließe sich z.B. auf den Flächen, die heute zu gern mit PV bestückt werden, künftig zugleich auch Solarthermie nutzen.
- sich die Leistungsdichte einer Fläche signifikant erhöht.

Wenngleich es heute in Siedlungen und im siedlungsnahen Raum zu vermehrten (Nach-) Verdichtungen und Nutzungskonkurrenzen kommt, so zeigt das Konzept der Flächensynergien, dass für die Erneuerbaren Energien noch mehr als genug Platz ist. Das häufig gehörte Argument, es gäbe nicht genug Raum für die Regenerativen, insbesondere im städtische Umfeld nicht, entbehrt jedenfalls jeglicher Grundlage.

Fußnoten

- ¹⁾ Hufnagel, Samuel: Photovoltaik in der Stadt- und Regionalplanung: Potenziale, Priorisierungen, Instrumente und Methoden, Hamburg 2010, S. 85
- ²⁾ Siehe Bill Mollison, Bill/David Holmgren: Permaculture One - A Perennial Agriculture for Human Settlements, Transworld Publishers/Australien 1978
- ³⁾ Siehe Götzberger, Adolf/Armin Zastrow: Kartoffeln unter dem Kollektor, in: SONNENENERGIE 3/1981, S. 19-22
- ⁴⁾ Siehe <http://www.agrophotovoltaik.de/>, <http://www.akuoenergy.com/en/agrinergie>, http://techonnikkeibp.co.jp/atclen/news_en/15mk/112500983/, https://www.youtube.com/watch?v=eH6hf6M_7a8
- ⁵⁾ Siehe <https://www.youtube.com/watch?v=yc9gIMIVesY>
- ⁶⁾ Siehe <http://www.anerdy.com/de/windrail-home-de>, <https://www.lws-systems.com/de/produkte/anschluss-konzept.html>
- ⁷⁾ Siehe <http://landartgenerator.org/competition2016.html>
- ⁸⁾ Siehe <http://landartgenerator.org/LAGI-2016/PL4NKTON/>, <http://landartgenerator.org/LAGI-2016/sc121605/>

ZUM AUTOR:

► Götz Warnke
ist Vorsitzender der DGS-Sektion
Hamburg

kontakt@warnke-verlag.de

DER WEG ZUM „NEARLY ZERO-ENERGY BUILDING“

DIE EUROPÄISCHE GEBÄUDERICHTLINIE UND DER PASSIVHAUSSTANDARD



Dachaufsicht des „Aktiv-Stadthauses“ der ABG in Frankfurt a.M. mit 74 Wohnungen

Wegen niedriger Zinsen und hoher Nachfrage nach Wohnraum boomt in Deutschland seit drei Jahren die Baubranche. Die energetischen Eigenschaften von Gebäuden stehen dabei weniger im Fokus als die schnelle Umsetzung und Vermarktung der Objekte.

Von weiteren „1,5 Millionen Wohnungen und Eigenheimen“, die „frei finanziert und öffentlich gefördert gebaut werden“ sollen, ist im Koalitionsvertrag der GroKo 2018 die Rede. Im Kapitel „Innovation und Wirtschaftlichkeit beim Bauen“ ist zu lesen, dass EnEV, EnergieeinsparG und EEWärmeG zu einem GebäudeenergieG zusammengefasst werden sollen. Bezüglich der Anpassung der baubezogenen Gesetze an die EU-Gebäuderichtlinie legte sich die GroKo bereits fest: „Dabei gelten die aktuellen energetischen Anforderungen für Bestand und Neubau fort. Wir wollen dadurch insbesondere den weiteren Kostenauftrieb für die Mietpreise vermeiden.“ (1) Hier scheint die neue Bundesregierung dem von interessierter Seite vorgetragenen Mantra, dass Klimaschutz beim Bauen teuer sei, auf den Leim gegangen zu sein.

Der Wohnungsbau war Schwerpunkt der 22. Passivhaustagung, Mitte März in München. Prof. Wolfgang Feist betonte als Tagungsleiter, dass man „mit dem Vorteil aufräumen wolle, dass energieeffizientes Bauen beim Wohnungsbau ein wesentlicher Treiber für die Baukosten sei“. Zudem stehen seitens der EU auf lange Frist wirkende Direktiven für den Gebäudebestand ins Haus, die aber nur CO₂-mindernd wirksam werden können, wenn auf den nationalen Ebenen die entsprechenden legislativen Voraussetzungen geschaffen werden.

Die EU-Gebäuderichtlinie

In Europa verschlingt der Gebäudesektor 40 % des Endenergiebedarfs, 75 % der Bestandsgebäude gelten als energetisch ineffizient. Die jährlichen Gebäudesanierungsraten der Mitgliedsstaaten liegen in einer Bandbreite von 0,4 bis 1,2 %, also sehr niedrig. Bis 2050 soll der Gebäudebestand im EU-Europa aber weitgehend klimaneutral betrieben werden. Innerhalb ihrer Klimaschutzbemühungen hat die EU-Kommission schon 2010 die Neufassung der 2002 formulierten Europäischen Gebäuderichtlinie (EPBD =

Energy Performance of Buildings Directive) verabschiedet.

2016/2017 wurden Details der EPBD überarbeitet, in zähen Verhandlungsrunden abgestimmt, sie befinden sich nun in die Verabschiedungsphase. (2) Anforderungen für die smarte Gebäuderegulierungstechnik, auch soziale Aspekte wie die „Energiearmut“ werden nun berücksichtigt. Bei der Neuanlage von größeren Parkplätzen von Nicht-Wohngebäuden müssen künftig Vorkehrungen für die Installation von Ladestationen für Elektroautos erfolgen. Ob allerdings die Ausweisung eines „Gebäudeintelligenzindikators“ zielführend ist, mag dahin gestellt sein. Das EU-Parlament hat der Vorlage am 17. April mit großer Mehrheit zugestimmt. Die formale Zustimmung des Ministerrats ist für Mai vorgesehen. Nach Veröffentlichung und Inkrafttreten haben die EU-Mitgliedsstaaten dann 20 Monate Zeit, die Regelungen in nationales Baurecht und eigene Aktionspläne zu überführen.

Unklare Definitionen

Einer der möglichen Knackpunkte in der Umsetzung wurde aber weiter umschifft. Schon die alte Regelung von 2010 sah vor, bei allen Neubauten in Europa einen ambitionierten Energiebedarfsstandard anzustreben. Die Umsetzungszeitpunkte dafür wurden sogar festgeschrieben: Für öffentliche Gebäude – wegen der staatlichen Vorbildfunktion – der 01.01.2019, für alle anderen Gebäude der 01.01.2021. Das Anforderungsniveau wurde als „nearly Zero-Energy Building (nZEB)“ bezeichnet, ohne das technisch genau definiert wurde, was damit gemeint ist. In einer Analyse der IG-Passivhaus (3) wurden drei wesentliche Kriterien aus der EPBD herausdestilliert, die „nahe Nullenergie-Gebäude“ nach ihrer Einschätzung zukünftig einhalten müssen und vom Passivhauskonzept abgedeckt sind:

- eine sehr hohe Energieeffizienz bzw. fast ein Nullenergiebedarf,
- ein kostenoptimales Niveau der Gesamtenergieeffizienz in Bezug auf die Lebenszykluskosten und

27 von 28 EU-Staaten im Jahr 2021 auf mäßige nationale Energiestandards mit Verweis auf lokale Bautraditionen fest. Damit wäre der Begriff des nZEB ad absurdum geführt. In der optimistischen Variante orientieren sich die EU-Staaten zunehmend am Passivhausstandard bzw. an der Praxis von Luxemburg und bemessen ihre Fortschritte am verbleibenden Abstand dazu. Die energiepolitische Diskussion und der Monitoringprozess der EU bleiben auf jeden Fall spannend. Die Umsetzung eines energieeffizienten Neubaustandards umfasst jedoch nur einen Teil der Aufgabe, der größere liegt in der Sanierung der vorhandenen ineffizienten Bausubstanz.

Vorreiter Wohnungsgesellschaften

Frank Junker ist Vorsitzender einer der großen kommunalen Wohnungsgesellschaften Deutschlands, der 123 Jahre alten ABG Frankfurt Holding. Mit 52.000 Wohnungen bietet sie fast einem Viertel der Frankfurter Bevölkerung eine Wohnung. Junker ist ein überzeugter Anhänger des Passivhauskonzeptes. Neben dem Klimaschutzziel treiben ihn dabei auch wirtschaftliche Erwägungen um. In Zeiten anhaltend steigender Energiepreise sei die ABG bemüht, die Nebenkostenbelastung für die Mieter durch energetische Sanierungen nachhaltig zu senken. Für den Mieter ist letztlich die Warmmiete von Bedeutung. Sinken die Energiekosten, fallen auch höhere Kaltmieten wie in der Metropole Frankfurt weniger ins Gewicht.

Bereits 1999 errichtete die AGB erste Wohnungen in Passivhausbauweise. Inzwischen sind mehr als 3.000 davon entstanden, seit 16 Jahren kommt der Standard bei allen zu errichtenden Geschosswohnungen zum Einsatz. 2015 wurde das bundesweit diskutierte, spektakuläre siebengeschossige „Aktiv-Stadthaus“ in der Speicherstraße gebaut. Das zentral gelegene Mehrfamilienhaus produziert bilanziell mehr Energie als die Bewohner für ihren Alltag brauchen. Junker stellt inzwischen sogar die Zweckmäßigkeit individueller Heizkostenabrechnungen für seine Passivhausmieter in Frage. Mit Ausnahmegenehmigungen des Landes Hessen wurde bereits darauf verzichtet. Die AGB hat eine fundierte Broschüre zum Passivhausstandard mit anschaulichen Beispielen veröffentlicht (8).

In Österreich geht die Wohnungsbau-gesellschaft „Neue Heimat Tirol“ (9) einen ähnlichen Weg. Sie verwaltet aktuell über 18.000 Wohneinheiten und ist bemüht, kostengünstigen und energieeffizienten Wohnraum zur Verfügung zu stellen. Der Wohnungsbereich leistet so seinen Beitrag zur Vision „Tirol 2050 – energieau-

tonom“, die eine Einsparung von 50 % des derzeitigen Energieverbrauchs und einem Plus von 30 % bei den Erneuerbaren Energien anstrebt. Im März 2017 wurde ein dreistöckiges Gebäude mit 18 unterschiedlichen Wohneinheiten in der Gemeinde Schwaz im Passivhausstandard bezogen. Durch strenge kostenoptimale Planung und Umsetzung konnte ein Mietpreis von 5,- €/m² erreicht werden, inkl. Betriebs- und Heizkosten wohlge-merkt. Eine 50 m²-Passivhaus-Wohnung kostet warm 243,- € Monatsmiete. Ausschlaggebend war der Verzicht auf Keller-geschoss und Tiefgarage sowie eine einfache Ausstattung, zu der aber Bal-kone für alle Wohneinheiten gehören. Der Heizwärmebedarf wurde mit dem Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) mit 14 kWh/m²a ermittelt. Ein weiteres Projekt ist bereits in Entwicklung.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Für Burkhard Schulze Darup (10), langjähriger Passivhausplaner aus Berlin, „ist es wunderbar, dass ausgerechnet die geringen Mehrinvestitionen für die energetischen Maßnahmen so breit und emotional diskutiert werden.“ Seinen Berechnungen zufolge fallen bei der Passivhausbauweise umgelegt auf den Quadratmeter Wohnfläche zwischen 60 und 100 € an Zusatzkosten gegenüber dem EnEV-Standard an. Ein Stellplatz für PKW in Berlin schlage dagegen mit 140 bis 200 €/m²WF zu Buche, ein ungünstiger Grundriss oder eine gewagte Gebäude-geometrie können leicht mehrere Hundert €/m²WF an Mehrkosten bewirken.

Gerrit Horn ist gelernter Zimmermeister und Architekt in Kaiserslautern und kennt seit 20 Jahren die Entwurfs- und

die Ausführungsseite. Anhand eines unterkellerten, zweigeschossigen Beispielgebäudes mit 160 m² Wohnfläche, dem typischen deutschen EFH, hat er bauteilbezogen kalkuliert (11), um wie viel teurer die Außenhülle einer Passivhauses gegenüber der gesetzlich geforderten EnEV-Lösung ist. In der Summe kommt er auf Mehrkosten für die gesamte Gebäudehülle von 11.500 €. Hinzu kommen 1.500 bis 3.500 € Mehrkosten für die Fenster. So dass sich die zusätzlichen Kosten insgesamt in einem ähnlichen Bereich bewegen wie in der Kalkulation seines Kollegen Schulze Darup.

Prof. Feist hat die Differenzkosten des Passivhausstandards im Wohnungsbau von 1991 bis 2020 mit einer industrietypischen Lernkurve verglichen (Bild 2). Dabei zeigt sich, dass sie seit 2010 unter der Rentabilitätsgrenze liegen, die durch die niedrigen Kapitalzinsen sogar leicht angestiegen ist. Sein Fazit: „Derzeit ist die Umsetzung von Passivhäusern im kompakten, leistbaren Geschosswohnungsbau ökonomisch attraktiv. Die Investitionen für kostengünstige Neubauten steigen schon heute beim Passivhausstandard nur noch in einem Feld von 3 bis 6 % an; das belegen auch die neuesten Umsetzungen der hier aktiven Bauträger.“ (12)

Hinweis

Quellennachweise beim Verfasser.

ZUM AUTOR:

► Hans-Jürgen Serwe
Umweltdezernent a.D. und Buchautor
hj.serwe@googlemail.com

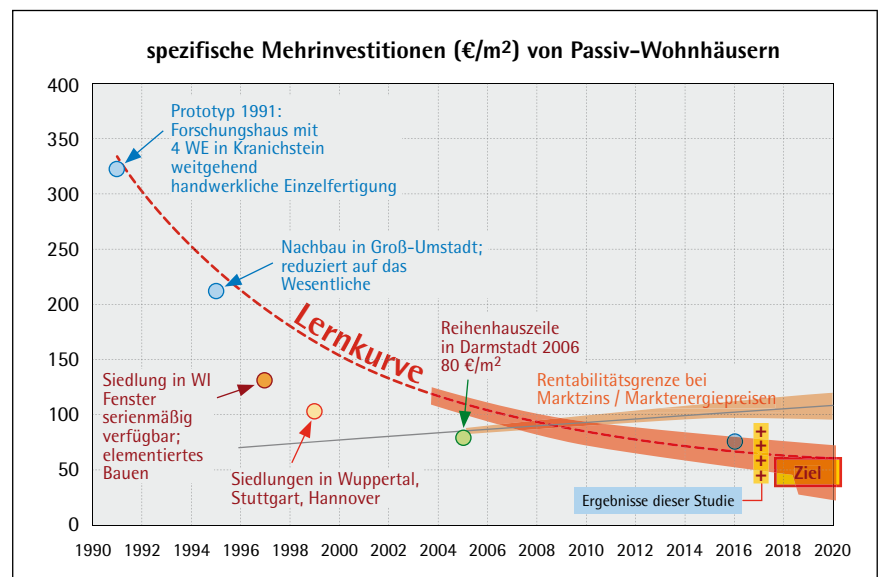


Bild 2: Differenzinvestition im Wohnungsbau für den Passivhausstandard. Punkte = Baukosten aus begleiteten Projekten. Gestrichelte Linie = industrietypische Lernkurve. Kreuze = für 2017 ermittelte Werte. Leicht ansteigende Kurve im Hintergrund = Rentabilitätskurve.

ERDE AN SONNE

INNOVATIONEN VERBESSERN DAS TEAMWORK VON SOLARTHERMIE UND WÄRMEPUMPE

Die Nutzung von Niedertemperaturwärme aus Erde, Grundwasser oder Luft über Wärmepumpen gilt als ausgereift und wenig innovativ. Umso mehr überraschen zwei sehr nützliche Neuerungen in diesem Zusammenhang:

Zum einen eine neue Erdwärmesonde in Form einer Ringrohrsonde. Die Entwicklung aus Gommern bei Magdeburg steigert die Entzugsleistung gegenüber bisher üblichen Doppel-U-Rohrsonden um bis zu 30%. Über ein spezielles Verfahren beim Einbringen und beim Verfüllen der Sonde ist es gelungen, neben einer wesentlich gesteigerten Übertragerleistung auch die Abdichtung zwischen den verschiedenen Schichten im Erdreich sicher in den Griff zu bekommen.

Die Herstellung der Sonde ist zwar aufwendiger, wegen des deutlich günstigeren Verfüllstoffs kann das neue Verfahren jedoch ohne Mehrpreis umgesetzt werden. Besondere Bedeutung kommt der Kombination mit Solarenergie zu, da auch das Einbringen solarer Überschüsse um die genannten 30% effektiver abläuft. Über das Jahr arbeitet die thermische Solaranlage damit bis zu 1.000 Betriebsstunden – vor allem im Winter – mehr, die Systemjahresarbeitszahl (SJAZ) der Wärmepumpe steigt sich durch die solare Soleanhebung erheblich. Dadurch können Wärmepreise erzielt werden, die auch gegenüber Erdgas konkurrenzfähig

sind. In größeren Anlagen, bei denen viele Sonden zu Sondenfeldern verschalten werden, ermöglicht die größere Übertragerleistung der Ringrohrsonden effizientere Speicherzyklen und Anordnungen der Sonden, was sich ebenso günstig auf die Investitionskosten auswirkt. So wird die Wärmespeicherung attraktiver und solare Energieversorgung mehr und mehr interessant – auch ökonomisch.

Die zweite Neuerung betrifft die Betriebsweise der Wärmepumpe. Eine modulierende Fahrweise kann die Systemtechnik gleich in vier Richtungen verbessern.

1. Die schon erwähnte solare Soletemperaturerhöhung optimiert Wärmepumpen. Mit jedem °C höherer Quelltemperatur werden rund 2% weniger Strom nötig. Die neueste Generation der Wärmepumpen kann bis 25°C auf die höheren Temperaturen der Wärmequelle mit angepasster Fahrweise reagieren.
2. Hybride Wärmeübertrager ermöglichen die Nutzung von Luft oder Wasser als Basiswärmequelle und Abwärme oder Sonnenwärme als ergänzende Wärmequelle. Je nachdem welche Quelle die höheren Temperaturen zur Verfügung stellt und den geringsten Stromverbrauch benötigt.

3. Auf die gradgenaue Zieltemperatur im Heizungssystem können heute viele angebotene Aggregate reagieren, was in gleicher Weise die Effizienz verbessert.
4. Neu ist die Möglichkeit der Betriebsführung abhängig von überschüssigem Strom aus Sonnenenergie. Die Wärmepumpe reagiert auf ein 0-10-Volt Signal und passt ihre Leistung dem angebotenen Strom an. Wenn zum Beispiel nur 50% des Stroms zur Verfügung steht, arbeitet das Gerät mit dem 5-Volt Signal um 50% modulierend. An den Tagen im Jahr, an denen das Gebäude damit ausreichend versorgt wird, wird so der Eigenversorgungsgrad wesentlich erhöht.

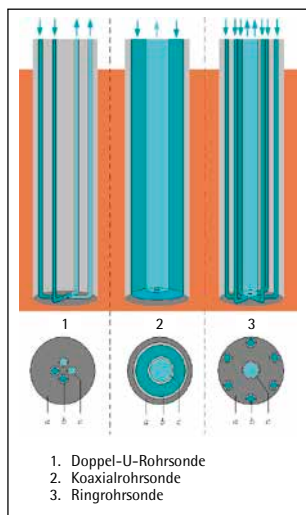
Die Synergieeffekte aus Solarthermieanlagen und Wärmepumpentechnologie sind mit den verbesserten Wirkweisen ökologisch und immer mehr auch ökonomisch eine besondere Alternative zur herkömmlichen Wärmeversorgung.

ZUM AUTOR:

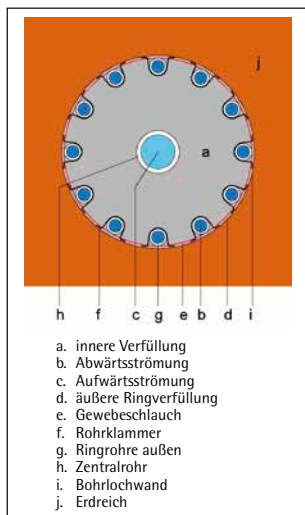
► Bernd Felgentreff

Technische Beratung für Systemtechnik, Leipzig

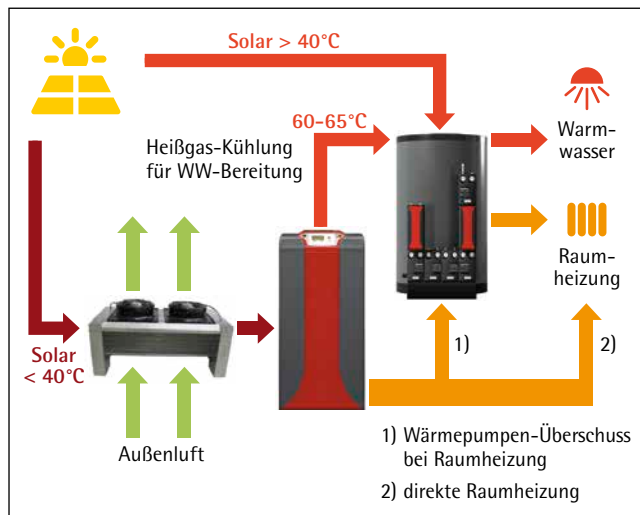
tbs@bernd-felgentreff.de



Bildquelle: BLZ Geotechnik GmbH



Bildquelle: BLZ Geotechnik GmbH



Bildquelle: BLZ Geotechnik GmbH

Bild 1: Drei Erdsondentypen im Überblick

Bild 2: Der Querschnitt der Ringrohrsonde im Detail

Bild 3: Hybride Wärmeversorgung am Beispiel solarer Soleanhebung

VON NORDDEUTSCHLAND NACH PORTE AU PRINCE

ENTWICKLUNGSHILFE ALS HEILUNG: INTERVIEW MIT HANS-JOACHIM OLFS



Quelle: Hans-Joachim Olfs

Bild 1: Olfs mit Technikern der Firma START bei Vorbereitungen zum Bau eines einfachen Solarleistungsmessers für Schulungszwecke

Die SONNENENERGIE (SE) hat mit dem Entwicklungshelfer Hans-Joachim Olfs, einem Solarpionier aus Norddeutschland, gesprochen. Er entwickelt und baut auf Haiti Solaranlagen zusammen mit den Menschen vor Ort, 8 Jahre nach dem verheerenden Erdbeben. Die Fragen stellte Dr. Gerd Stadermann.

SE: Herr Olfs, Sie waren der erste Entwicklungshelfer für Solartechnik in Haiti. Was hat Sie zu dieser Aufgabe befähigt?

Olfs: Dreh- und Angelpunkt war die Solartechnik, wohl wissend, dass es dort viel Sonne gibt. Ich habe in Deutschland lange in der Solartechnik gearbeitet und gelte als Pionier, weil meine Firma die erste war, die im Elbe-Weser-Dreieck Solaranlagen für Leute in der Umgebung angeboten hat. Ich dachte es sei eine im Grunde ziemlich einfache Technik, die man auch in Haiti verwirklichen könnte. Doch Technik ist das eine, das andere sind die sozialen und politischen Umstände, unter denen man dort tätig wird. Anfang der 80er Jahre habe ich mit Unterricht an einer Volkshochschule begonnen, als die solaren Techniken in Deutschland noch quasi unbekannt waren. Danach unterrichtete ich Meister und Gesellen in

den Solartechniken, weil das in deren ursprünglicher Berufsausbildung noch kein Thema war. Außerdem war ich nebenher über 30 Jahre Mentor für Studenten der Elektrotechnik der Fernuniversität Hagen. In der letzten Zeit habe ich an der Uni Bremen am Institut für Technik und Bildung Seminare über Erneuerbare Energien gegeben. Diese Möglichkeiten, ohne Pädagogikstudium zu unterrichten, und durch learning by doing Menschen solare Energietechniken nahe zu bringen, hat mir immer Freude gemacht. In Haiti ging es darum, für die Bevölkerung Strom zu erzeugen, um Dieselkraftstoff für Stromgeneratoren einzusparen und damit hohe Kosten und Dreck zu vermeiden.

Ermöglichte diese Entwicklungshilfe des Ehepaars Olfs das Kinderhilfswerk mit dem spanischen Kürzel NPH (Nuestros Pequeños Hermanos; zu Deutsch: Unsere kleinen Brüder und Schwestern). Diese relativ große NGO, die auf Nachhaltigkeit im ökologischen, ökonomischen und sozialen Bereich setzt, hat ihren Sitz in Mexiko. Allein am Standort in Haiti sind über 1.200 einheimische Mitarbeiter tätig. Beauftragt nach Haiti zu gehen, wurde Olfs durch die Paderborner Biohaus-Stiftung für Umwelt und Gerechtigkeit. Sie wird vertreten durch Willy Ernst. Er hat die Idee entwickelt, einen ehrenamtlichen Entwicklungshelfer zu suchen um Solartechnik in Entwicklungsländer zu bringen. Er schlug ein Finanzierungsmodell vor, in dem das Bundesministerium für Zusammenarbeit (BMZ) drei Viertel der Stelle zahlte und die Biohaus-Stiftung ein Viertel.

SE: Sie gingen 2014 nach Haiti. An welchen Projekten haben Sie gearbeitet?

Olfs: Aus Deutschland hatte ich die Idee mitgebracht, eine Schülerfirma zu gründen, weil die praktische Seite einer dualen Ausbildung dort noch fehlte. Ich wusste aber schon von dem Bestreben einiger Absolventen der Berufsschule, sich selbstständig zu machen. Und so wollten wir mehrere Fliegen mit einer Klappe schlagen, indem wir eine kleine Firma innerhalb der NGO gründeten. So bekam die Organisation auch einmal Gelegen-

heit, Geld zu verdienen, was völlig ungewöhnlich ist. Die Firma wurde in Haiti ein Knaller, sie heißt START (Standard and Renewable Technologies), was natürlich auch inhaltlich gut passt. Es gibt einen Kern von Festangestellten und dazu Absolventen der Schule für Projekte zum Bau von Solaranlagen, die mit Werkvertrag eingestellt werden. Alle sollten mal die Gelegenheit haben, praktisch zu arbeiten. Wir erhielten schon im ersten Jahr sehr viele Aufträge, die größtenteils von anderen kleinen NGOs kamen, die alle Solarausrüstung haben wollten. Das hat sich dann herumgesprochen und es entstanden eine Menge Projekte technischer Art für spezifische Anforderungen, vor allem Stromerzeugung für das Kinderheim, die Trinkwasseranlage und ein solarer Wäschetrockner.

Diese sogenannte Schulfirma von der Olfs spricht, hängt verwaltungsmäßig an der Berufsschule St. Francois d' Assisi und rekrutiert sich aus Absolventen der Schule, also fertigen Elektrikern oder Klempnern. So konnte Olfs vielen Absolventen helfen, so genannte Mikrofirmen aufzubauen. Auch die „Ingenieure ohne Grenzen“ (IoG) hatten mit ihnen zusammen gearbeitet. Sich selbstständig zu machen, ist in Haiti eine Möglichkeit zu überleben. Die zweite Hauptbeschäftigung von Olfs war der Unterricht über Solartechnik an der Berufsschule.

Olfs: Die ausgebildeten Solartechniker sind jetzt in der Firma und haben gerade weitere 170 kW an Solarmodulen für das Solar Smart Grid Tabarre installiert. Zwei Solartechniker sind nach Chile und Surinam ausgewandert.

SE: Woher kamen die Komponenten zum Bau der Solaranlagen?

Olfs: Die Komponenten kommen, wie alles andere auch, aus dem Ausland. Mit einer Ausnahme: Eine Solarfirma dort hat eine eigene Solar-Modulproduktion, vor allem für Laternen, aufgenommen. Aber ansonsten kommen die Komponenten überwiegend aus den USA, zum Teil aus China und auch von deutschen Firmen. So ist auch SMA mit seinen Wechselrichtern vertreten. Viel Material kommt als

Spende aus Deutschland von Willi Ernst und seiner BioHaus-Stiftung. Ernst fand nach den Insolvenzen in der deutschen Solarindustrie viele nützliche Materialien und Solar-Komponenten für Haiti, wie z.B. Solarmodule, die nicht mehr benötigt oder ausgemustert waren. Er hat viele Firmen um Spenden gebeten und Containerweise Solarmodule nach Haiti gebracht.

SE: Das Projekt „Solar-Smart-Grid-Anlage“ klingt sogar für unsere Verhältnisse in Deutschland ambitioniert. Ist diese Bezeichnung nicht etwas zu hoch gegriffen für eines der ärmsten Länder der Welt?

Olf: Ja, zunächst klingt es sehr anspruchsvoll. Aber worum geht es? Die NPH organisiert an unserem Standort Tabarre ein Kinderkrankenhaus, ein Therapiezentrum für Behinderte, mehrere Schulen und das Guesthouse für Volontäre. Alle Gebäude sind eng benachbart und verfügen über jeweils einen Dieselgenerator. Zwar gibt es ein öffentliches Stromnetz, aber das ist sehr unzuverlässig. 2013 hatte IoG angefangen, eine große Solaranlage auf das Kinderkrankenhaus St. Damien zu bauen, nach dem System von Donauers Solar Fuel Save Controller. Die Solaranlage füttert tagsüber so viel Strom in das separate Mikrostromnetz (Krankenhausnetz) wie sie kann. Nachts übernehmen die Dieselgeneratoren die Vollversorgung. Die Anlage sorgt mit einer bestimmten Regelung dafür, dass die Stromeinspeisung der Solaranlage in ihrer Leistung begrenzt wird, damit die Generatoren auch tagsüber nicht unter 30 % ihrer Nennleistung fallen. Mit diesem einfach konstruierten Anlagentyp ist zwar nur eine solare Deckungsrate von 25 % mög-

lich, dafür aber ist er recht günstig und nachhaltig, weil es keine Akkumulatoren gibt. Um die Solarversorgung möglichst auf über 50 % zu bringen, wollte man einen Schritt weitergehen.

Die IoG und die Biohaus-Stiftung hatten die Idee, alle Anlagen mit einem intelligenten Mikronetz – einem Solar-Smart-Grid – zu vernetzen. Zunächst erweiterte Olf 2014 die vorhandene Anlage auf dem Krankenhaus, dem größten Stromverbraucher der Organisation, und begann mit dem Bau des Netzes zwischen den benachbarten Standorten der NGO. Das neue Mikronetz sollte aus einem Satz Generatoren (500, 300, 200 kW) bestehen, mit einem 400 kWh-Lithiumionen-Stromspeicher ausgerüstet werden und einer Regeleinheit, die die Solaranlagen und Dieselgeneratoren so mit einander verschaltet, dass sie wechselweise, je nach Sonnenscheinintensität und Strombedarf, ins Netz einspeisen. Die künftige Energiezentrale soll in einem Gewerbegebiet stehen, in dem es eine Hühnermastanlage, eine kleine Bäckerei, eine Fischfarm, die START-Firma, eine Fabrik für Mauersteine, eine Näherei, eine Nudelfabrikation, ein großes Zentrallager für Medikamente und verschiedene Werkstätten gibt.

Olf: So entfallen viele Dieselgeneratoren und man kann viel Kraftstoff sparen, der importiert werden muss. Auch viele Bleibatterien fallen weg, denn die sind ja immer der Pferdefuß, weil sie dort bei 35 °C nur eine geringe Lebensdauer haben und einen relativ hohen Kostenfaktor darstellen. Außerdem sind sie auch ökologisch nicht erfreulich. Das also ist das ambitionierte Ziel des Solar-Smart-Grid.

Doch seine Frau, Birgit Baues, hat auf Grund ihrer Erfahrungen mit den Menschen vor Ort auch kritische Einwände: Dieses große Solarprojekt sei komplizierter als die frühere Technik. Falls nur kleine Fehler aufträten, die von den Ingenieuren vor Ort nicht behoben werden können, sei wieder Hilfe aus Europa erforderlich. Die Solaranlagen müssten eigentlich vor Ort autark gepflegt und repariert werden können. Und das werde in Haiti in den nächsten 10 bis 20 Jahren wohl nicht der Fall sein. Daher sollten lieber viele kleine dezentrale Anlagen installiert werden. Außerdem müsse man schon beim Bau einer Solaranlage überlegen, was alles kaputt gehen kann und ein entsprechendes Ersatzteillager einrichten. Am Sichersten wäre es, vernetzt zu sein aber dennoch über Einzelsysteme zu verfügen. Das generelle Problem sei, dass die Geschwindigkeit von Gependetem nicht zum Lernprozess der Leute passt. Olf bestätigt, dass er in seiner Ausbildungstätigkeit immer warten musste, bis seine Schüler bestimmte Prozesse nachvollzogen hatten. Dies brauche viel Zeit und Geduld. Spender aber wollten meist schnelle Ergebnisse und rasche Medienwirksamkeiten.

SE: Gab es eine Bürgerbeteiligung bei den örtlichen Solarinstallationen? Auf wie viel Gegenliebe sind Sie bei der Bevölkerung gestoßen?

Olf: Zwar muss man der Bevölkerung die solaren Techniken erklären, aber sie finden sie ohnehin klasse. Im Grunde rennt man mit dem Thema offene Türen ein. Die Menschen in Haiti sind sehr verträumt und schwärmerisch, aber von der Solarenergietechnik sind sie absolut überzeugt. Wenn ich das mit den Anfängen der Solartechnik in Deutschland vergleiche, wo wir die Menschen erst überzeugen mussten, dass so etwas überhaupt funktionieren kann, ist das sehr erstaunlich. Die Menschen in Haiti muss man überhaupt nicht überzeugen. Der Reichtum an Sonnenenergie ist ihnen bewusst – es ist ja auch fast der einzig verbliebene Reichtum des Landes, andere Reichtümer sind verschüttet oder in den letzten 50 Jahren zerstört worden.

SE: Welche Rolle spielt dort die solare Wärme, vielleicht auch zum Kühlen von Gebäuden?

Olf: Ich habe für Solarthermie einen Schnellkurs für angehende Klempner der Berufsschule gegeben, denn man ist daran interessiert, den Tourismus wieder zu reaktivieren. Hotels müssen auch Warmwasser anbieten, obwohl das aufgrund der Hitze nicht unbedingt notwendig ist. Es gab Projekte,



Bild 2: Olf mit Elektro-Lehrern einer Berufsschule bei der Vorstellung eines von der Firma START gebauten Solar-Experimentier-Systems.

Quelle: Hans Joachim Olf

bei denen solare Wärme angewendet wurde, z.B. einen solaren Wäschetrockner von Miele, gespendet vom Biohaus, den man direkt an eine Heizung oder an eine thermische Solaranlage anschließen kann. Für das Kinderkrankenhaus und im Kinderheim in den Bergen auf 1.400 m Höhe ist Warmwasser erforderlich. Daher haben wir alte Kollektoren und Container, die ich aus meiner Firma mitgebracht hatte, dort installiert. Aber Solare Kühlung war leider nie angefragt. Sie wäre für mich ein Traumziel! Denn für die Klimatisierung wird unglaublich viel Energie aufgewendet. Denn indirekt über solare Stromerzeugung war Klimatisierung, die am öffentlichen Netz hängt, ein großes Thema. Daher achtete ich darauf, dass man eine Klimaanlage wählt, die weniger Strom verbraucht. Solarwärme war nur am Rande ein Thema, etwa zu 5 % von meiner gesamten Tätigkeit.

Allerdings sieht Olf, dass die direkte solare Kühlung, die ohne elektrische Energie auskommt, noch immer nicht genügend entwickelt und daher nicht so marktgängig ist, um für ein Entwicklungsland wie Haiti zum Einsatz zu kommen. Es müsse vor allem eine einfache Technik sein, alles andere sei in einem Land wie Haiti nur schwer zu händeln.

SE: Was tut sich denn im Land selbst?

Eine Energiestudie aus dem Jahre 2014, die u. a. mit deutscher Hilfe aus dem Bundesumweltministerium erstellt wurde, zeigt große Potentiale auch der Windenergie auf. Überhaupt belegten Studien, dass Haiti sich vollständig selbst mit Energie versorgen könnte und zugleich noch Kuba und andere Inseln der Karibik mit.

Olf: Eigentlich müssten solche Studien neben dem technischen auch das ökonomische und sozial integrierbare Potenzial benennen, das also, was hier am besten integrier- und anwendbar ist. Inzwischen ist das auch vielen in der Regierung bewusst. Wir hatten mal den Energieminister von Haiti im Kinderkrankenhaus zu Besuch, auf dem es inzwischen auf dem Dach eine 100 kW-PV Solaranlage gibt. Er hat den großen Energiebedarf des Landes zwar bestätigt und machte auch einen sehr fitten Eindruck auf uns, aber eine Handvoll engagierter Leute reicht eben nicht aus, das Land zu entwickeln, bzw. zu elektrifizieren, weil das ganze politische und wirtschaftliche System korrupt ist. Ich denke, die Leute hier müssen diese Probleme selber lösen aber auch darin muss man sie unterstützen und bestärken. Das habe ich immer versucht, zu vermitteln.



Quelle: Hans Joachim Olf

Bild 3: Birgit Baues mit Waisenkindern, die im Kinderkrankenhaus St. Damien von ihren Müttern zurückgelassen wurden.

SE: Weiterbildung in Entwicklungsländern firmiert unter dem Begriff Capacitybuilding. Wen haben Sie ausgebildet und wie nachhaltig schätzen Sie das Ergebnis Ihrer Entwicklungshilfe ein?

Olf: Ausgebildet habe ich Schüler und Absolventen der Berufsschule, die auch an einer Anlage, vor Ort geschult wurden. Im Augenblick befinden sich auf dem Campus bis zu sieben Anlagen verschiedener Art, für die sie einen Wartungs(zeit)plan von der Firma START bekommen haben. Die Sekretärin der Firma erhält einen Alarm, wenn eine Wartung stattfinden muss und sagt einem Techniker Bescheid. Das größte Problem sind die Filter der technischen Geräte, die sich leicht mit Staub zusetzen, so dass die Anlage nicht mehr richtig gekühlt wird. Das Stromsystem im Campus mit vielen Erzeugern und Verbrauchern wird immer sensibler, vor allem wenn alles zusammengeschlossen ist. Wenn ein Fehler auftritt, kann auch mal das ganze System zum Kollaps gebracht werden. Ich sah, dass hier eine Technik bereitgestellt wird, die vom Energieverbrauch her eigentlich eine Katastrophe ist. Natürlich hatte ich auch das Energiesparen im Kopf, doch das ist dort kein Thema.

SE: Geht das denn jetzt auch ohne Sie weiter?

Olf: Es ist ja nicht so leicht dort zu leben. Als Entwicklungshelfer stößt

man auf viele Probleme. Ich war oft an der Grenze meiner Belastungsfähigkeit, denn schon aufgrund des Klimas ist das Leben ziemlich anstrengend, dann die französische Sprache und natürlich die technische und organisatorische Arbeit. Doch ab März 2018 gibt es einen neuen Entwicklungshelfer in Haiti, der meine Arbeit fortsetzen wird. Außerdem, hat man einen sehr fähigen haitianischen Ingenieur gefunden, der ab März 2018 als Chef der Firma START arbeitet. Es hat sich in Haiti energiepolitisch etwas bewegt: Man hat ein Institut gegründet, das sich mit der Umsetzung der solaren Energieversorgung beschäftigen soll. Außerdem wurden die Einfuhrzölle für Solarmodule etc. erheblich gesenkt. Es soll privaten Investoren verstärkt die Chance gegeben werden, sich an der Stromversorgung zu beteiligen, denn mit den Projekten muss es weiter gehen. Es gibt ja die große Chance, die Solar-Smart-Grid (SSG)-Anlage weiterzubauen. Die Gründung und Entwicklung der START-Firma war ein großartiges Erlebnis für mich.

Die Techniker, die Olf dort ausgebildet hat, haben heute z.T. beachtliche Qualifikationen, können auch schon mal komplett eine Anlage planen. Sie bräuchten vom Technischen her gar nicht so sehr einen Chef, sondern mehr aus organisatorischen Gründen, um Disziplin, Planung und Initiativen anzustoßen.

SE: Sie berichten von einer hohen Kriminalität in Haiti.

Olf: Das ist ein schwieriger Punkt. Wir haben in der START-Firma daran gearbeitet, ein einfaches, Halterungssystem aus Materialien, die vor Ort zu kaufen sind, zu entwickeln. Es sollte einfach zu bauen aber schwer zu stehlen sein. Zum Beispiel können Halterungssysteme aus Aluminium diebstahlsicher gebaut werden. Aber es gibt hier eine weitere Herausforderung, denn die Solaranlagen müssen Hurrikansicher montiert werden.

SE: Zu Ihrer Person: Wie war Ihr Werdegang? Wie sind Sie auf die Solartechniken gekommen?

Olf: Studiert habe ich Elektrotechnik an der RHTW Aachen und hatte dort 1976/77 von einem Arbeitskreis über alternative Energien gehört. Nach dem Studium habe ich mich für die Erneuerbaren Energien, bzw. alternative Techniken wie man damals sagte, entschieden, denn ich suchte Alternativen zur großen Industrie. In der Sonnenenergie sah ich auch eine Möglichkeit, autark zu leben, denn wir wollten eine Wohngemeinschaft gründen, wollten Selbstversorger auf dem Land werden, zusammen leben und arbeiten. So zog ich 1977 mit vier Freunden (darunter meine Frau) aus Aachen nach Norddeutschland.

Olf: zweiter großer Wunsch war Unterricht zu erteilen. Er gab drei Jahre im Gymnasium Physik und Mathematik in der Mittelstufe. In der Oberstufe sprach er bei Gelegenheit schon mal alternative Techniken an. Ehemalige Schüler sagten ihm später, dass sie das immer toll fanden. Unter anderem gab er einen VHS-Kurs über Solartechnik, der auf dem Land großes Interesse fand. So lernte er über den Landesverband der VHS Niedersachsen das Energie- und Umweltzentrum (EUZ) bei Eldagsen am Deistergebirge kennen und gab dort Seminare über alternative Techniken.

Olf: Es kamen Leute aus der Anti-AKW-Bewegung, die aktiv etwas tun wollten und die Weiterbildungsangebote annahmen. Das EUZ war und ist ein Bildungszentrum, es entstand aus einer Idee, gemeinsam zu leben, zu arbeiten und so lange zu diskutieren bis für jedes Problem eine Lösung gefunden war. Im Herbst 1986 habe ich mit einem Ingenieur eines Nachbardorfs die Solarfirma „Umweltschonende Technik – Olf & Ringen“ gegründet. Durch die Bildungstätigkeit waren nämlich viele Kontakte entstanden. Anfangs haben wir nur solarthermische Kollektoren für Warmwasser und zur Heizungsunterstützung gebaut. Etwa 10 Jahre nach der Firmengründung, mit Beginn der vergüteten Stromeinspei-

sung haben wir zusätzlich auch netzgekoppelte Photovoltaikanlagen verkauft und installiert. Enge Zusammenarbeit gab es vor allem mit den Firmen Wagner und Solvis, die für solarthermische Anlagen kreative Lösungen entwickelt haben. Beide Unternehmen wurden auch Mitglieder im Verband der Solarfachfirmen Nordsolar. Sie hatten beide die Besonderheit, Mitarbeiter auch als Mitinhaber an ihren Firmen zu beteiligen. Wir haben das dann als Bedingung in die Satzung von Nordsolar geschrieben, nur Firmen, die partizipativ arbeiteten, könnten aufgenommen werden. Uns war wichtig, nicht nur den technischen sondern auch den sozialen Gedanken in den Unternehmen zu verankern – wir waren eben alternativ in jeder Hinsicht.

SE: Wie entstand der Verband der Solarfachfirmen Nordsolar?

Olf: Als ich meine Solarfirma gründete, war das auch die Anfangszeit der Bioläden. Meine Frau, Birgit, hat so einen Bioladen geführt. Die Menschen, die mit Bioläden und ökologischer Lebensweise zu tun hatten, gingen damals auf die neu im Elbe-Weser-Dreieck entstandenen Ökomärkte. Wir haben uns mit unseren Solartechniken dazugestellt und auf diese Weise andere Solarbetriebe kennen gelernt. Etwa fünf trafen sich dann 1989 beim EUZ. Seit 1989 gibt es den Verband Nordsolar. Es gab zwar schon die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) und den Deutschen Fachverband Solarenergie (DFS, später Bundesverband Solarwirtschaft, BSW) aber wir sahen uns alternativer als diese Verbände und wollten etwas Eigenes machen. Man trifft sich zweimal im Jahr zu Vorträgen über Neuerungen und Perspektiven und organisierte Besuche von innovativen Institutionen, Anlagen etc. Nordsolar sollte auch zur Vermarktung dienen nach dem Motto: „Umsatz alleine reicht unseren Mitgliedern nicht – wir verbreiten Solartechnik.“

SE: Über Haiti eines der ärmsten Länder der Welt, sagten Sie dass Sie die Berge dort wie ein wundes Tier empfunden haben – eine bemerkenswerte Feststellung!

Olf: Wir sind viel im Land herum gefahren, auch um andere NGO kennen zu lernen, die Kunde von der Firma START werden könnten. Das Land hat zwar nur die Größe von Niedersachsen. Aber man braucht Zeit, weil die Straßen schlecht sind. Man fährt zum Teil durch „Mondlandschaften“, wo es absolut kahl und trostlos aussieht. Man kann vielfach sehen, wie die Erde weggeschwemmt wurde. Überall sieht man die Erosion des Bodens. Und man weiß ja, dass er

mal eine blühende Landschaft getragen hat. Alles macht irgendwie einen kranken Eindruck. Dazu kommt der viele Müll. Es gibt kaum eine Entsorgung. Das Essen findet überwiegend auf der Straße statt, und zwar überwiegend aus Plastikgefäßen, die dann einfach fallen gelassen werden. Das ist normal; dazu Tüten, Flaschen, alles bleibt in den Straßen. Wenn es regnet, gibt es eine Flut aus Schlamm und Müll. Auf manchen kleinen Gewässern und Flüssen sieht man das Wasser nicht, weil oben drauf eine Müllschicht schwimmt. Früher war ja mal alles grün. Nach meinem Eindruck sieht man auch den Bergen an, dass sie krank sind und dass es mal anders war. Ich fand das sehr bedrückend. Manchmal zweifle ich daran, dass der Mensch es schafft, das Land wieder gesund zu kriegen. Zwar gibt es Aufforstungsprojekte, aber man weiß auch, dass die Bäume wieder abgesägt werden um Holzkohle zu produzieren. Ich hatte auch schon mal die utopische Idee, die Welt müsse alle Haitianer aufnehmen um die Halbinsel mal für eine Weile sich selbst zu überlassen, damit sie sich erholen kann oder etwas Neues daraus entstehen kann. Aber ich denke, dass der Beitrag meiner Frau und mir etwas dazu beigetragen hat, das Land und die Menschen zu heilen.

SE: Welche Rolle spielt die Musik in Ihrem Leben? Denn Sie spielen auch in einer Band namens Cajun X. War sie eine wichtige Komponente in Ihrer Zeit auf Haiti?

Olf: Die Musik war eine sehr wichtige Komponente. Wir gingen häufig in den Frühgottesdienst in die Messe von Father Rick, der dort seit 27 Jahren tätig ist. Es wird sehr viel gesungen, auch bei Beerdigungen von Kindern und Erwachsenen, die kein Geld für eine eigene Beerdigung haben. Wir haben oft in Chören gesungen, vor allem mit Kindern und Schülern. Wir haben auf dem Compound (einem eingezäunten, bewachten Gelände) gelebt, wo die Freiwilligen, die Gäste und Sponsoren wohnen. Auch dort wurde viel musiziert. Die Musik hat uns Kraft und auch Hoffnung gegeben. Im Mai 2015 zu Eröffnung der Firma START haben wir einen haitianischen Schlager umgedichtet in „Haiti Cherie du wartest schon auf uns“.

ZUM AUTOR:

► Dr. Gerd Stadermann

Fellow am Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) und wissenschaftliches Beiratsmitglied der DGS.

post@wissenschaft-politik-stadermann.de

PHOTOVOLTAÏQUE AU MAROC

AFRIKAS VORREITER FÜR EINE ENERGIEWENDE UNTER DIE LUPE GENOMMEN



Bild 1: Baustelle des Solarturmkraftwerkes Noor III in Ouarzazate

In Nordafrika ist Marokko der Vorreiter, wenn es um die Implementierung von Erneuerbaren Energien in das Stromnetz geht. Es ist das nordwestlichste Land des Kontinents mit einer geostrategisch einflussreichen Position an der Straße von Gibraltar. Seit 1999 ist König Mohammed der VI. an der Macht. Unter seiner Regentschaft wächst die Wirtschaft des Landes mit 35 Millionen Einwohnern um 5 Prozent jährlich. Über die großen und auch überall sichtbaren Unterschiede kann es nicht hinwegtäuschen. Es ist auch ein Grund, dass seine Untertanen noch kaum ein Umweltbewusstsein entwickelt haben. Zumeist sind sie in der stark muslimisch geprägten Gesellschaft fest verhaftet, die sich auch in einem Umbruch befindet. Zeichen hierfür ist der Arabische Frühling. Im Straßenbild finden sich immer mehr junge Frauen, die den Schleier ablegen und nach Entwicklungsoptionen suchen. Jedoch gilt es als ein Zeichen für Reichtum, den Automotor über einen längeren Wartezeitraum laufen zu lassen und unnützlich fossilen Kraftstoff zu verbrauchen.

Energiebedarf und Abhängigkeit

Der Verbrauch an Elektrizität ist in den letzten Jahren um 7 Prozent pro Jahr gestiegen, denn Marokko industrialisiert und elektrifiziert sich. In den letzten Jahrzehnten wurden viele, oft abgelegene Dörfer erstmals mit Strom versorgt. Von 1995 bis 2010 stieg ihre Elektrifizierung von 20 auf 96,8 Prozent. Wegen des permanent steigenden Energiebedarfs ist Marokko immer noch von Elektrizitätsimporten aus Spanien abhängig. Auch im Jahr 2015 wurden noch 5.833,70 GWh von der iberischen Halbinsel importiert.

Das Land im Maghreb will sich von dieser Devisen schluckenden und das Klima belastenden Versorgung mit Primärenergie entkoppeln. Bei der zu erwartenden steigenden Energienachfrage sollen die Kraftwerkskapazitäten bis zum Jahr 2020 auf 14.500 MW ausgeweitet werden, wovon jeweils 2.000 MW auf Solar- und Windenergie sowie Wasserkraftwerke entfallen sollen. Deswegen durchläuft das Land gerade eine Energiewende. Der Anteil der erneuerbaren Stromerzeugungskapazitäten soll bis 2020 zu 42 %

bestehen. Je ein Drittel der Kapazität teilen sich dann die Solar- und Windenergie sowie Wasserkraftwerke. Entwickelt werden Großprojekte, auf die die Welt schaut, so der Kraftwerkskomplex Noor in Ouarzazate. Hier entstehen CSP- und PV-Kraftwerke mit einer Leistung von insgesamt 580 MW.

Großkraftwerke am Rande der Sahara

Mit einem höheren dreistelligen Millionenbetrag unterstützt die deutsche KfW-Bank das Vorhaben. In unwirtschaftlichen Wüstenregionen ist der Bau von Großkraftwerken kein leichtes Unterfangen. Hunderte Tonnen Stahl müssen auf schwierigen Wegen in Wüstenregionen gebracht und verarbeitet werden. Dabei sollen möglichst viele Arbeiten von Marokkanern erledigt werden. Dies ist nicht einfach, weiß ein erfahrener technischer Berater aus Deutschland zu berichten. Der Generalunternehmer für das riesige Solarkraftprojekt in Marokko ist das saudi-arabische Unternehmen ACWA-Power. Subunternehmer kommen aus China und Spanien. Der Preis spielt bei der Auftragsvergabe die entscheidende Rolle. Hier wurden chinesische Unternehmen beauftragt. Ein Berater aus Deutschland stellte fest, dass Schweißnähte nicht fachgerecht hergestellt worden waren und erhebliche Mängel aufwiesen. In der Konsequenz waren mehrere Hundert Tonnen Stahl zunächst einmal unbrauchbar. Viele Impulse der Technik kommen aus Deutschland, insbesondere durch die Entwicklungsarbeiten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). Dies darf auch nicht darüber hinwegtäuschen, dass in Marokko eine Referenz für solarthermische Kraftwerke in den nordafrikanischen Wüstenregionen geschaffen wird mit weltweiter Bedeutung für die CSP-Technik. Noch durchlaufen CSP-Kraftwerke Lernkurven, denn ihre Stromerzeugungskosten sind zu hoch, gerade auch beim Preisfall für Photovoltaikmodule. Dafür können sie den Strom für die Nachtstunden speichern. Mit dieser Eigenschaft erobern sie sich ihren Platz im Strommix der Erneuerbaren Energien in Nordafrika.

Bildquelle: Dr. Thomas Isenburg

Kleinteiliger Markt

Ein anderes Bild gibt die Solaire Expo Maroc. Sie ist eine Fachmesse für Solartechnik und wohl die ihrer Art wichtigste in dem nordafrikanischen Land. Gegründet wurde sie 2012 und findet im jährlichen Turnus jeweils Ende Februar statt. Im Vergleich zur gleichen Veranstaltung vor vier Jahren hat sich kaum etwas verändert und die Anzahl der Aussteller ist konstant geblieben, lediglich die Herkunftsländer haben sich verändert. Waren vor vier Jahren noch einige deutsche Unternehmen und die Desertec Industrie Initiative Dii GmbH vertreten, so positionieren sich nun chinesische Hersteller von Solarmodulen auf der Messe und suchen Kunden sowie Vertreter für ihre in China gefertigten Produkte.

Tina Wang vom Unternehmen Resun Solar Energy aus China meint auf der Messe hierzu: „Wir sind zum ersten Mal auf der Messe und sehen einen großen Markt in Marokko entstehen.“ Das Unternehmen arbeitet seit 20 Jahren auf dem Gebiet und sieht Absatzchancen für Off-Grid-Lösungen wie solare Straßenbeleuchtungen, autarke Solarstromversorgungen sowie solare Wasserpumpen. Eine Stimme, die stellvertretend für andere chinesische Hersteller steht.

Eine Kennerin des Marktes für Photovoltaik in Marokko ist Silvia Brutschin. Sie ist seit 2011 im Land und will die Elektromobilität vor Ort etablieren. Deswegen führt sie eine Rallye mit Elektromobilen durch, die mit etwa 20 Fahrzeugen zum



Bild 3: Silvia Brutschin, Pionierin für die Elektromobilität in Marokko, fuhr einst von Freiburg mit einem Elektromobil nach Marokko

Solkraftwerks-Komplex nach Ouarzazate führt. Hierzu wurde extra eine entsprechende Ladeinfrastruktur aufgebaut. Ein großer Impuls war sicher die COP 21 in Marrakesch 2016. „Inzwischen soll es an allen Totaltankstellen auch Ladepunkte für Elektromobile geben“, erklärt die Pionierin für die Technik stolz.

Zur Messe meint sie, dass sehr viele Heißwassersysteme angeboten würden, weil es keine Netzeinspeisungen wie durch das Deutsche EEG geben würde. Brutschin erklärt: „Noch ist das ganze Paket, Wechselrichter, Speicherbatterie und PV-Anlage in Marokko nicht rentabel, weil es keinen Einspeisetarif gibt.“ Deswegen sind die meisten Aussteller reine Verkäufer und der Markt für Solarflächen sei noch nicht gegeben. Dabei seien die Chancen für Marokko durch im Land produzierte Solarmodule groß, insbesondere weil das Land nun wieder Mitglied in der Afrikanischen Union sei. Die treibenden Kräfte auf dem Kontinent für Erneuerbare Energien seien Marokko und Südafrika, so Brutschin.

Positiv beurteilt Brutschin den fachlichen Austausch der Branche auf der Messe sowie das Medienecho, auch wenn es noch keinen Massenmarkt für die PV gäbe. Sie bemängelt, dass viele Abgänger der Universitäten im Bereich der Erneuerbaren Energien ausgebildet, aber dann keine Anstellung in dem Bereich finden würden: „Was geht da verloren, wenn sie fünf Jahre im Bereich der Erneuerbaren Energien studiert haben und dann Handys verkaufen?“

Ein typisch marokkanisches Handelsunternehmen für den Heimatmarkt ist die Firma von Sunlight Technology. Die Geschäftsführerin Salma Daaraboui hat an der Fachhochschule in Krefeld studiert und nutzt das in Deutschland erworbene Know-how für ihr Start-up in Marrakesch. Sie handelt mit Produkten der Photovoltaik. Diese bezieht sie in Italien, China und hin und wieder Deutschland. Auch sie sieht ihren Markt bei Off-Grid-Lösungen, zum Beispiel im Bereich von Brunnen. Ihre Rolle hat sie gefunden und äußert stolz: „Im Koran steht, die Frau soll arbeiten, sich entwickeln. Ich finde meinen Platz hier sehr schnell – Mann oder Frau ist für mich egal, ich gehe einfach weiter.“

Ein deutsches Unternehmen auf der Messe in Casablanca war der Wechselrichter Hersteller SMA Sunbelt Energy GmbH. Dessen Vertreter Andrea Attanasio sieht den marokkanischen Markt für die Photovoltaik in der Entwicklung. Attanasio sagt: „Der Strom aus dem Netz ist noch zu günstig, deswegen mache es wenig Sinn in PV-Anlagen zu investieren, wenn ein Netzzugang bestehe.“



Bild 2: Photovoltaik-Module auf dem Dach einer Pumpstation für Wasser

Nach seinen Aussagen ist Marokko zu 80 Prozent elektrifiziert. Besser laufen die Geschäfte in Mali und im Senegal. Hier ist die Rate der Elektrifizierung geringer und deswegen würden mehr Off-Grid-Systeme nachgefragt. So habe man im Senegal etwa 250 Wechselrichter im Auftrag.

Erneuerbare Energien suchen noch ihren Platz

Mohammed der VI. will diese Entwicklungen fördern indem er Moscheen durch PV-Module mit elektrischem Strom versorgen lässt. Der Monarch von Marokko ist gleichzeitig das religiöse Oberhaupt und beruft sich in seiner Abstammung auf den Propheten Mohammed.

Das Bild der Erneuerbaren Energien ist noch differenziert zu betrachten. Das Land führt zahlreiche Megaprojekte durch und kommuniziert sie gerne und breit. Das findet dann auch Wiederhall in unseren Medien und in der Politik. Dezentrale Lösungen sind noch eher Fehlanzeige wegen einer fehlenden Förderung. Ein breites Bewusstsein für Nachhaltigkeit ist noch nicht vorhanden.

ZUM AUTOR:

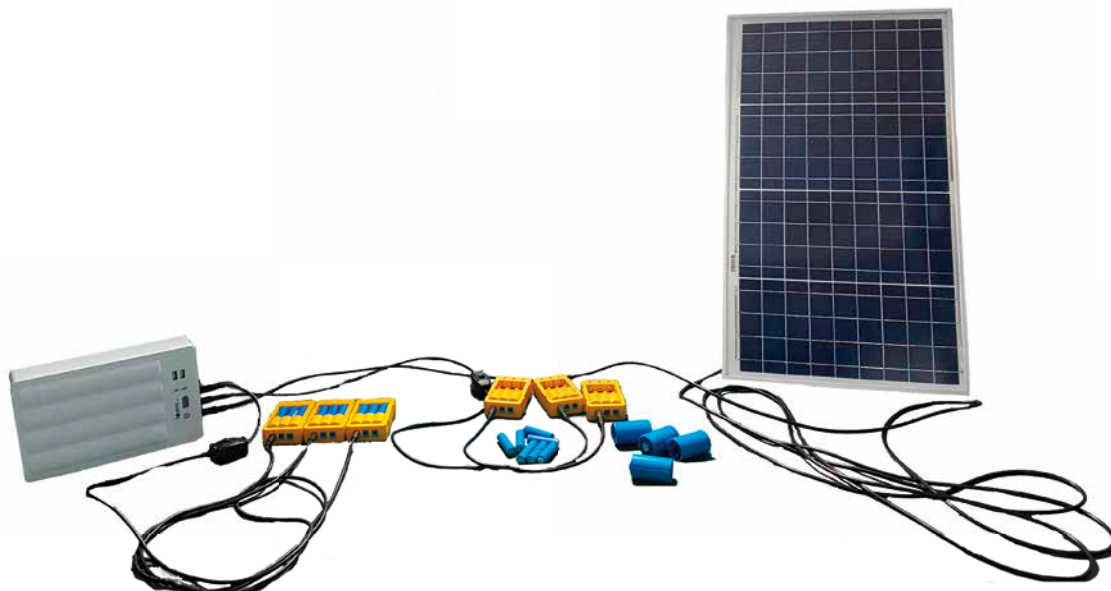
► Dr. Thomas Isenburg

Wissenschaftsjournalist aus Herne

Thomas.Isenburg@gmx.de

SOLAR ENERGIE FÜR PAPUA NEUGUINEA

TEIL 2: SOLARBETRIEBENE BATTERIELADESTATIONEN



Quelle: Jonathan Schließer

Bild 1: Solarbetriebene Batterieladestation von Fosera

Trotz der offensichtlichen Vorteile von Solar Home Systemen sind sie in Papua Neuguinea noch nicht zum großen Durchbruch gekommen. Die Gründe für die Zurückhaltung der Menschen sind vielfältig. Manche investieren in ein Solarsystem, werden aber aufgrund der oftmals schlechten chinesischen Qualität mehr abgeschreckt als angezogen. Anderen ist es nicht möglich, das hohe Startkapital aufzubringen. Mikrokredite oder moderne Finanzierungsmöglichkeiten wie „Pay As You Go“ (PAYG) sind im ländlichen Papua Neuguinea noch nicht angekommen.

In Anlehnung an ein „Development Partnership Project“ (DPP), welches ursprünglich für afrikanische Länder konzipiert wurde, sollen ärmere Familien oder solche, die sich bisher von Solarsystemen distanzieren, ohne Eintrittsbarrieren an das Thema Solarenergie herangeführt werden. Verantwortlich für die Umsetzung des Projekts ist zum einen das in Illerkirchberg (Ulm) ansässige Unternehmen fosera, welches seit 2011 Solarsysteme für Drittweltländer entwickelt und produziert. Zum anderen wird das DPP durch die Gesellschaft für internationale

Zusammenarbeit (GIZ) gefördert. Hintergrund des Projekts ist die Suche nach einer sauberen Lösung, um dem immensen und stetig wachsenden Verbrauch von nicht wiederaufladbaren Zink-Kohle-Batterien in netzfernen Regionen entgegenzuwirken. Die Vorteile von Trockenbatterien liegen in den niedrigen Einstiegskosten, einer hohen Verfügbarkeit in ländlichen Gebieten und vor allem auch der Unabhängigkeit von Ort und Zeitpunkt der Verwendung. Überwiegend kommen die Batterien in Taschenlampen oder Radios zum Einsatz.

Der Ansatz ist nun, diesen bereits bestehenden Markt zu nutzen, um lokale, solarbetriebene Batterie-Auflade-Stationen zu installieren. Eine Batterietechnik, die Zink-Kohle-Batterien hinsichtlich Spannungsniveau und Kapazität am nächsten kommt, sind Nickel-Metall-Hydrid (NiMH) Akkumulatoren. Unter Laborbedingungen weisen diese Akkus nach 300 Zyklen immer noch eine Kapazität von über 93 % der ursprünglichen Kapazität auf.

Um jedoch zunächst Informationen über die Nutzung von Trockenbatterien

Frage	Ergebnis
Welche Batteriemarke kaufen Sie am Häufigsten?	Panasonic (85%)
Welche Batteriegröße benötigen Sie am Häufigsten?	Mono (D) (60%) Mignon (AA) (26%)
Wie viel geben Sie im Monat für den Kauf von Batterien aus?	16.5 PGK (5.16 USD)
Wie viele Batterien benötigen Sie pro Monat in der Regenzeit?	12
Wie viele Batterien benötigen Sie pro Monat in der Trockenzeit?	10
Wofür verwenden Sie die Batterien gewöhnlich?	Taschenlampe, Radio
Wo kaufen Sie Ihre Batterien ein?	Kiosk (92%)

Quelle: Jonathan Schließer

Ergebnis der Umfrage in der Provinz Morobe



Quelle: Jonathan Schließer

Bild 2: Shop mit Batterieladestation

en zu erhalten, wurde im Juli 2017 eine Umfrage im Nordosten Papua Neuguineas (Morobe Province) durchgeführt. Um unverfälschte Antworten zu erhalten, wurden die Erhebungen als Einzelinterviews mit insgesamt 69 zufällig ausgewählten Personen durchgeführt. Keiner der Befragten hatte Zugang zu einem öffentlichen Stromnetz.

Die in Papua Neuguinea am häufigsten verwendete Batterie von Panasonic liefert bei einer Stromentnahme von 50 mA eine Energie von etwa 4,5 Wh. Bei durchschnittlichen Kosten von 0,40 EUR pro Batterie ergibt sich eine Summe von knapp 90 EUR pro Kilowattstunde. Dies entspricht dem 300-fachen der in Deutschland üblichen Strompreise (0,30 EUR/kWh) – und das bei ähnlich drastischen Einkommensunterschieden!

Geht man davon aus, dass jeder der 1,3 Millionen Off-Grid-Haushalte im Durchschnitt zehn Trockenbatterien im Monat benötigt, ergibt das einen Verbrauch von 156 Mio. Batterien pro Jahr. Würde man diese als Kette zusammenfügen, so könnte man Deutschland jährlich mehr als drei Mal umkreisen. Bisher gibt es keine Infrastruktur für ein organisiertes Recycling, daher findet man überall auf den Straßen und im Umfeld von Häusern Batterien auf dem Boden liegen.

Der Verkauf von Trockenbatterien wird im ländlichen Papua Neuguinea hauptsächlich über kleine, lokale Kioske abgewickelt. Die Absatzzahlen liegen im Schnitt etwa bei 60 Stück pro Woche. Diese Strukturen eignen sich hervor-

gend für die Realisierung von solarbetriebenen Batterieladestationen. Die Größe der Ladestationen wurde so konzipiert, dass ein Kiosk den Verkauf von Trockenbatterien komplett durch NiMH-Batterien ersetzen kann.

Die Systemkonfiguration beinhaltet 100 Mignon-Akkus (AA); da aber 60 % der Menschen die größeren Mono-Zellen (D) verwenden, wird jedem Akku ein Adapter beigelegt. Diese Maßnahme garantiert eine größtmögliche Flexibilität bei der Anwendung. Unter Verwendung von sechs Ladegeräten, die an einen Lithium-Pufferakku angeschlossen sind, ist es möglich 18 Batterien gleichzeitig aufzuladen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit vier Handys aufzuladen. Mit Hilfe einer hochwertigen LED-Lampe kann zudem ein Betrieb des Kiosks auch während der Abendstunden garantiert werden.

Um eine reibungslose Integration der Batterieladestationen zu gewährleisten, wurden lokale Partner geschult und mit der Funktion und Betriebsweise vertraut gemacht. Dadurch können Sprachbarrieren und kulturelle Missverständnisse vermieden werden, wenn die Ladestationen potenziellen Betreibern vorgestellt werden. Gleichzeitig fungieren die lokalen Partner als Kontaktpersonen für den Kiosk. Da es sich um ein Pilotprojekt handelt, müssen teilnehmende Kioske sich dazu bereit erklären, für einen Mindestzeitraum von drei Monaten alle Transaktionen zu dokumentieren, die in Verbindung mit der Batterieladestation stehen. Als Gegenleistung für eine verlässliche Dokumentation besteht die Möglichkeit eines 50 %-igen Rabatts. Doch auch ohne Ermäßigung ergibt sich eine Win-Win-Situation sowohl für Be-

treiber als auch Nutzer einer solaren Batterieladestation. Auf Betreiberseite ergeben sich höhere Margen beim Verkauf der Akkus, da nicht ständig Batterien angekauft werden müssen und stattdessen die Sonne das Aufladen übernimmt. Bei einer Abschreibung der Ladestation über zwei Jahre ergeben sich Kosten von nur etwa 0,04 EUR pro Aufladung. Die gleiche Kapazität in Form einer Zink-Kohle Batterie bereitzustellen, kostet einen Kioskbetreiber über 0,10 EUR. Dieser finanzielle Spielraum ermöglicht es nun auch, günstigere Preise an Endkunden weiterzugeben.

Die für das Pilotprojekt ausgewählten Kioske bekommen zu Beginn umfangreiche Unterstützung in Form von Trainings, aber auch anhand von Marketingmaterial. Zum Beispiel werden große Poster bereitgestellt, die sowohl Aufmerksamkeit erregen sollen, aber zugleich auch die Vorteile von wiederverwendbaren Batterien darlegen.

„In Papua Neuguinea sind mittlerweile sieben Ladestationen in Betrieb, anhand derer drei verschiedene Verkaufsmodelle getestet werden. Die Modelle – „Rental Model“, „Ownership Model“ und „Membership Model“ – versuchen, einen Kompromiss zwischen Eintrittsbarrieren für Anwender und Risiken für Betreiber zu finden. Fünf weitere Ladestationen stehen bereit und sollen in den nächsten Wochen installiert werden.“

Mit dem Einsatz von nur einer Batterieladestation können mehr als 6.500 Trockenbatterien pro Jahr ersetzt werden. Gleichzeitig erhalten Menschen die Chance, bezahlbare Erneuerbare Energie zu nutzen. Auch wenn es noch ein weiter Weg sein wird, die Menschen in Papua Neuguinea für Solarenergie zu begeistern, wird dieses Projekt einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen leisten und dabei helfen, „einen Zugang zu erschwinglicher, zuverlässiger, nachhaltiger und moderner Energie für alle zu gewährleisten.“

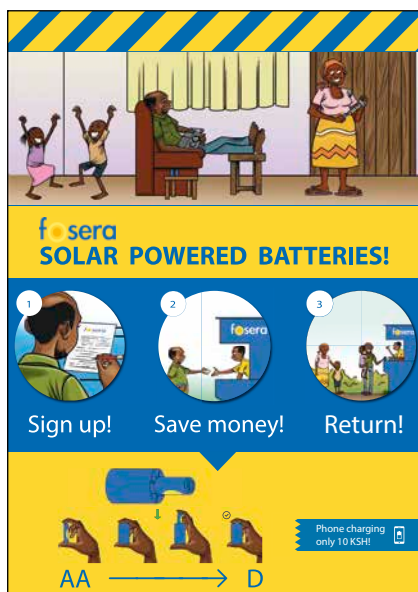
ZU DEN AUTOREN:

► M.Sc. Jonathan Schließer
Hochschule Biberach

jonathan.schliesser@gmail.com

► Prof. Dr.-Ing. Alexander Floß
Institut für Gebäude- und Energiesysteme (IGE), Hochschule Biberach
floss@hochschule-bc.de

► Prof. Dipl.-Ing. Peter Adelman
Institute for Decentral Electrification, Entrepreneurship and Education
peter.adelman@id-eee.net



Quelle: Catherine Adelman

Bild 3: Werbeposter für wiederaufladbare NiMH-Batterien

ENERGIESCHUB FÜR WÄRMEPUMPEN

Innovatives PVT-Energieversorgungssystem für Heizungstechnik in Verbindung mit Sole-Wasser-Wärmepumpen



Bild 1: 80 m² SOLINK-Anlage in Lüttich

Der Erfolg der Energiewende hängt in großem Maße von der Wärmewende ab. Während im Neubau der Wärmebedarf bereits drastisch gesenkt ist, gibt es im Altbau einen Sanierungsstau. Ein Grund dafür ist, dass vor allem für den Altbau eine zukunftsweisende Heiztechnik fehlt. Die Entwicklung eines wärmpumpenoptimierten PVT-Kollektors bietet im Vergleich zu herkömmlichen Heizsystemen für die Sanierung in Bestandsbauten einige Vorteile auf.

Mehrheitlich werden heute Gas-Brennwertkessel für Heizungssanierungen eingesetzt. Damit kann zwar eine Effizienzverbesserung erreicht werden, aber die nötige drastische Reduzierung des CO₂-Ausstoßes wird so für die nächsten 15 bis 20 Jahre verpasst, auch wenn diese Sanierung in Kombination mit Solarwärme erfolgt. Elektrisch angetriebene Kompressionswärmepumpen, insbesondere Luftwärmepumpen, sind im Gebäudebestand nur sehr eingeschränkt einsetzbar, da meist kein Niedertemperatur-Heizsystem vorhanden ist, weshalb sie viel Primärenergie benötigen und hohe Stromkosten verursachen. Effizientere Erdreich-Wärmepumpen können wegen der Erdsonden vor allem im städtischen Umfeld im Gebäudebestand nur begrenzt eingesetzt werden; im Vergleich zu konkurrierenden Systemen sind sie auch oft wirtschaftlich nicht konkurrenzfähig.

Als Voraussetzung, dass Wärmepumpen tatsächlich zu einer Klimaentlastung

führen, sollten folgende Punkte erfüllt werden:

- Einsatz hocheffizienter Wärmepumpentechnologie (Systemjahresarbeitszahl $\geq 4,3$)
- Qualitätssicherung, durch die der effiziente reale Betrieb gewährleistet wird
- Sicherstellen, dass die von dem System verbrauchte elektrische Energie in der gleichen Menge aus erneuerbaren Energien bereit gestellt wird
- Nutzen des Heizsystems für das Stromnetz-Lastmanagement – als aktivierbarer oder für eine gewisse Zeit deaktivierter Verbraucher

SOLINK-PVT-System: Photovoltaik-Modul kombiniert mit Solarthermie

Das entwickelte Photovoltaik-Thermie-Modul SOLINK zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung weist einen hohen Wärmeübergangskoeffizienten von der Umgebungsluft zum Wärmeträgermedium auf und ist kostengünstig in Herstellung und Montage sowie sicher und langlebig im Betrieb. Die Entwickler hatten dabei folgende Optimierungsziele im Vergleich zu herkömmlichen PVT-Modulen im Fokus: die Vereisung bei kühlen Temperaturen um die 0°C zu minimieren, das PV-Modul auch ohne Wärmeträgerfluid mit der Umgebungsluft zu kühlen und so den PV-Stromertrag zu erhöhen und thermische Spannungen zu minimieren. Ziel war es außerdem, die Kostendegressionen zu nutzen, indem Standard-PV-Module sowie verbreitete industrielle Fertigungsverfahren für Wärmeübertrager verwendet werden sollten.

Im Wesentlichen besteht das Konzept des so entstandenen PVT-Moduls darin, dass der Wärmeübertrager auf der Rückseite des PV-Moduls nicht nur die nicht in Strom umgewandelte Solarenergie nutzt, sondern für die Wärmeaufnahme von der Umgebungsluft optimiert ist. Die Kollektorverrohrung ist so gestaltet, dass eine einfache hydraulische Verschaltung und Kollektorfeld-Planung möglich ist. Dies ist bei in den Modulen integrierten Sammlerohren und Parallelverschaltung gegeben. Notwendig für eine gleichmäßige Felddurchströmung ist, dass der

Parameter	Einfamilienhaus	Mehrfamilienhaus
Heizenergiebedarf [kWh/a]	7.500	133.980
Energiebedarf Warmwasserbereitung [kWh/a]	2.360	35.400
Elektrischer Energiebedarf Haushalt [kWh/a]	3.000	45.000
Vor-/Rücklauftemperatur Heizung [°C]	35/27	60/50
Volumen Pufferspeicher [l]	1.000	2.000
Volumen Eisspeicher [l]	0	0
Leistung Wärmepumpe [kW]	8	34
Leistung Elektroheizung / Gaskessel [kW]	7,5	50
Standort (Meteonorm-Wetterdaten)	Würzburg	Würzburg
Orientierung / Neigung PVT-Kollektor	Süd / 40°	Süd / 40°
Fläche PVT-Kollektor [m ²]	28	130

Simulationsparameter des Modells für die Gebäude

Strömungswiderstand durch ein Modul wesentlich größer ist, als der Widerstand in den Sammlerrohren. Es wurde daher eine Mäanderverrohrung zwischen zwei Sammlerrohren gewählt.

Der Kollektoraufbau ohne Kollektorrahmen ermöglicht dabei, dass Luft weitgehend ungehindert den rückseitigen Wärmetauscher umströmen kann. Als Ausgangsmodul wird ein rahmenloses PV-Laminat verwendet.

Aus mehreren Gründen wurde als Standardbauform außerdem die Queranordnung gewählt:

- besser geeignet für auf Schrägdächern aufgeständerte Felder
- kürzerer Durchströmungsweg für Luft bei Paralleldachmontage
- kostengünstigerer Wärmetauscher, weil weniger Rohrbiegungen und Lötstellen

Ebenfalls aus Kostengründen – sowohl hinsichtlich Produktion als auch Montage – entschieden sich die Entwickler als Standardformat für die XL-Größe von PV-Modulen, d. h., 2 x 1 m. Der gesamte Kollektor inkl. PV-Modul wiegt so 32 kg, was noch gut zu montieren ist.

Getestet und optimiert

Seit Januar 2017 befinden sich die Module in jeweils einer Testanlage in Lörrach und Amsterdam. Ziel der Tests ist eine qualitative Überprüfung der Funktion und Robustheit der Module während der Wintermonate sowie der Wärmeübertragung von Luft. Um verschärfte Testbedingungen zu realisieren, wurde die Kollektorfläche kleiner dimensioniert, als eine übliche Auslegung ergeben hätte: 8 Kollektoren (16 m²) statt 24 – 28 m² für eine Wärmepumpe mit 7 kW Heizleistung. Auf diese Weise stellt sich bei reiner Wärmeübertragung von der Luft ein 1,5 bis 1,75-facher Temperaturunterschied zur Umgebungsluft ein.

Auf der Grundlage der Tests erfolgte die Modellierung und Implementierung des Gesamtsystems. Die Tabelle enthält die Gebäudeparameter für die Simulati-



Bild 3: Das bewährte Hydraulik-Stecksystem ermöglicht eine einfache und rasche Montage ohne Werkzeug



Bild 2: SOLINK - Strom und Wärme aus einem Kollektor/Modul

onen. Es wurden Simulationen zum Einfluss der Fläche der PVT-Kollektoren, der Lastverschiebung, des Luft-Sole-Wärmeübergangs-Koeffizienten, des optischen Wirkungsgrads, der Abschalttemperatur der Wärmepumpe, des Standortes, des Pufferspeichervolumens sowie der Orientierung und Neigung der Kollektoren durchgeführt.

Zur Vorbereitung der Simulationen wurden zunächst Referenzfälle und daraus resultierende Systemvarianten mit den notwendigen Basis-Komponenten untersucht. Für diese wurden die Hydraulik und die Regellogik ausgearbeitet. Dabei wurden Regelungsstrategien üblicher Wärmepumpen und Kessel sowie eines Energiemanagers zur Anpassung der Betriebsstunden der Wärmepumpe an die PV-Stromproduktion berücksichtigt. Die Logik für den Energiemanager wurde basierend auf den Ergebnissen eines Vorläufer-Projektes ausgearbeitet.

Auf dieser Grundlage erfolgte dann die Modellierung und Implementierung des Gesamtsystems und seiner Varianten. Die in der Studie betrachteten Wärmepumpen (Luft-Wasser- und Sole-Wärmepumpe) wurden über ein Kennlinienmodell abgebildet, das die Heizleistung als Funktion der Wärmequellentemperatur (mit dem Scharparameter Vorlauftemperatur) wiedergibt. Im Fall der Erreich-Wärmepumpe nahmen die Partner zwei Sonden à 100 m Tiefe an. Im Folgenden werden Vergleiche von Performance-Indikatoren und Gesamtkosten für verschiedene Gesamtsystemkonfigurationen vorgestellt.

Die höchste Jahresarbeitszahl für das Gesamtsystem weist die Erreich-Wärmepumpe mit PV-Modulen auf, da die Wärmepumpe aufgrund der gleichmäßig hohen Temperatur der Wärmequelle Erreich schon selbst die höchste Jahresarbeitszahl erreicht. Die PV-Module decken weiterhin einen Teil des elektrischen Energiebedarfs zum Heizen ab. Direkt danach

folgt die Sole-Wasser-Wärmepumpe mit PVT-Kollektoren, die ebenfalls von einer höheren Wärmequellentemperatur im Vergleich zur Luft-Wasser-Wärmepumpe profitiert.

Um die CO₂-Emissionen zu vergleichen, wurden drei Systemvarianten für ein Einfamilienhaus miteinander verglichen, die eine gleiche Jahresarbeitszahl aufweisen. Damit sollte untersucht werden, ob das neue System sich aus ökonomischer Sicht gegenüber konkurrierenden Wärmepumpensystemen mit zusätzlichem PV-Generator behaupten kann.

Betrachtet wurden die folgenden Varianten: Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Elektro-Direktheizung und 6,8 kW_p PV-Generator, Erreich-Wärmepumpe mit Elektro-Direktheizung und 3,06 kW_p PV-Generator sowie Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Elektro-Direktheizung und 4,76 kW_p PVT-Kollektoren. Untersucht haben die Partner auch den Eigenstromverbrauch der verschiedenen Varianten. Anschließend ermittelten sie die CO₂-Emissionen und konnten zeigen, dass diese für die drei System-Varianten eng beieinander liegen.

ZU DEN AUTOREN:

► Dr. Ing. Ulrich Leibfried und Andreas Siegemund

Consolar Solare Energiesysteme GmbH
www.consolar.de

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

Die DGS-Firmenmitglieder-Datenbank online!

Interessenten können Ihr Unternehmen Dank der Such- und Sortierfunktionen deutlich schneller finden. Der Grundeintrag ist für alle DGS-Mitglieder kostenfrei.
www.dgs.de/mitglieder/mitgliedsfirmen

Sie möchten Ihren Firmeneintrag besonders hervorheben? – Folgende Zusatzoptionen können Sie für einen jährlichen Pauschalpreis buchen:

- Veröffentlichung Ihres Firmenlogos im jpg-Format
- Nennung von 3 Produktbegriffen/ Keywords und Kurzbeschreibung Ihrer Geschäftstätigkeit

Gerne senden wir Ihnen auf Anfrage ein entsprechendes Angebot.
Wir freuen uns auf Ihre Nachricht!

bigbenreklamebureau gmbh
An der Surheide 29
28870 Fischerhude
+49 (0)4293-890 89-0
info@bb-rb.de
www.bb-rb.de

PLZ 0

Elektro + Solar Matthias Fischer
Veteranenstr. 3, D 01139 Dresden
Tel. (0351) 8 48 87 59, Fax. (0351) 7 95 47 23
fischer@elektro-solar.de, www.elektro-solar.de

Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH
Postfach 2 40, D 02754 Zittau

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

WAVELABS Solar Metrology Systems GmbH
Markranstädter Str. 1, D 04229 Leipzig
Tel. (0341) 49 24 48 31, Fax. (0341) 49 24 48 39
t.brammer@wavelabs.de, www.wavelabs.de

AQUILA Ingenieurgesellschaft mbH
Baumeisterallee 32 – 36, D 04442 Zwenkau
Tel. (034203) 44 72 30
aquila.gmbh@t-online.de
www.aquila-leipzig.de

ESR GmbH energieschmiede – Rauch
Weinbergstraße 21, 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 Farnstätt
Tel. (034776) 91 91 20
info@elektro-wuerkner.de
www.elektro-wuerkner.de

Energiekonzepte-AL
Kuhthor 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
a.bach@bach-ib.de, www.bach-ib.de

TESVOLT GmbH
Am Alten Bahnhof 10, D 06886 Lutherstadt Wittenberg
Tel. (03491) 8797281
www.tesvolt.com

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

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
Michaelkirchstr. 17-18, D 10179 Berlin
Tel. (030) 5 77 03 57 40
Fax. (030) 5 77 06 57 49
info@solandeo.com, www.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
www.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@geosol.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

ucair GmbH
Akazienstraße 3a, D 10823 Berlin
Tel. (030) 6 06 33 18,
vasco.sommer-nunes@ucair.de
www.ucair.de

AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik
Hohenfriedbergstr. 27, D 10829 Berlin
Tel. (030) 78 77 46-0, Fax. (030) 78 77 46-99
buero@azimut.de, www.azimut.de

FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH
Yorkstr. 60, D 10965 Berlin
hostmasters@fgeu.com, www.fgeu.de

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
Großbeerstraße 13A, D 10963 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

Solarwerkstatt Berlin GmbH
Prinzessinnenstr. 4, D 12307 Berlin
Tel. (030) 62 40 93 94, Fax. (030) 62 40 93 95
info@richtung-sonne.de,
www.richtung-sonne.de

GNEISE Planungs- und Beratungsgesellschaft mbH
Kieholzstr. 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

WISTA-MANAGEMENT GMBH
Rudower Chaussee 17, D 12489 Berlin
Tel. (030) 63 92 21 96, Fax. (030) 63 92 23 40
saritas@wista.de, www.adlershof.de

degewo Technische Dienste GmbH
Mehrower Allee 52, D 12687 Berlin
gerald.gaedke@degewo-td.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 Architekten und Ingenieure
Rodensteinststraße 6, D 13593 Berlin
Tel. (030) 36 28 53 60,
Fax. (030) 36 28 53 65
dialog@solidar-architekten.de
www.solidar-architekten.de

Solaritec GmbH
Lindenstraße 59, D 15295 Brieskow-Finkenheerd
Tel. (033609) 72 80 44
info@solaritec.de, www.solaritec.de

Energiequelle GmbH
Hauptstraße 44, D 15806 Kallinchen
www.energiequelle.de

AkoTec Produktionsgesellschaft mbH
Grundmühlenweg 3, D 16278 Angermünde
Tel. (03331) 29 66 88
info@akotec.eu, www.akotec.eu

SBU Photovoltaik GmbH
Kaufweg 3, D 16303 Schwedt
Tel. (03332) 58 10 44
Fax. (03332) 58 10 45
sbu-pv@t-online.de, www.sbu-pv.de

Lauchawind GbR
Birkenallee 16, D 16359 Biesenthal
lauchawind@gmx.de

aleo solar GmbH
Marius-Eriksen-Straße 1, D 17291 Prenzlau
Tel. (03984) 83 28 13 01
sabine.grote@aleo-solar.de
www.aleo-solar.de

Ökoblick AFL® UG (haftungsbeschränkt)
Breesener Straße 72, D 18299 Laage
info@oekoblick-afl.de

Alternativ Energie MV
Kaiseritz 5, D 18528 Bergen auf Rügen
Tel. (03838) 25 22 50
info@alternativenergie-mv.de
www.alternativenergie-mv.de

PLZ 2

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 GmbH
Julius-Ludowig-Straße 33, D 21073 Hamburg
Tel. (040) 77 40 60, Fax. (040) 77 34 26
info@dunkel-haustechnik.de
www.dunkel-haustechnik.de

VEH Solar- u. Energiesysteme GmbH + Co. KG
Heidweg 16, D 21255 Tostedt
Tel. (04182) 29 31 69
info@veh-solar.de

addisol components GmbH
Im Kessel 3, D 21629 Neu Wulmstorf
Tel. (040) 4 13 58 26 0
Fax. (040) 4 13 58 26 29
info@addisol.eu, www.addisol.eu

Michael Bischoff GmbH
Am Zuschlag 6, D 21769 Armstorf
Tel. (04773) 89 40 57
holz@zimmerlei-bischoff.de,
www.zimmerlei-bischoff.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.oekoenergie.de

HELKRU GmbH
Sülldorfer Brooksweg 92,
D 22559 Hamburg
Tel. (040) 74 04 14 52
www.helkru.de

Savosolar GmbH
Kühnehöfe 3, D 22761 Hamburg
Tel. (040) 50034970,
Fax. (040) 040-50034974
info@savosolar.com, www.savosolar.com

REETech GmbH Renewable Energy & Environmental Technology
Schimmelreiterweg 1, D 22846 Norderstedt
Tel. (040) 54 81 00 13, Fax. (040) 60 92 51 74
sperner@reetech.de, www.reetech.de

e-nel
Fuchsberg 10, D 23683 Scharbeutz
Tel. (0451) 69 39 16 25,
info@e-nel.de, www.e-nel.de

RegEnergy GmbH
Neustädter Straße 26 – 28, D 23758 Oldenburg in Holstein
info@reg-energy.net, www.reg-energy.net

Solmotion GmbH
Schmiedekoppel 23, D 24242 Felde
Tel. (04340) 4 99 07 20
Fax. (04340) 4 99 07 22
info@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

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) 87 61, Fax. (04608) 16 63
info@pv.de, www.pv.de

Solarreinigung + Service Nord

Gut Trenthorst 3, D 24211 Lehmkuhlen
duehren@srnsord.de, www.srnsord.de

Köster Professionelle Gebäudetechnik GmbH & Co. KG

Robert-Koch-Straße 46, D 25813 Husum
Tel. (04841) 77 53 30
d.koester@koester-husum.de
www.koester-husum.de

Solar-Energie Andresen GmbH

Hauptstraße 32, D 25917 Sprakebüll
Tel. (04662) 88 26 60
info@solar-andresen.de
www.solar-andresen.de

Oldenburger Energiekontor

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

WERNER ENGINEERING

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

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, Fax. (0421) 6 90 03 83
office@broszio.eu, www.broszio.eu

Reinhard Solartechnik GmbH

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

PLZ 3

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
info@sonntaler.eu, www.sonntaler.eu

cbe SOLAR

Bierstr. 50, D 31246 Ilsede / Groß Lafferde
Tel. (05174) 92 23 45, Fax. (05174) 92 23 47
info@cbesolar.de, www.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
info@eeservice.de, www.eeservice.de

Block & Kirchhoff Elektrotechnik GmbH

Dunlopweg 2, D 32130 Enger
Tel. (05224) 9 37 45 53
info@bkelektrotechnik.de
www.bkelektrotechnik.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

Sachverständigenbüro

An der Kirche 13, D 33181 Bad Wünnenberg
Tel. (02953) 89 19
info@scholand-online.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

SOLADÜ energy GmbH & Co. KG

Bokemühlenfeld 30, D 33334 Gütersloh
Tel. (05241) 2 10 83 60, Fax. (05241) 2 10 83 61
info@soladue-gmbhcokg.de
www.soladue-gmbhcokg.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. 265,- EUR von den Kosten für Ihre Anzeigenbuchung ab.



DGS e.V.

Erich-Steinfurth-Str. 8
D-10243 Berlin
Telefon: +49 (0)30 29 38 12 60
Telefax: +49 (0)30 29 38 12 61
sonnenenergie@dgs.de
www.dgs.de

Nova Solartechnik GmbH

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

BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG

Niederwall 53, D 33602 Bielefeld
service@bva-bielefeld.de, www.bva-bielefeld.de

Geoplex-PV GmbH

Osnabrücker Straße 77a, D 33790 Halle
Tel. (05201) 84 94 32
fischer@geoplex.de, www.geoplex-pv.de

ewenso Betriebs GmbH

Grüner Weg 7, D 33449 Langenberg
Tel. (05248) 82 45 20, Fax. (05248) 824 52 22
info@ewenso.de, www.ewenso.de

Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE

Königstor 59, D 34119 Kassel
Tel. (0561) 7 29 43 45, Fax. (0561) 7 29 41 00
pwiebusch@iset.uni-kassel.de
www.iee.fraunhofer.de

prosumergy GmbH

Gottschalkstraße 22, D 34127 Kassel
Tel. (0561) 8 04 18 92
info@prosumergy.de, www.prosumergy.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

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG

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

ENERGIEART

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

Staatliche Technikakademie Weilburg

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

Fronius Deutschland GmbH

Am Stockgraben 3, D 36119 Neuhaus
Tel. (06655) 9 16 94-647
Fax. (06655) 9 16 94-606
winter.ulrich@fronius.com
www.fronius.com

Solar Sky GmbH

Max-Planck-Str. 4, D 36179 Bebra
Tel. (06622) 507 600, Fax. (06622) 507 670
info@solarsky-gmbh.de, www.solarsky-gmbh.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

SOLVIS GmbH

Grotian-Steinweg-Straße 12, D 38112 Braunschweig
Tel. (0531) 2 89 04 0, Fax. (0531) 2 89 04 100
info@solvis.de, www.solvis.de

MUTING GmbH

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

Stadtwerke Burg GmbH

Niegripper Chaussee 38 a, D 39288 Burg
Tel. (0391) 91 83
alfred.kruse@swb-burg.de
www.stadtwerke-burg.de

SEC SolarEnergyConsult Energiesysteme GmbH

Berliner Chaussee 11, D 39307 Genthin
Tel. (030) 39 33 82 21 60
info@solar-energy-consult.de
www.solar-energy-consult.de

PLZ 4

Spirotech bv Niederlassung Deutschland

In der Steele 2, D 40599 Düsseldorf
Tel. (0211) 3 84 28-0, Fax. (0211) 3 84 28-28
info@spirotech.de, www.spirotech.de

PHOTON SOLAR Energy GmbH

Niermannsweg 11 - 15, D 40699 Erkrath
Tel. (0211) 2 80 12 50
Fax. (0211) 28 0 12 529
kliesch@photon-solar.de
www.photon-solar.de

econ SolarWind Betrieb und Service GmbH & Co. KG

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

Groob-Dohmen GmbH

Weserstraße 8, D 41836 Hüchelhofen
Tel. (02433) 52 47 0, Fax. (02433) 52 47 79
info@groob-dohmen.de
www.groob-dohmen.de

Solarwerkstatt

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

AEOS Services GmbH

Mankhauser Straße 7a, D 42699 Solingen
Tel. (0212) 64 59 70 0, Fax. (0212) 64 59 70 29
solar@aeos-energy.de, www.aeos-services.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

Diamantis-Solarstrom GmbH

Am Ruhrstein 2, D 45133 Essen
Tel. (0201) 45139588
diamantis@diamantis-sostrom.de
www.diamantis-solarstrom.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

B & W Energy GmbH & Co. KG

Leblicher Straße 27, D 46359 Heiden
Tel. (02867) 9 09 09 0, Fax. (02867) 9 09 09 19
info@bw-energy.de, www.bw-energy.de

ECOSOLAR e.K.

Am Handwerkhof 17, D 47269 Duisburg
Tel. (0203) 71 35 33 0
Fax. (0203) 71 35 33 29
info@ecosolar.de, www.ecosolar.de

Grotepaß GmbH

Im Mühlenwinkel 5, D 47506 Neukirchen-Vluyn
Tel. (02845) 2 88 45,
e.stoeker@grotepass.de

SolarfuxX GmbH

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

ENLES GmbH & Co. KG

Thyssenstraße 15, D 48703 Stadtlohn
www.enles.de

Knappmeier Elektrotechnik GmbH

Am Freibad 13, D 49324 Melle
Tel. (05422) 82 35
info@knappmeier-elektrotechnik.de,
www.knappmeier-elektrotechnik.de

Plump Ingenieurbüro GmbH

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

Elektrotechnik Grüter GmbH & Co. KG

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

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

NW Technology GmbH Redpoint new energy
Auf dem Sattel 6, D 49757 Werlte, Emsl
Tel. (05951) 8 94 90 00
info@nordwestgruppe.de
www.nordwestgruppe.de

PLZ 5

Paulus Straub GmbH & Co. KG
Deutz-Mülheimer-Straße 227, D 51063 Köln
Tel. (0221) 1 68 91 05, Fax. (0221) 16 92 35 90
info@straub-partner.eu, www.straub-partner.eu

Versicherungsmakler Rosanowske GmbH & Co. KG
Annastraße 35, D 51149 Köln
Tel. (02203) 9 88 87 01,
Fax. (02203) 9 88 87 09
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@ms-green-energy.de

Elektro Witsch GmbH & Co. KG
Carl-Bosch-Straße 10,
D 53501 Grafshaft-Ringen
Tel. (02641) 2 67 33
wg@elektro-witsch.de, www.elektro-witsch.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

Compact Energy
Josef-Ruhr-Straße 26, D 53879 Euskirchen
info@compact-energy.de
www.compact-energy.de

Jochen Steffens Solarfachberater
Udenbreth 93, D 53492 Hellenthal
Tel. (02448) 9197978
jochen-steffens@t-online.de

WES Green GmbH
Bahnhofstraße 30 - 32, D 54290 Trier
Tel. (0651) 46 28 26 00, Fax. (0651) 82 50 44108
info@bues-trier.de, www.bues-trier.de

Schwaab-Elektrik Solar Power Service Fachbetrieb für Gebäude-Systemtechnik
Am Ehrenmal 10, D 54492 Erden
Tel. (06532) 9 32 46, Fax. (06532) 9 32 47
info@schwaab-elektrik.de
www.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@geda-ingelheim.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

VIVA Solar Energietechnik GmbH
Otto-Wolf-Str. 12, D 56626 Andernach
Tel. (02632) 96 63 0
info@vivasolar.de, www.vivasolar.de

Rehl Energy GmbH
Lessingstraße 4, D 56626 Andernach
Tel. (02632) 495122
info@rehl-energy.de, www.rehl-energy.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
Friedrichstraße 60, D 57072 Siegen
Tel. (0271) 3 38 83 152
Fax. (0271) 3 38 83 10
info@gtec.de, www.gtec.de

Lange Elektrotechnik
In der Rose 4a, D 57339 Erndtebrück
Tel. (02753) 59880
www.langeelektro.de

Hagro Haustechnik Großhandels GmbH
Robert-Schuman-Straße 17, D 44263 Dortmund
Tel. (0231) 22 22-43 41
Fax. (0231) 22 22-56 71
info@nordwest.com
www.hagro-haustechnik.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

Bronk Handelsgesellschaft mbH
Auf dem Knuf 14a, D 59073 Hamm
Tel. (02381) 9 87 69 50
Fax. (02381) 9 87 69 580
info@bronk-handel.de, www.bronk-handel.de

Energiedienstleistungen Bals GmbH
Schimmelstraße 122, D 59174 Kamen
Tel. (02307) 2 87 24 28
www.energie-bals.de

PLZ 6

Braas GmbH
Frankfurter Landstr. 2-4, D 61440 Oberursel
Tel. (06171) 61 24 09, Fax. (06171) 61 23 30
info@braas.de, www.braas.de

RE-PMC Ltd.
Goethestraße 18, D 63225 Langen (Hessen)
Tel. (06103) 3 76 98 38
info@re-pmc.com, www.re-pmc.com

Esatek GmbH
Ferdinand-Porsche-Straße 3,
D 63500 Seligenstadt
Tel. (06182) 82 90 47
info@esatek.de
www.esatek.de

Lorenz Energie.de
Robert-Bosch-Straße 20, D 63584 Gründau
Tel. (06051) 88 44 50
info@lorenzenergie.de, www.lorenzenergie.de

Densys PV5 GmbH
Saalackerstraße 2, D 63801 Kleinostheim
Tel. (06027) 4 09 71 51, Fax. (06027) 4 09 71 11
s.binzel@densyspv5.de, www.densyspv5.de

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

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

Energiegenossenschaft Odenwald eG
Helmholtzstraße 1, D 64711 Erbach
Tel. (06062) 8 09 70
info@eg-odenwald.de
www.energiegenossenschaft-odenwald.de

Ingo Rödner Wärme Strom Leben GmbH
Außerhalb Beßheimer Hof 14, D 65468 Trebur
Tel. (06147) 9 31 32, Fax. (06147) 9 31 42
energie@roedner.de,
www.roedner.de

Kleiner Aufwand, große Wirkung!

So könnte auch Ihr
Firmeneintrag in der kommenden
Ausgabe aussehen.

Über alle Formate und Preise
informieren wir Sie gern.

Sprechen Sie uns an!

bigbenreklamebureau

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

ENATEK GmbH & Co. KG
Bornstraße 10, D 65589 Hadamar
Tel. (06433) 94 56 24,
info@enatek.de, www.enatek.de

swiptec ENGINEERING GmbH
Springstraße 24, D 65604 Elz
Tel. (06431) 2 17 27 03,
sven.nink@swiptec-engineering.de
www.swiptec-engineering.de

VOLTPOOL
Gartenstraße 10, 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) 97 62-840, Fax. (0681) 97 62-850
izes@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, www.se-system.de

Elektro Klein
Georg-Fleischer-Str. 8, D 66914 Waldmohr
Tel. (06373) 50 65 11, Fax. (06373) 50 65 12
meister-klein@t-online.de
www.meister-klein.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
reisinger@soltech.de

Damm-Solar GmbH
Pariser Straße 248, D 67663 Kaiserslautern
mueller@damm-solar.de,
www.damm-solar.de

BEEGY GmbH
L 13, 3 - 4, D 68161 Mannheim
Tel. (030) 2 55 97 44
norbert.juchem@beegy.com,
www.beegy.com

Mannheimer Versicherung AG
Augustaanlage 66, D 68165 Mannheim
Tel. (0621) 4 57 48 17, Fax. (0621) 4 57 80 08
service@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.eu, www.sunpeak.eu

PLZ 7

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
thomas@elektro-guehring.de
www.elektro-guehring.de

Sika Deutschland GmbH
Kornwestheimer Straße 103 - 107,
D 70439 Stuttgart
Tel. (0711) 80 09 04, Fax. 7125940763
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

Solar Cluster Baden Württemberg
Meinertstraße 1, D 70563 Stuttgart
Tel. (0711) 7 87 03 09
www.solarcluster-bw.de

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
Bergstraße 4/1, D 71229 Leonberg
Tel. (07152) 3 19 99 57
Fax. (07152) 3 19 99 58
s.raible@prinzip-plus.de,
www.prinzip-plus.de

Galicium Solar GmbH
Belthlestraße 11, D 72070 Tübingen
Tel. (07071) 77 24 84
de@galicium.de
www.galicium.de

Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG

Kuchenäcker 2, D 72135 Dettenhausen
Tel. (07157) 5 39 12 00
Fax. (07157) 53 59 12 09
info@ritter-gruppe.com, www.ritter-gruppe.com

BayWa r.e. Solar Energy Systems GmbH

Eisenbahnstraße 150, D 72072 Tübingen
Tel. (07071) 98 98 70
solarenergysystems@baywa-re.com,
www.solarenergysystems.baywa-re.com/de

Bürgerenergie Zollernalb e.G.

Heubergerhof 1, D 72351 Geislingen
info@be-zak.de
www.be-zak.de

Thomas-Preuhs-Holding GmbH

Fuhrmannstraße 9, D 72351 Geislingen
Tel. (07428) 9 41 87 20
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

Oelkrug Energietechnik GmbH

Haldenstraße 2, D 73266 Bissingen an der Teck
Tel. (07023) 74 30 00, Fax. (07023) 74 30 01
oelkrug@oelkrug-energietechnik.de
www.oelkrug-energietechnik.de

BASTIZI Photovoltaik und Energieeffizienz

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

3X Bankprojekt GmbH

St.-Martinus-Straße 3, D 73479 Ellwangen (Jagst)
Tel. (07965) 90 09 10
info@3X-bankprojekt.de

Mangold Photovoltaik GmbH

Am Deutenbach 6, D 73525 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) 91 06-0
Tel. (07173) 91 06-17
info@wolf-gmbh.de, www.wolf-gmbh.de

BEG BürgelInnen Remstal eG

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

BürgerEnergiegenossenschaft Raum Neuenstadt eG

Herzog-Friedrich-Straße 28,
D 74196 Neuenstadt am Kocher
info@buergerenergie-raum-neuenstadt.de
www.buergerenergie-raum-neuenstadt.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

KlarModul GmbH

Wohlmuthäuser Straße 24,
D 74670 Forchtenberg
Tel. (07947) 9 43 93 30
beck@klarmodul.de, www.klarmodul.com

Solar Promotion GmbH

Postfach 170, D 75101 Pforzheim
info@solarpromotion.com
www.solarpromotion.com

Regone GmbH & Co. KG

Friedrichstraße 11, D 75180 Pforzheim
Tel. (07231) 6 03 82 01
info@regone.de, www.regone.de

Elektro Mürle GmbH

Oberer Hardweg 8, D 75181 Pforzheim
Tel. (07231) 97 98 81
udo@elektro-muerle.de, www.elektro-muerle.de

Solar & Smart GmbH & Co. KG - enerix

Karlsruhe
Zeppelinstraße 2, D 76185 Karlsruhe
frank.hoschar@enerix.de

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
info@shknet.de, www.shknet.de

Naturwatt Technologie GmbH

Bahnhofstraße 8c, D 76698 Ubstadt-Weiher
Tel. (07251) 4 40 34 00
info@naturwatt-tec.de, www.naturwatt-tec.de

Staudt GmbH

Unterdorfstr. 50a, D 76698 Ubstadt-Weiher
Tel. (07253) 9 41 20
email@staudt-hs.de, www.staudt-hs.de

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

Kiefermedia GmbH

In der Spöck 1, D 77656 Offenburg
Tel. (0781) 9 69 16 31
km@kiefermedia.de, www.kiefermedia.de

Krämer Haustechnik GmbH

Einbacher Str. 43, D 77756 Hausach
Tel. (07831) 76 76, Fax. (07831) 76 66
info@kraemer-haustechnik-gmbh.de
www.kraemer-haustechnik-gmbh.de

Holzbau und Solar GmbH

Eschbachstraße 7a, D 77799 Ortenberg
Tel. (0781) 9 49 53 64
info@natural-energie.de
www.natural-energie.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
Alexander.Braun@taconova.com
www.taconova.com

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

Kleiner SOLAR

Grünenbergstraße 32, D 78532 Tuttlingen
Tel. (07461) 1 31 13
info@kleiner-solar.de

VR Enbekon eG

Dauchinger Straße 5, D 78652 Deißlingen
Tel. (089) 21 54 71 80
a.martinec@vr-enbekon.de
www.vrenbekon.de

Ritter Elektrotechnik GmbH

Lise-Meitner-Straße 12, D 79100 Freiburg im Breisgau
Tel. (0761) 21 41 77 54
info@ritter-elektrotechnik.com,
www.ritter-elektrotechnik.com

ageff GmbH

Engelbergerstraße 19, D 79106 Freiburg
info@agentur-energieeffizienz.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, www.ise.fraunhofer.de

Graf GmbH

Furtweg 10, D 79400 Kandern
Tel. (07626) 72 27, Fax. (07626) 72 41
info@graf-bad-heizung.de
www.graf-bad-heizung.de

Consolar Solare Energiesysteme GmbH

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

Issler GmbH Bad & Heizung

Waldemar-Hellmich-Straße 2,
D 79639 Grenzach-Wyhlen
Tel. (07624) 50 50 039, 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 Albbuck / Birndorf
Tel. (07753) 92 10-0, Fax. (07753) 14 60
mail@binkert.de, www.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

Stefan Drayer Bereich Solarenergie und Speichertechnik

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

PLZ 8

Eness GmbH

Ganghoferstraße 68a, D 80339 München
n.schaefer@eness.de, www.eness.de

Wirtschaftsdienst Lange e.K.

Hufnagelstraße 1, D 80686 München
Tel. (089) 95 47 20 30

Sungrow Deutschland GmbH

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

Memminger Heizungsbau GmbH

Balanstraße 378, D 81549 München
info@memminger-gmbh.de
www.memminger-gmbh.de

EURA.Ingenieure Schmid

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

Carbon Integrity GmbH

Lohengrinstraße 41, D 82106 Germering
sven.kolmetz@carbonintegrity.de
www.carbonintegrity.de

Waldhauser GmbH & Co

Hirtenweg 2, D 82031 Grünwald
info@waldhauser.com, www.waldhauser.com

Caterva GmbH

Kirchplatz 9, D 82049 Pullach i. Isartal
Tel. (089) 79 89 34 60,
Fax. (089) 79 89 34 64
info@caterva.de, www.caterva.de

HaWe Engineering GmbH

Mühlthaler Weg 1, D 82131 Gauting
Tel. (089) 74 04 33 13, Fax. (089) 74 04 33 19
www.hawe-eng.com

Landkreis Starnberg

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

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

Desonna UG

Am Schlagel 9, D 82418 Murnau a. Staffelsee
Tel. (08841) 99 99 90
info@desonna.de, www.desonna.de

UTEQ Ingenieureservice 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
lwalter1@aol.com
www.walter-energie-systeme.de

Solarreinigung Höhentinger GbR

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

Verband der Solar-Partner e.V.

Holzhauser Feld 9, D 83361 Kienberg
Tel. (08628) 9 87 97-0
info@solar-partner-sued.de

Schletter GmbH

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

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, www.thermosolar.de

Elektro Ecker GbR

Salzdorf 5, D 84036 Landshut
Tel. (0871) 43 01 90 41
service@elektroecker.de
www.elektroecker.de

iKaVau GmbH Erneuerbare Energien

Isarstraße 42, D 84100 Niederaichbach
Tel. (08702) 9 47 43 24
info@ikavau.de, www.ikavau.de

Solarfeld Oberndorf GmbH

Hauptstraße 59, D 84155 Bodenkirchen
solarfeld.oberndorf@eeb-eg.de
www.eeb-eg.de/solarfeld-oberndorf.html

TST Arge Solarstrom

Baron-Riederer-Str. 48, D 84337 Schöna
Tel. (08726) 91 00 37
solarladen@t-online.de
www.photovoltatik-shop.com

Solklima e.K.

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

Manghofer GmbH

Mühldorfer Str. 10, D 84539 Ampfing
Tel. (08671) 88 63 20
info@manghofer.de, www.manghofer.de

S-Tech-Energie GmbH

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

B & S Wärmetechnik

Zeppelinstraße 17, D 85399 Hallbergmoos
Tel. (0811) 99 86 25 80,
Fax. (0811) 9 42 06
mail@waerme-wohnen.info
www.waerme-wohnen.info

SolarEdge Technologies Inc.

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

Knoll Dienstleistungen

Manhartsdorf 22c, D 85456 Wartenberg
knoll.josef@gmx.de
www.knoll-dienstleistungen.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

PRAML Energiekonzepte GmbH

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

Strobel Energiesysteme

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

Heinz D. Pluszynski (Ingenieur-Büro)

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

R. Häring Solar Vertriebs GmbH

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

W & L Energie GmbH

Kreutstraße 4 b, D 86899 Landsberg am Lech
Tel. (08191) 9 73 41 54
Fax. (08191) 94 18 06
lampart@weisensee-solar.de

Sonnen GmbH

Am Riedbach 1, D 87499 Wildpoldsried
Tel. (08304) 92 93 34 00
c.mayr@sonnenbatterie.de
www.sonnenbatterie.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, www.oeko-haus.com

McCormick Solar GmbH

Sießener Fußweg 5, D 88348 Bad Saulgau
Tel. (07581) 4 87 37 80
info@mccormick-solar.de
www.mccormick-solar.de

Siegfried Dingler Solartechnik

Fliederstr. 5, D 88371 Ebersbach-Musbach
Tel. (07584) 20 68
dingler.solartechnik@t-online.de

nmc Insulation & Tube Systems GmbH

Niederlassung Ulm
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

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
info@greenovative.de, www.greenovative.de

Energiewende Gesellschaft für nachhaltige

Energiekonzepte mbH
Emmericher Straße 17, D 90411 Nürnberg
Tel. (0911) 2 30 87 83
info@energiewende-gmbh.de
www.energiewende-gmbh.de

Solare Dienstleistungen GbR

Fürther Straße 246c, D 90429 Nürnberg
Tel. (0911) 37 65 16 30
Fax. (0911) 37 65 16 31
info@ee-gutachter.de, www.ee-gutachter.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
info@inspectis.de, www.inspectis.de

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

SOLUWA GmbH

Haimendorfer Str. 54 a, D 90571 Schwaig
Tel. (0911) 3 78 40 90, Fax. (0911) 3 78 40 955
info@soluwa.de, www.soluwa.de

Umweltbüro Schuhmann

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

solid GmbH

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

Sonnen PV GmbH

Hannberger Weg 13, D 91091 Großenseebach
info@sonnen-pv.de, www.sonnen-pv.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
info@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

CET Technology GmbH

Höchstadter Straße 5, D 91475 Lonnerstadt
Tel. (09139) 6 28 12 04
einkauf@cet-technology.de
www.CET-Technology.de

Mory GmbH & Co. KG

Nordring 8, D 91785 Pleinfeld
Tel. (09144) 9 29 40
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
info@jvgthoma.de, www.jvg-thoma.de

ZENO GmbH

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

sun.factory Deutschland GmbH

Franz-von-Taxis-Ring 30-32, D 93049 Regensburg
Tel. (0941) 39 64 70
elena.detert@sun-factory.eu
www.sun-factory.eu

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

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

solar-pur AG

Am Schlagerfelsen 2, D 94163 Saldenburg
Tel. (08504) 95 79 97 0
Fax. (08504) 95 79 97 956
simmet@solar-pur.de, www.solar-pur.de

soleg GmbH

Technologiecampus 6, D 94244 Teisnach
Tel. (09923) 80 10 60,
Fax. (09923) 80 10 699
info@soleg.de, www.soleg.de

Michael Häusler PV-Service

Birkenweg 4, D 94262 Kollnburg
Tel. (09942) 80 11 25
michael.haeusler@raipro.de
www.m-haeusler.com

Sonnergy Bavaria Ltd

Kiefernstraße 5, D 94336 Hunderdorf
Tel. (09422) 4 01 29 65
info@sonnery-bavaria.de
www.sonnery-bavaria.de

GSW Gold Solar Wind Service GmbH

Otto-Hiendl-Straße 15, D 94356 Kirchroth
Tel. (09428) 94 79 00
Fax. (09428) 94 79 010
info@gold-solarwind.de
www.gold-solarwind.de

WWK Generalagentur

Ahornring 19, D 94363 Oberschneiding
michael.bachmaier@wwk.de

Snow Leopard Projects

Marktplatz 23, D 94419 Reisbach
Tel. (08734) 93 97 70
info@snow-leopard-projects.com,
www.snow-leopard-projects.com

FENECON GmbH & Co. KG

Brunnwiesenstr. 4, D 94469 Deggenf
info@fenecon.de, www.fenecon.de

Dr. Heinrich GmbH

Ruckasing 19, D 94486 Osterhofen
Tel. (0991) 37 99 75 0
Fax. (0991) 37 99 75 29
office@dr-heinrich-gmbh.com

Feneco GmbH

Hochfeldstraße 12, D 94538 Fürstenstein
Tel. (08504) 91 84 24
info@feneco.de, www.feneco.de

caterva.bayern

Birkenanger 3, D 94544 Hofkirchen
Tel. (08541) 91 56 40
undso@gmx.de

eco.Tech neue Energien & Technik GmbH

Berneckerstraße 15, D 95448 Bayreuth
Tel. (0921) 1512540
info@ecotech-energy.de,
www.ecotech-energy.de

Energent AG

Oberkonnersreuther Str. 6c, D 95448 Bayreuth
Tel. (0921) 50 70 84-50, Fax. (0921) 50 70 84-51
michael.schmitt@energient.de
www.energient.de

Solwerk GmbH

Pfisterstraße 7, D 96050 Bamberg
Tel. (0951) 99 33 00 12, Fax. (0951) 99 33 00 11
info@solwerk.net

EBITSCHenergie-technik GmbH

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

Magdalene-Schoch-Straße 3, D 97074 Würzburg
Tel. (0931) 7 05 64-352
Fax. (0931) 7 05 64-600
info@zae-bayern.de, www.zae-bayern.de

Beck Elektrotechnik GmbH

Nürnberg Straße 109, D 97076 Würzburg
Tel. (0931) 2 00 51 59
info@beck-elektrotechnik.de

SUNTEC Energiesysteme GmbH

Am Tiergarten 2, D 97253 Gaukönigshofen
Tel. (09337) 98 07 75
Fax. (xxx) xxx
info@suntec-energiesysteme.de
www.suntec-energiesysteme.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

Dettelbacher Energiesysteme GmbH

Am Dreistock 17, D 97318 Kitzingen
Tel. (09321) 3 87 03 00,
g.dettelbacher@dettelbacher-energiesysteme.de

NE-Solartechnik GmbH & Co. KG

Rudolf-Diesel-Straße 17, D 97440 Werneck
Tel. (09722) 9 44 61 0, Fax (09722) 9 44 61 20
info@ne-solartechnik.de
www.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

Innotech Solar GmbH

Oberwerrner 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
info@bsh-energie.de, www.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

Kensys GmbH & Co. KG

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

IngenieurBüro Dr. Bergmann

In den Folgen 23 a, D 98704 Langewiesen
Tel. (03677) 4 66 98 90, Fax. (03677) 46 34 35
info@ibb-ilmenau.de, www.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 03-210
Fax. (03622) 4 01 03-222
info@maxx-solar.de
www.maxx-solar.de

International

Logotherm Regelsysteme GmbH

Lehmhölzl 4, A 3261 Steinakirchen
Tel. (0043) 7 48 87 20 72
Fax. (0043) 7 48 87 20 72-4
Office@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.krumben@solarfocus.at
www.solarfocus.at

BlueSky Energy

Fornacher Straße 12, A 4870 Vöcklamarkt
Tel. (0043) 7 20 01 01 88
office@bluesky-energy.eu
www.bluesky-energy.eu

Euro Photovoltaik AG

Platz 3, CH 6039 Root
Tel. (0041) 0 87 35 314
info@euro-photovoltaik.ch
www.euro-photovoltaik.ch

ABZ-SUISSE GmbH

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

Philosolaire - Solutions Thermique Solaire et CO2-neutre

3 rue de l'Hirondelle, F 34090 Montpellier
Tel. (0033) 6 79 75 20 47
spitzmuller@philosolaire.fr,
www.philosolaire.fr

inter solar
connecting solar business | EUROPE

Unsere Neumitglieder März 2018 – Mai 2018

Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

M. Kolat, Dortmund	K. Hoelzel, Dingolfing
H. Biehler, Bad Bergzabern	B. Aigner, Gangkofen
R. Goller, Fürth	R. Meyfahrt, Kassel
I. Kästner, Nürnberg	K. Schestag, Kraichtal
C. Suhr, Köln	S. Hümer, Unterschneidheim
W. Singer, Erlangen	V. Ludwig, Urspringen
G. Hinz, Meerbusch	T. Lanfermann, Bad Urach
M. Epping, Emsdetten	J. Drexler, Böbing
A. Brüggemann, Hagen	H. Will, München
T. Hillmann, Wilhelmshaven	A. Allmannsbeck, Dingolfing
G. Lorenzen, Benediktbeuren	D. Rothaug, Potsdam

H. Baumsteiger, Großheide
E. Moritz, Holzkirchen
E. Wolfensteller, Kemberg
K. Erdmann, Remscheid
F. Beissner, Rinteln
H. Ertugrul, Hamburg
L. Probst, Freiburg
J. Walz, Freiburg
M. Nitsche, Freiburg
Z. Safaev, Siegen
S. Krieger, Gräfenberg

S. Burkert, Oldenburg
E. Faust, Bad Wildungen
B. Barreiß, Welzheim
K. Nagel, Hartenstein
F. Stauber, Fürth
P. Ritter, Kassel
L. Gericke, Langebrück
W. Wagner, Röttenbach
M. Schätzl, Dingolfing
G. Keckeis, Bürs
H. Mayer, Vöcklamarkt

Als Unternehmen sind neu eingetreten:

Dr. Heinrich GmbH, 94486 Osterhofen, www.dr-heinrich-gmbh.com
Kleiner-Solar, 78532 Tuttlingen, www.kleiner-solar.de
WWK Generalagentur, 94363 Oberschneiding
BürgerEnergiegenossenschaft Raum Neuenstadt eG, www.buergerenergie-raum-neuenstadt.de
Compact Energy, 53879 Euskirchen, www.compact-energy.de
Beck Elektrotechnik GmbH, 97076 Würzburg, www.team-elektro-beck.de/beck-elektrotechnik-gmbh
Solar & Smart GmbH & Co. KG - enerix, 76185 Karlsruhe, www.enerix.de/photovoltaik/karlsruhe
Esatek GmbH, 63500 Seligenstadt, www.esatek.de
Wirtschaftsdienst Lange e.K., 80686 München, wirtschaftsdienst-lange.expertenhomepage.de

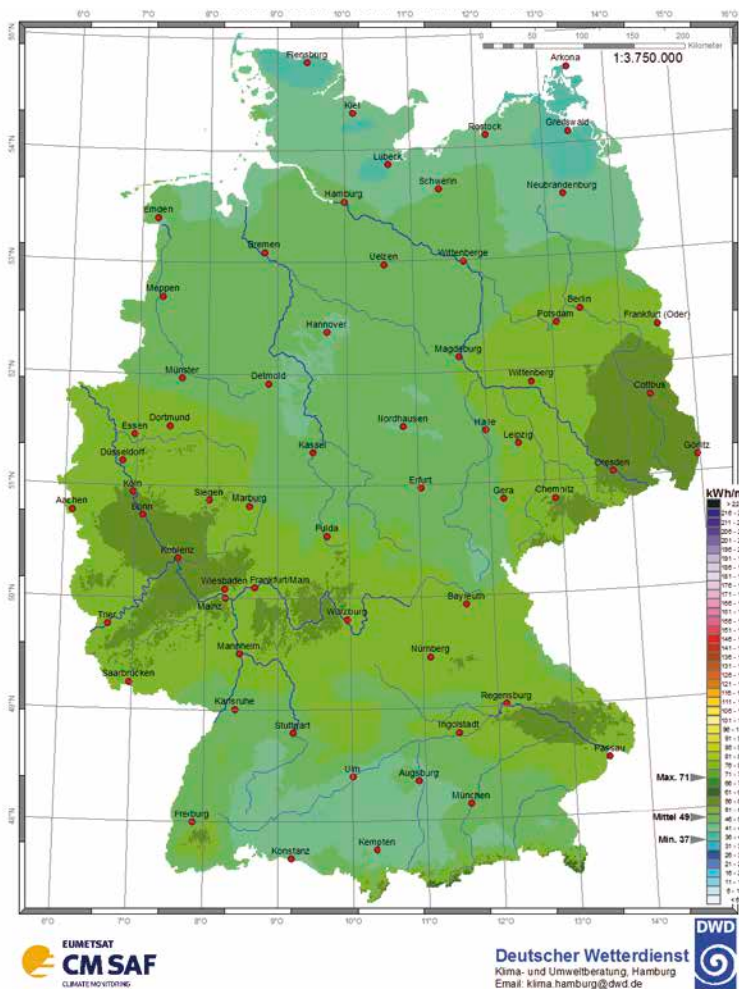
TESVOLT GmbH, 06886 Lutherstadt Wittenberg, www.tesvolt.com
Elektro Mürle GmbH, 75181 Pforzheim, www.elektro-muerle.de
TST Arge Solarstrom, 84337 Schöna, www.solarladen.de
Solar Cluster Baden Württemberg, 70563 Stuttgart, www.solarcluster-bw.de
SUNTREC Energiesysteme GmbH, 97253 Gaukönigshofen, www.suntec-energiesysteme.de
Elektro Ecker GbR, 84036 Landshut, www.elektroecker.de
ENLES GmbH & Co. KG, 48703 Stadtlohn, www.enles.de
Adamantios Diamantis, 45133 Essen

Auf Ihren Beitrag kommt es an

Unsere Unterstützerinnen und Unterstützer garantieren, dass wir auch in Zukunft unabhängig und kritisch arbeiten können. Als ältester Fachverband für Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Energiewende (gegründet 1975) ist die DGS mittlerweile seit mehr als 40 Jahren als Deutschlands mitgliederstärkste, technisch-wissenschaftliche Fachorganisation aktiv. Nur durch Unterstützung ist es uns möglich auch in Zukunft unabhängig und kritisch arbeiten zu können. Ohne Zuwendungen ist unsere Arbeit jedoch immer stärker gefährdet.

ich wende
die Energie

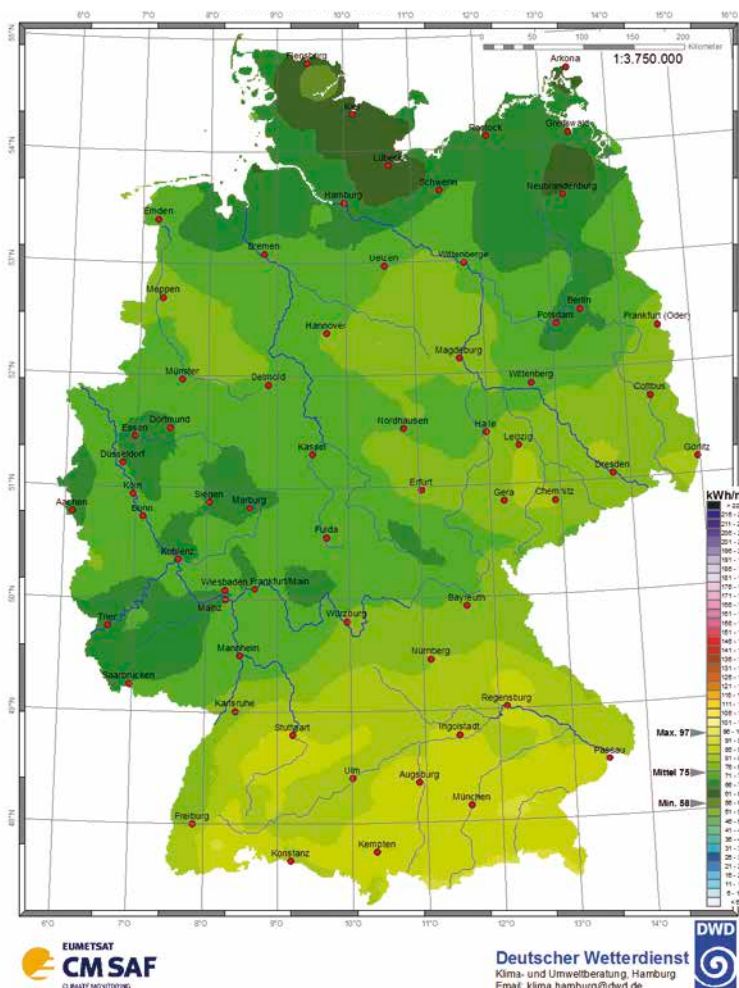




Globalstrahlung – Februar 2018

Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	53	Lübeck	40
Augsburg	45	Magdeburg	49
Berlin	52	Mainz	55
Bonn	56	Mannheim	53
Braunschweig	47	München	48
Bremen	48	Münster	49
Chemnitz	56	Nürnberg	53
Cottbus	56	Oldenburg	46
Dortmund	53	Osnabrück	47
Dresden	58	Regensburg	54
Düsseldorf	54	Rostock	43
Eisenach	46	Saarbrücken	54
Erfurt	48	Siegen	54
Essen	54	Stralsund	40
Flensburg	38	Stuttgart	48
Frankfurt a.M.	54	Trier	52
Freiburg	44	Ulm	44
Giessen	53	Wilhelmshaven	45
Göttingen	46	Würzburg	53
Hamburg	46	Lüdenscheid	54
Hannover	45	Bocholt	51
Heidelberg	53	List auf Sylt	39
Hof	44	Schleswig	40
Kaiserslautern	53	Lippspringe, Bad	46
Karlsruhe	48	Braunlage	47
Kassel	47	Coburg	50
Kiel	41	Weissenburg	48
Koblenz	55	Weihenstephan	50
Köln	55	Harzgerode	46
Konstanz	42	Weimar	47
Leipzig	50	Bochum	54



Globalstrahlung – März 2018

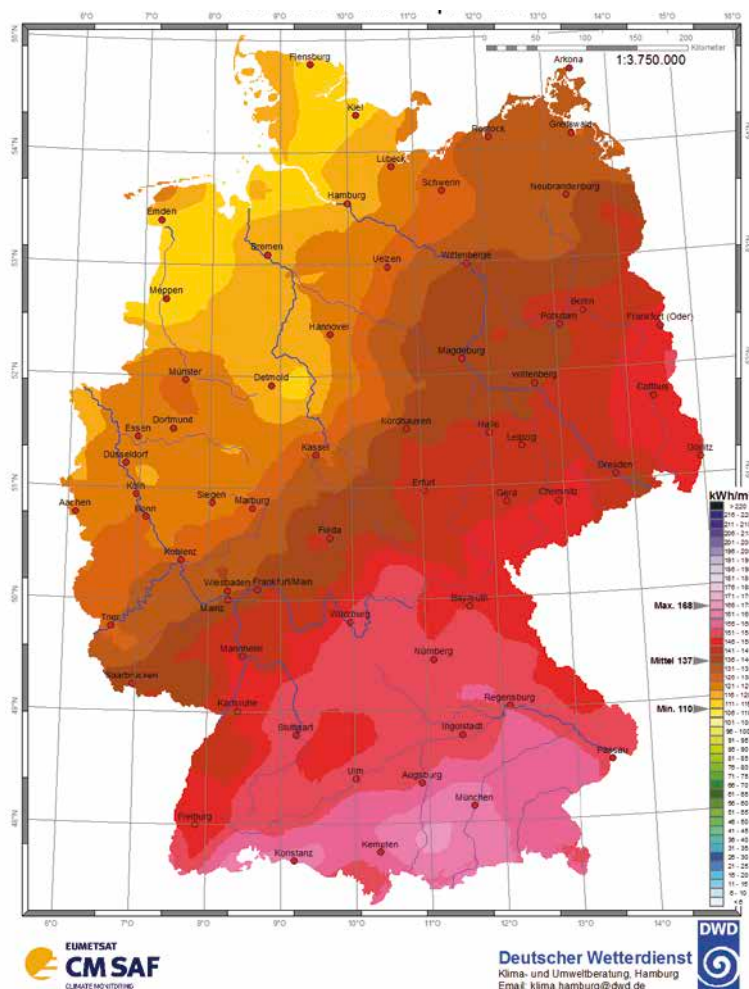
Monatssummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	69	Lübeck	62
Augsburg	88	Magdeburg	77
Berlin	69	Mainz	70
Bonn	72	Mannheim	72
Braunschweig	80	München	88
Bremen	73	Münster	74
Chemnitz	81	Nürnberg	80
Cottbus	79	Oldenburg	70
Dortmund	69	Osnabrück	75
Dresden	80	Regensburg	86
Düsseldorf	70	Rostock	70
Eisenach	72	Saarbrücken	71
Erfurt	78	Siegen	69
Essen	68	Stralsund	67
Flensburg	61	Stuttgart	86
Frankfurt a.M.	70	Trier	68
Freiburg	78	Ulm	82
Giessen	71	Wilhelmshaven	68
Göttingen	73	Würzburg	77
Hamburg	68	Lüdenscheid	71
Hannover	74	Bocholt	73
Heidelberg	72	List auf Sylt	69
Hof	76	Schleswig	59
Kaiserslautern	69	Lippspringe, Bad	71
Karlsruhe	77	Braunlage	73
Kassel	73	Coburg	70
Kiel	63	Weissenburg	82
Koblenz	70	Weihenstephan	88
Köln	71	Harzgerode	75
Konstanz	83	Weimar	77
Leipzig	80	Bochum	68

Globalstrahlung – April 2018

Monatssummen in kWh/m²

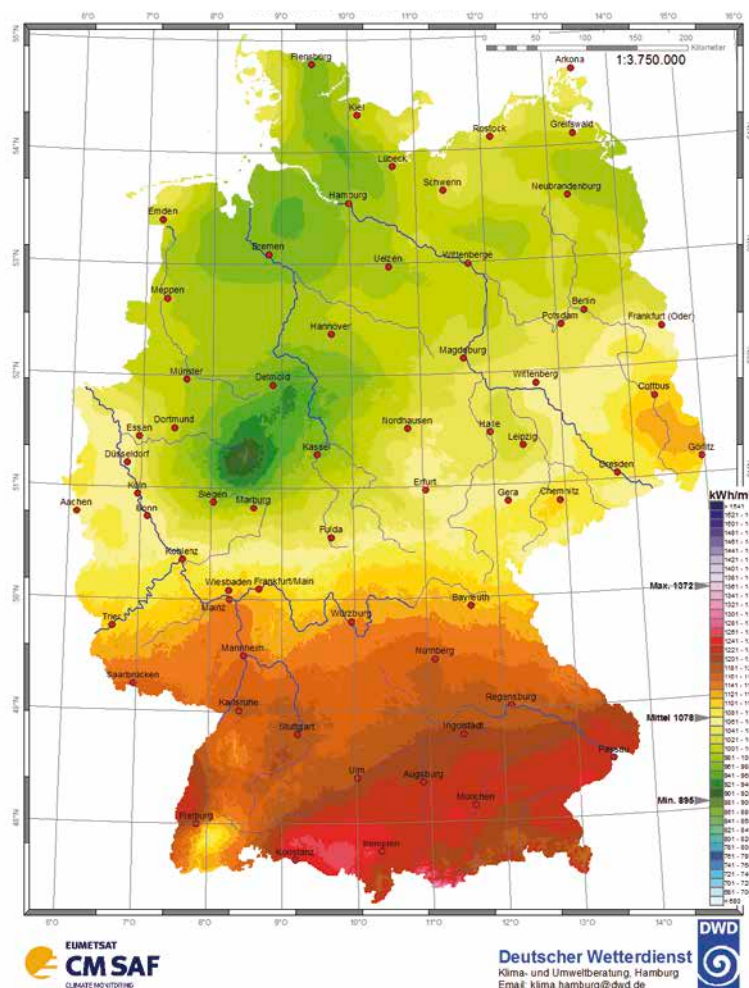
Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	124	Lübeck	121
Augsburg	155	Magdeburg	138
Berlin	143	Mainz	136
Bonn	125	Mannheim	144
Braunschweig	133	München	163
Bremen	119	Münster	125
Chemnitz	147	Nürnberg	152
Cottbus	149	Oldenburg	114
Dortmund	124	Osnabrück	122
Dresden	142	Regensburg	154
Düsseldorf	121	Rostock	133
Eisenach	137	Saarbrücken	140
Erfurt	142	Siegen	123
Essen	121	Stralsund	131
Flensburg	114	Stuttgart	153
Frankfurt a.M.	138	Trier	129
Freiburg	146	Ulm	153
Giessen	131	Wilhelmshaven	113
Göttingen	130	Würzburg	152
Hamburg	116	Lüdenscheid	123
Hannover	121	Bocholt	121
Heidelberg	144	List auf Sylt	118
Hof	149	Schleswig	113
Kaiserslautern	140	Lipp Springs, Bad	116
Karlsruhe	145	Braunlage	131
Kassel	130	Coburg	147
Kiel	114	Weissenburg	154
Koblenz	129	Weihenstephan	159
Köln	123	Harzgerode	138
Konstanz	163	Weimar	141
Leipzig	141	Bochum	124



Globalstrahlung – 2017

Jahressummen in kWh/m²

Ort	kWh/m ²	Ort	kWh/m ²
Aachen	1078	Lübeck	1003
Augsburg	1218	Magdeburg	1037
Berlin	1040	Mainz	1130
Bonn	1068	Mannheim	1154
Braunschweig	1009	München	1234
Bremen	971	Münster	1000
Chemnitz	1112	Nürnberg	1178
Cottbus	1108	Oldenburg	975
Dortmund	1010	Osnabrück	990
Dresden	1102	Regensburg	1180
Düsseldorf	1078	Rostock	1044
Eisenach	1033	Saarbrücken	1174
Erfurt	1069	Siegen	985
Essen	1051	Stralsund	1036
Flensburg	973	Stuttgart	1192
Frankfurt a.M.	1108	Trier	1101
Freiburg	1222	Ulm	1197
Giessen	1053	Wilhelmshaven	979
Göttingen	991	Würzburg	1139
Hamburg	982	Lüdenscheid	988
Hannover	1000	Bocholt	1044
Heidelberg	1156	List auf Sylt	1042
Hof	1087	Schleswig	963
Kaiserslautern	1145	Lipp Springs, Bad	947
Karlsruhe	1185	Braunlage	1008
Kassel	977	Coburg	1101
Kiel	1008	Weissenburg	1182
Koblenz	1084	Weihenstephan	1231
Köln	1063	Harzgerode	1044
Konstanz	1246	Weimar	1058
Leipzig	1023	Bochum	1030



Förderübersicht Solar (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

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

Förderübersicht Biomasse (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme	Basisförderung	Innovationsförderung				Nachrüstung	Zusatzförderung		
		Brennwertnutzung	Partikelabscheidung				Kombinationsbonus		
Anlagen von 5 bis max. 100,0 kW Nennwärmeleistung	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau		Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Gebäudeeffizienzbonus
5 kW bis 25,0 kW	2.000 €								
Pelletofen mit Wassertasche	80 €/kW	–	–	3.000 €	2.000 €				mit Errichtung: 10 % der Nettoinvestitionskosten
25,1 kW bis max. 100 kW									
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								
5 kW bis 43,7 kW	3.500 €	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €	750 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovationsförderung
Pelletkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	80 €/kW								
43,8 kW bis max. 100 kW									
Hackschnitzelkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	pauschal 3.500 € je Anlage	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €				nachträglich (nach 3–7 Jahren): 100 bis max. 200 €
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	→	40 €/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 leistungsgeregelten und/ oder monovalenten WP	1.500 € (bis 37,5 kW)										
	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	→	100 €/kW										
	Mindestförderbetrag bei Sorptions- und gasbetriebenen WP	4.500 € (bis 45,0 kW)										
JAZ Wohngebäude: gasbetrieben ≥ 1,25 elektrisch ≥ 3,8	Mindestförderbetrag bei elektr. Sole-WP mit Erdsondenbohrungen	4.500 € (bis 45,0 kW)								nachträglich (nach 3–7 Jahren): 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	bis zu 50 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten
Förderfähige Solarkollektoranlage ab 20 m ² Bruttokollektorfläche	
Anlage zur Verbrennung von Biomasse zur Prozesswärmebereitstellung	bis zu 30 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten, max. 12.000 €
Förderfähige Biomasseanlage von 5 bis 100 kW Nennwärmeleistung	
Effiziente Wärmepumpenanlage zur Prozesswärmebereitstellung	bis zu 30 % der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten, max. 18.000 €
Förderfähige Wärmepumpenanlage bis 100 kW Nennwärmeleistung	

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 €

Anreizprogramm Energieeffizienz: Wärmewende im Heizungskeller

Gefördert wird

- 1.) wenn ineffiziente Altanlagen mit fossilem Brennstoff durch moderne Biomasseanlagen oder Wärmepumpen ausgetauscht werden bzw.
- 2.) wenn eine heizungsunterstützende Solarthermieanlage in bestehende Anlage integriert wird.

Die Optimierung der gesamten Heizungsanlage ist notwendig. Die Förderhöhe beträgt 20% des in der MAP-Richtlinie bewilligten Zuschuss (ohne Optimierungsbonus). 600 Euro Zuschuss erhält man zusätzlich für die notwendige Effizienzsteigerung des Heizungssystems.

Förderprogramme

Stand: 01.03.2018

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freifläche, Aufdach, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer PV-Anlage und Erwerb eines Anteils an einer PV-Anlage im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100 % der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- €, Laufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Programm zur Förderung von PV-Batteriespeichern	Gefördert werden stationäre Batteriespeichersystemen in Verbindung mit Photovoltaik-Anlagen, die nach 31.12.2012 in Betrieb gingen. Zinsgünstiger Kredit der KfW und Tilgungszuschuss	Förderprogramm (Programm Nr. 275) und geltende Zinssätze: www.kfw.de/batteriespeicher
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung nach Anlagentyp. Kann aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60 % des Referenzertrages erzielt werden besteht kein Vergütungsanspruch.	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
QUERSCHNITTSTECHNOLOGIE		
Neues Förderprogramm	näheres dazu auf Seite 42/43 in dieser SONNENENERGIE	www.bafa.de/bafa/de/energie/querschnittstechnologien/index.html

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 Umnutzung 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 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

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

Tilgungszuschuss bei Kreditvarianten

- 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

- 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 / Fax / Mobil	eMail / Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin Bernhard Weyres-Borchert, Jörg Sutter, Vivian Blümel, Dr. Peter Deininger, 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
Dr. Oberbayern e.V. Herrmann Ramsauer jun. (Elektronikentwicklung Ramsauer GmbH)	Kienbergerstraße 17 83119 Obing	08624/8790608	elektronikentwicklung-ramsauer.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinric@rhrk.uni-kl.de
LV Thüringen e.V. Antje Klaub-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg	0163/9036681	westerhoff@dgs.de
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 0170/34 44 070	matthias-schenke@t-online.de
Bremen-Weser/Ems Klaus Prielzel	Kissinger Str. 2a 28215 Bremen	0172/920 94 74 0421/371877	kprielzel@web.de
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849 0175/4043453	cottbus@dgs.de
Frankfurt/Südhessen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Hasselstr. 25 65812 Bad Soden	06196/5259664	laemmel@fb2.fra-uas.de
Freiburg/Südbaden Alexander Schmidt	Berlinger Straße 9 78333 Stockach	0163/8882255	alex7468@gmx.de
Hamburg Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17 b 22559 Hamburg	040/813698 (Fon + Fax)	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 Harald Wersich c/o Umwelthaus Kassel	Wilhelmsstraße 2 34117 Kassel	0561/4503577	h.wersich@t-online.de
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-Südbayern Rainer Volkmann (kommissarisch)	Winthirstr. 35a 80639 München	089/161632 0176/43181860	Volkmann.Muenchen@t-online.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/136027	deininger@nuetec.de
Niederbayern Walter Danner	Haberskirchner Straße 16 94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90240 09954/90241	w.danner@t-online.de
Stuttgart/Nord-Württemberg Fritz Müller	Ludwigstr. 35 74906 Bad Rappenau	07268/919557	emueller.oeko@t-online.de
Rheinhausen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281 0175/2212612	info@rudolf-franzmann.de
Rheinland Andrea Witzki	Am Ecker 81 42929 Wermelskirchen	02196/1553 0177/6680507	witzki@dgs.de
Saarland Dr. Alexander Dörr c/o InnovationsCampus Saar	St. Johanner Straße 82 66115 Saarbrücken	0681/5869135 0171/1054222	saarland@dgs.de
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Tübingen/Süd-Württemberg Dr. Friedrich Vollmer c/o SONNE HEIZT GMBH	Pfarrgasse 4 88348 Bad Saulgau	07584/927843	dr.vollmer@sonne-heizt.de
Thüringen Antje Klaub-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.spaete@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 Reischbach	08734/939770 78734/9397720	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-Kollwitz-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 Dr. Götz Warnke	Achtern Sand 17b 22559 Hamburg	040/813698	warnke@emobility-future.com
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Strählerweg 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 DGS SolarSchulen bieten seit 1996 in Deutschland Solar(fach)berater-Kurse an, aktuell an 10 Standorten. Seit 2006 hat die DGS Berlin-Brandenburg die Koordination aller SolarSchulen übernommen. Die DGS bietet neben den Solar(fach)berater-Kursen auch weiterbildende Kurse zum Thema Erneuerbare Energien und Energieeffizienz an. Unsere Referenten verfügen über langjährige praktische Erfahrung in Deutschland sowie in Entwicklungsländern. Jede/r Teilnehmer/in erhält zum Abschluss eine Teilnahmebestätigung. Zudem kann eine Prüfung abgelegt werden, um bei erfolgreicher Teilnahme ein allgemein anerkanntes DGS Zertifikat zu erhalten.

Kurse und Seminare an DGS-SolarSchulen

05.06. bis 08.06.2018	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager **	800 €
10.07. bis 13.07.2018	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *
26.11. bis 29.11.2018	DGS SolarSchule Berlin	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	680 € + Leitfaden PV *
03.12. bis 06.12.2018	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Solar(fach)berater Photovoltaik **	640 € + Leitfaden PV *

** Die Prüfungsgebühr für DGS Solar(fach)berater PV + ST, DGS Fachkraft PV + ST und für den DGS Eigenstrommanager beträgt 59 €.

* Leitfaden Photovoltaik 5. Auflage: 98 €

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 eMail: 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 eMail: 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 eMail: 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 eMail: froendt@bk-werne.de Internet: www.bk-werne.de
Baden-Württemberg	DGS-SolarSchule Karlsruhe Verein der Förderer der Heinrich-Hertz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südenstr. 51, 76135 Karlsruhe	Reimar Toepfoll	Tel.: 0721/133-4848 (Sek), Fax: 0721/133-4829 eMail: 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 eMail: 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 eMail: 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 eMail: bw@solarzentrum-hamburg.de Internet: www.solarzentrum-hamburg.de
Thüringen	DGS-SolarSchule Thüringen Rießnerstraße 12b, 99427 Weimar	Antje Klauf-Vorreiter	Tel.: 03643/211026, Fax: 03643/519170 eMail: 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 eMail: herr@ta-weilburg.de Internet: www.ta-weilburg.com

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

GARTOON

Richard Mährlein ^{RM}

aus dem Kopf gepurzelte Ideen

Richard Mährlein zeichnet schon lange und immer öfter für die Erneuerbaren Energien. Seine Cartoons findet man seit 2012 regelmäßig in der SONNENENERGIE und seit 2016 auch wöchentlich in den DGS News. In diesem kleinen Büchlein haben wir einige davon ausgesucht, was uns anhand der großen Auswahl und Vielfalt nicht gerade leicht fiel.

Richard Mährlein / Matthias Hüttmann

Preis: 12,00 EUR (Deutschland)

ISBN: 978-3-933634-45-0

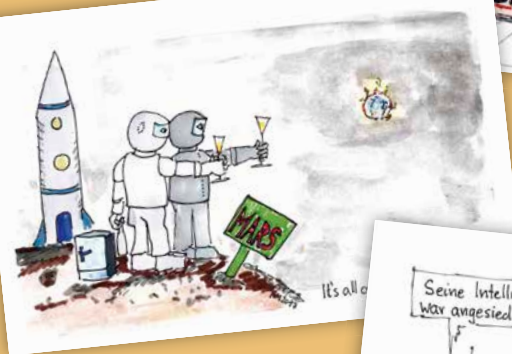
Umfang: 128 Seiten

Herausgeber: DGS-Franken

Verlag Solare Zukunft, Erlangen

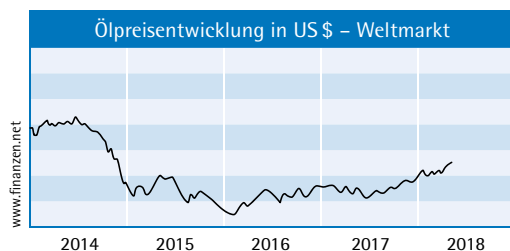
Leseprobe: www.dgs-franken.de/fileadmin/DGS-Franken/pdf/Comix-Leseprobe.pdf

Online Bestellung: www.dgs-franken.de/index.php?id=bestellungen

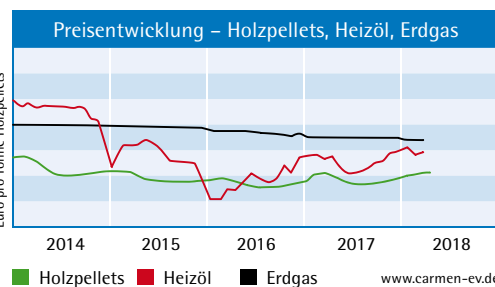


Preisentwicklung

Stand: 20.05.2018



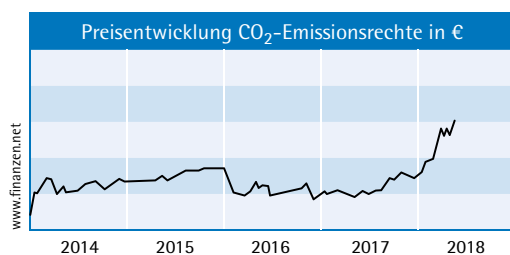
140
120
100
80
60
40
20



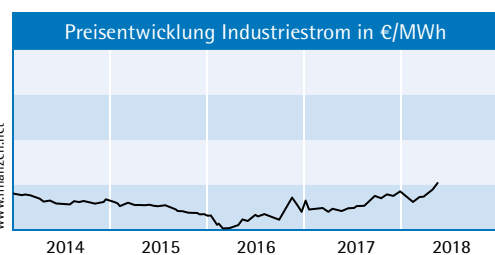
450
400
350
300
250
200
150

9
8
7
6
5
4
3

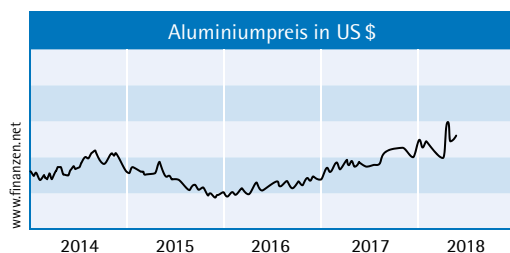
■ Holzpellets ■ Heizöl ■ Erdgas www.carmen-ev.de



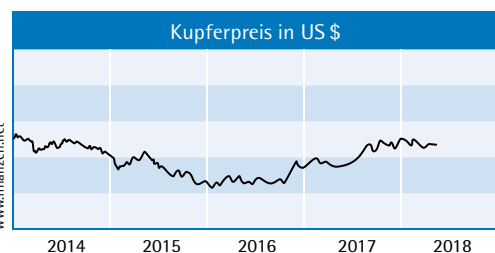
20
15
10
5
0



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

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2016
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	28.952	30.693	31.213	34.320	39.178	31.536	42.799	37.419	41.500	38.656	43.533	40.174	36.408	35.748
– Prozesswärme (Kochen)	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	8.240	8.695	8.794	9.724	10.166	11.160	11.068	11.184
– Licht/Sonstige	9.948	10.431	11.689	12.614	13.241	14.601	14.589	15.185	15.368	17.470	18.036	19.774	19.616	19.814
Energiekosten ohne Kraftstoffe	43.105	45.748	47.699	52.092	57.963	52.033	65.628	61.299	65.662	65.851	71.735	71.108	67.092	66.746
– Kraftstoffe	36.610	36.480	38.142	39.753	41.432	42.418	44.679	39.444	17.145	49.030	50.613	48.953	47.604	42.214
Gesamte Energiekosten	79.715	82.228	85.841	91.844	99.396	94.451	110.306	100.743	82.808	114.881	122.349	120.061	114.696	108.960
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	748	788	798	876	985	794	1.068	931	1.030	956	1.096	1.012	917	900
– Prozesswärme (Kochen)	109	119	123	132	139	148	206	216	218	240	256	281	279	282
– Licht/Sonstige	257	268	299	322	333	368	364	378	381	432	454	498	494	499
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	1.113	1.175	1.219	1.330	1.458	1.310	1.638	1.525	1.629	1.628	1.807	1.791	1.690	1.681
– Kraftstoffe	946	937	975	1.015	1.042	1.068	1.115	981	1.212	1.275	1.233	1.199	1.063	
Ausgaben für Energie insgesamt	2.059	2.112	2.194	2.344	2.500	2.378	2.752	2.507	2.055	2.841	3.081	3.024	2.889	2.744
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	8,75	9,19	9,26	10,11	11,45	9,16	12,36	10,76	11,87	10,99	12,19	11,18	10,07	9,83
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,22	7,64	6,76	2,92	8,23	8,49	8,14	7,76	6,78
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	62	66	66	73	82	66	89	78	86	80	91	84	76	75
– Prozesswärme (Kochen)	9	10	10	11	12	12	17	18	18	20	21	23	23	23
– Licht/Sonstige	21	22	25	27	28	31	30	31	32	36	38	41	41	42
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	93	98	102	111	121	109	136	127	136	136	151	149	141	140
– Kraftstoffe	79	78	81	85	87	89	93	82	35	101	106	103	100	89
Ausgaben für Energie insgesamt	172	176	183	195	208	198	229	209	171	237	257	252	241	229
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro	1.257	1.281	1.303	1.329	1.363	1.385	1.417	1.413	1.446	1.496	1.534	1.563	1.592	1.636
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %	6,3	6,4	6,6	6,9	7,3	6,8	7,8	7,1	5,7	7,7	8,0	7,7	7,2	6,7

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 21.10.2016)

BIOGAS AUF FINNISCH

Im Norden Europas geht man andere energie- und klimapolitische Wege



Bild 1: Sören Antfolk ist einer von mehr als 150 Landwirten in der Region, die Gülle an die Biogasanlage in Jeppo liefern und vergoren auf die Felder bringen

Der Ort Jeppo in Mittelfinnland gehört sicherlich nicht zu sonnenreichsten in Europa. Und dennoch hat sich die kleine Kommune auf den Weg gemacht, die von der Regierung in Helsinki proklamierte CO₂-freie Gesellschaft bis zum Jahr 2045 schon vorher lokal umzusetzen.

Lustig zwitschert es auf den Toiletten des Flughafens von Helsinki. Der Vogelgesang aus den Lautsprecherboxen wirkt beruhigend; es soll die Ankommenden aus aller Welt auf das einstimmen, wovon die Finnen in ihrem dünnbesiedelten Land immer noch reichlich haben: Seen, Wälder, Natur. Genau daraus speist sich auch der Reichtum dieses skandinavischen Staates, der im letzten Jahr sein 100-jähriges Bestehen feierte. Und sich in Sachen Kreislaufwirtschaft basierend auf nachwachsenden Rohstoffen und Erneuerbaren Energie anschießt, weltweit Vorreiter sein zu wollen.

Ziel: Die CO₂-freie Gesellschaft

Über die stoffliche Seite hinaus beabsichtigen die Finnen bis 2045, so pos-

tuliert es zumindest die Regierung, das Stadium einer CO₂-freien Gesellschaft zu erreichen. Das klingt ambitioniert und dennoch realistisch, obgleich ein großes Handicap im Hintergrund dräut: einige Atomkraftwerke, die Strom ins Netz einspeisen. Derweil verabreicht der amtierende Umweltminister Tiilikainen ein Trostpflaster und deutet vorsichtig einen mittelfristigen Ausstieg aus der Atomkraft an.

Auf Morgen wartet einer wie Kurt Stenvall eher nicht. Der Mittfünfziger ist im 1.100 Seelen-Dorf Jeppo südlich von der Hafenstadt Jakobstad am Bottnischen Meeresbusen seit vielen Jahren im Bereich Energie unterwegs. Stenvall erzählt in seinem mit vollen Bücherregalen ausgestatteten Büro in der Ortsmitte die 100-jährige Geschichte des lokalen Netzbetreibers Jeppo Kraft Andelsag. Alles begann nach dem 1. Weltkrieg mit dem Bau eines Wasserkraftwerkes am und der Errichtung eines lokalen Stromnetzes, an dem heute rund 800 Haushalte, Landwirte und Unternehmen angeschlossen sind.

Biogas nicht vom Acker

Da die Jeppo Kraft Andelsag in der Vergangenheit aber rote Zahlen schrieb, kam bei Stenvall und seinen Mitstreitern die Idee auf, im überwiegend schwedisch sprechenden Ort eine Biogasanlage zu planen und in Betrieb zu nehmen. Dabei musste man an einem europaweit nördlichsten Standorte die lokalen Begebenheiten und Besonderheiten für eine Biogasproduktion genau unter die Lupe nehmen. So kam ein Energiepflanzenanbau wie in Mitteleuropa von Beginn an nicht in Frage. Stattdessen gibt es hier reichlich Gülle von über 150 landwirtschaftlichen Betrieben. Zu berücksichtigen war für die Planer überdies auch die Tatsache, dass Wärme aus der Biogasproduktion für private Haushalte nicht mit den reichlich vorhandenen Abfällen aus der Holzproduktion konkurrieren kann. Denn davon gibt es in Finnland reichlich. Fast 90 Prozent der gesamten Landfläche ist von Forst und Wald bedeckt. Trotz einer intensiven Holz- und Papierindustrie wachse der Forstbestand, so beteuern Statistiker. So deckt Finnland gegenwärtig rund ein Fünftel seines Primärenergieverbrauchs mit Holz ab. Eine Besonderheit ist auch die energetische Nutzung von Torf, der nach finnischer Diktion als nachwachsender Rohstoff zu bewerten sei – wächst dieser doch über einen langen Zeitraum nach; rund einen Zentimeter pro hundert Jahre. Unabhängig davon bringt Umweltminister Tiilikainen die kreislaufwirtschaftliche Strategie auf den Punkt: „Wir wollen weg von der Pipelinewirtschaft hin zur Bioökonomie.“ In Zeiten weltweit knapper werdenden Ressourcen will sich die finnische Regierung mit dieser Parole international positionieren.

Wärmeversorgung qua Biogas war und ist in Jeppo also keine Option. Genau so wenig ist die Einspeisung von aufbereitetem Methan möglich, einfach weil in dieser Region gar kein Gasnetz existiert. Und selbst eine Stromproduktion, wie es in den meisten Fällen in Deutschland der Fall ist, macht bei derzeitigen Strompreisen von 11 Ct/ kWh ökonomisch keinen Sinn.

Energiewende vor Ort



Bild 2: Biogasanlagen-Mitarbeiterin Anne Paadar vor der örtlichen Biogas-Tankstelle

Unterschiedlichste Abnehmer

Stenvall und sein Team sind deshalb einen anderen, lokal definierten Weg gegangen: Sie haben eine 3-MW-Anlage mit Fermenter-Technologie gebaut, die aktuell rund 120.000 m³ Gülle verarbeitet. Darüber hinaus werden noch Gemüse- und Schlachtabfälle sowie Gras und Stroh aus kommunaler Pflege vergoren. Jährlich werden rund 4,5 Mio. m³ Biogas auf der Anlage erzeugt. Das Biogas wird dabei zu zwei Drittel mit einer Druck-Wasser-Wäsche zu Biomethan veredelt. Das Biomethan liefert man über eine extra errichtete Gasleitung in die nur ein paar Kilometer entfernte Fabrik des Unternehmens Mirka, wo Sandpapiere hergestellt werden. Das Biomethan nutzt Mirka für die Dampferzeugung und spart dafür den früher eingesetzten Brennstoff Holzhackschnitzel ein. „Wir können unser Biomethan für den halben Preis im Vergleich zur festen Biomasse bereitstellen“, hebt Stenvall hervor.

Ein anderer Abnehmer Biomethan, neben dem Stromnetzbetreiber Jeppo Kraft Andelslag und einem Schlachtunternehmen, ist eine Gas-Tankstelle. „In der Re-

gel fahren hier täglich bis maximal fünf Autofahrer vor und tanken Biomethan“, erklärt Stenvall etwas ernüchtert. Es sei weniger Nachfrage vorhanden, als man beim Start der Biogasanlage erhofft hatte. Dabei ist die schwache Nachfrage nach dem grünen Kraftstoff nicht wirklich erstaunlich, gibt es doch in ganz Finnland erst 3.500 gemeldete Gasautos. Zwar hat sich die aktuelle Regierung das energie- und klimapolitische Ziel gesetzt, in den nächsten Jahren bis zu 50.000 gasbetriebene Autos auf die Straßen zu bringen, doch hilft diese Zielsetzung Anbietern von Biomethan wie in Jeppo allein nicht recht weiter. Dennoch setzt Stenvall zukünftig noch mehr auf diese Art von Mobilität, auch weil der finnische Strommarkt langfristig nicht lukrativer werde. Gasautos haben in Finnland tatsächlich eine gute Perspektive, da der Kraftstoffpreis unter einem Euro liegt. Allerdings mahnt der Biogasbetreiber eine langfristig verlässliche Energiestrategie seitens Helsinki und Brüssel an. Obendrein weckt der Markt für landwirtschaftliche Zugmaschinen neue Hoffnungen. So beabsichtigt der skandinavische Hersteller Valtra mit ei-

nem mit Biomethan betriebenen Traktor eine klimafreundlichere Ära in der Landwirtschaft einzuläuten. Klar, dass das neue Valtra-Modell auch schon auf der Biomethan-Tankstelle von Jeppo für Promotionszwecke betankt wurde.

Indessen rennt die Zeit. „Ja, so eine späte Ernte hatten wir hier noch nie“, seufzt Stenvall über die Wetterkapriolen im Sommer 2017. „Wir hatten in dieser Region einen extrem kalten Sommer, nie über 20 Grad Celsius. Als dann das Getreide Ende September endlich reif war, setzte der Regen ein, vier Wochen lang“, klagt er ziemlich ratlos. So waren noch bis Ende Oktober Dutzende Mähdrescher im mittleren Westen Finnlands auf den Feldern unterwegs, um bei Temperaturen um den Gefrierpunkt Bohnen, Raps und Hafer zu dreschen. Klimawandel auf finnisch?

ZUM AUTOR:

► Dierk Jensen

arbeitet als freier Journalist und Buchautor in Hamburg

www.dierkjensen.com

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

- Bezug der **SONNENENERGIE**, Deutschlands älteste Fachzeitschrift für Erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und Energiewende
- Sie erhalten vergünstigte Konditionen bei vielen DGS-Tagungen, Kongressen und Seminaren sowie bei zahlreichen Veranstaltungen mit DGS-Medienpartnerschaften.
- 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.

DGS SolarRebell, Software, Verträge

► DGS SolarRebell

Mit Hilfe dieser kostengünstigen Kleinst-PV-Anlage kann jeder seine kleine Energiewende selbst starten. Mit einem großzügigen Rabatt für ihre Mitglieder wird eine 250 Watt-Anlage angeboten, die gute 200 kWh Solarstrom im Jahr erzeugt und diesen direkt in das Hausnetz einspeist. Vor allem DGS-Mitglieder – und solche, die es werden wollen – können davon profitieren. Die Kleinst-PV-Anlage zur direkten Einspeisung in das Hausnetz gibt es für DGS-Mitglieder zu einem Sonderpreis.

Immer wenn die Sonne auf das Modul scheint und Solarstrom produziert wird, kann dieser direkt von den eingeschalteten Elektrogeräten im Haushalt genutzt werden: Egal ob Wasserkocher, Kühlschrank oder Laptop, der Solarstrom führt dann zu vermindertem Netzbezug. Optimal ausgerichtet kann sich die eigene Stromrechnung damit jährlich reduzieren, bei steigenden Stromkosten erhöht sich die Einsparung. Auf diese Art und Weise kann man sich zumindest zu einem Teil von zukünftigen Strompreisentwicklungen unabhängig machen.

So einfach geht's

Starten Sie jetzt Ihre persönliche Energiewende und nehmen Kontakt mit der DGS auf: sekretariat@dgs.de. Es gibt keinen Grund mehr, damit zu warten!

Broschüre, Datenblatt und Infos
■ www.dgs.de/service/solarrebell

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 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/service/angebotscheck

► DGS-Gutachter

Wir untersuchen 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 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/service/dgs-gutachter

► 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/service/rechtsberatung

► Wärmebildkamera

Die Ausleihe für drei Tage kostet 80 Euro, für DGS-Mitglieder gilt der ermäßigte Satz von 60 Euro.

■ www.dgs.de/service/waermebildkamera

► Kennlinienmessgeräte

Für DGS-Mitglieder gibt es einen Rabatt von 15%

■ www.dgs.de/service/kennlinienmessung

► Thermografie

Für DGS-Mitglieder gibt es eine Sondervergünstigung von 10% auf die erste Thermografie der eigenen PV-Anlage

■ www.dgs.de/service/thermografie

► pv@now

Die 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/projekte/pv-now

► PV Mieten

Sie erhalten die DGS-Vertragsmuster „PV-Strom“, „PV-Strommix“, „PV-Strom im Haus“, „PV-Strom und Wärme“, „PV-Mieterstrom“, PV-Miete“, „PV-Teilmiete“, „PV-Wohnraummiete“ und „PV-Selbstversorgung (WEG)“ günstiger. Alle wesentlichen Regelungen und Bezüge zum aktuellen EEG sind in den Mustern enthalten.

Die Kanzlei N.MANN+LANG hat den Vertrag ausführlich kommentiert und mit einer Erörterung wichtiger Details versehen. Mit den DGS-Betreiberkonzepten ergeben sich oft Kosteneinsparungen für Stromverbraucher, wirtschaftliche Eigenkapitalrendite für Anlageeigentümer und weitere Aufträge für PV-Installateure.

■ www.dgs-franken.de/projekte/pvmieten

► Bund der Energieverbraucher

Nicht nur die guten Erfahrungen im Bereich der DGS SolarSchulen, auch die gemeinsame Zielgruppe „Verbraucher“ waren Grund genug, eine Kooperation mit dem Bund der Energieverbraucher zu vereinbaren. Für beide Verbände ergeben sich nun durchaus interessante Synergienmöglichkeiten. Unter anderem erhalten DGS-Mitglieder die Energiedepesche zu einem reduzierten Abopreis.

► Sonnenhaus-Institut

Das Sonnenhaus-Institut e.V. und die DGS verstärken durch ihre Kooperation die Information und das Wissen über weitgehend solar beheizte Effizienzgebäude. Die Kooperationspartner setzen sich für den Ausbau der Erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie, und die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudereich ein.

► Online-Stellenbörse eejobs

Seit August 2013 kooperieren wir mit der Online-Stellenbörse eejobs.de. In diesem Zusammenhang erhalten alle Mitglieder der DGS einen Rabatt in Höhe von 10% auf alle Leistungen von eejobs.de. Die Stellenanzeigen erscheinen im Rahmen der Kooperation parallel zum Onlineangebot von eejobs.de auch auf unserer Website.

www.dgs.de/service/kooperationen/eejobs

► 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/service/kooperationen/pvlog

► 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/service/kooperationen/pvrechner

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

Die DGS ist gemeinnützig. 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. Sie erhalten als ISES-Mitglied zusätzlich u.a. die englischsprachige „Renewable Energy Focus“.

ISES-Mitglied werden: <http://ises.org/how-to-join/join-ises-here>

Als Neumitglied oder Werber der DGS belohnen wir Sie mit einem Einstiegsgeschenk: Wählen Sie aus den zwei Prämien:

1. **Prämienmöglichkeit:** Wählen Sie ein Buch aus unserem Buchshop
 - ermäßigte Mitglieder bis zu einem Preis von 25,- €
 - ordentliche Mitglieder bis zu einem Preis von 40,- €
 - Firmenmitglieder ohne Beschränkung
2. **Prämienmöglichkeit:** Kaufen Sie günstig bei SolarCosa ein
 - ermäßigte Mitglieder erhalten einen Gutschein von 20,- €
 - ordentliche Mitglieder erhalten einen Gutschein von 40,- €
 - Firmenmitglieder erhalten einen Gutschein in Höhe von 60,- €

Haben wir Sie überzeugt?

Auf dem schnellsten Weg Mitglied werden können Sie, indem Sie das online-Formular ausfüllen. Ebenso ist es möglich das Formular am Ende dieser Seite auszufüllen und per Fax oder auf dem Postweg an uns zu senden.

Die Mitgliedschaft in der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie kostet nicht viel. BdE-Mitglieder, Rentner, Studierende, Schüler, Behinderte, Arbeitslose zahlen für eine ermäßigte Mitgliedschaft 35 €. Online: www.dgs.de/beitritt.html

Kontaktdaten für DGS-Mitgliedschaft

Titel: Geb.-Datum:
 Name: Vorname:
 Firma:
 Straße: Nr.:
 Land: PLZ: Ort:
 Tel.: Fax:
 eMail: 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
☐ energiepolitischer Mitgliedsbeitrag €/Jahr
 Ich möchte einmalig / künftig (jederzeit kündbar) einen höheren Beitrag bezahlen

Mitglieder werben Mitglieder:

Sie wurden von einem DGS-Mitglied geworben. Bitte geben Sie den Namen des Werbers an:

Name des Werbers:

Ich wähle als Prämie*:

- ☐ Buchprämie Titel ISBN
☐ Gutschrift SolarCosa

* Sie treten in die DGS ein und wurden nicht von einem DGS-Mitglied geworben. Weder Sie noch eine weitere Person aus Ihrem Haushalt waren in den 12 Monaten bereits Mitglied in der DGS.

Senden an:

DGS e.V.
Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin

oder per Fax an 030-29 38 12 61
oder per eMail an michael@dgs.de

EUROSUN 2018



Bildquelle: Eva Augster für International Solar Energy Society

Die EuroSun 2016 fand auf Mallorca statt

Die EuroSun 2018 findet vom 10. bis 13. September 2018 im Schweizer Rapperswil statt. Veranstalter der 12. internationalen Solarenergie-Konferenz für Gebäude und Industrie ist die Hochschule für Technik Rapperswil (HSR). Austragungsort ist der wunderschöne Campus am Zürichsee, der ein tolles Forum für Wissenschaftler, Ingenieure, Architekten und Vertreter aus Industrie und Wirtschaft bietet. Sie alle werden dort ihre neuesten Erkenntnisse, Entwicklungen und Perspektiven präsentieren.

Die EuroSun 2018 wird in Zusammenarbeit mit der Swissolar Solar Heating Conference, der zweiten SIGES Konferenz zur Simulation von Energiesystemen für Gebäude sowie dem 8. Internationalen Workshop für Solare Klimatisierung stattfinden.

Solarenergie Masterkurs während der EuroSun 2018

Wie schon in den Jahren zuvor wird wieder ein Solarenergiekurs für Masterstudenten von europäischen Universitäten stattfinden. Vom 9. bis 14. September werden sich die Teilnehmer in Rapperswil einfinden. Leiter des Kurses sind Prof. Dr. Klaus Vajen (Universität Kassel, DE) und Prof. Dr. Andreas Häberle (Hochschule Rapperswil, CH). Die Anzahl der Kursteilnehmer ist auf 20 Studenten begrenzt.

Aufgrund der Zusammenarbeit mit den Organisatoren der EuroSun 2018 ist die Teilnahme an der Konferenz für Studierende als ISES Mitglied gratis. Die regulären Gebühren für Studierende betragen 460 €, eine ISES Mitgliedschaft kostet dagegen maximal 22 €/Jahr, je nach Staatszugehörigkeit. Der Masterkurs

selbst ist kostenfrei. Reise- und Unterbringungskosten sind eigenverantwortlich zu übernehmen. Studierende, die während der Konferenz in Rapperswil in der Jugendherberge übernachten, erhalten zusätzlich einen 100 € Gutschein, der von ISES Europe gesponsert wird.

Neben der Teilnahme an der EuroSun 2018 Konferenz lernen die Studierenden die neuesten Entwicklungen in der Solarenergie kennen und beginnen ein eigenes professionelles Netzwerk aufzubauen. Solarenergiekurse werden während den EuroSun-Konferenzen bereits seit dem Jahr 2000 angeboten.

Infos zum Master Kurs:

<https://www.ises.org/news/solar-energy-masters-course-during-eurosun-2018>

<https://www.uni-kassel.de/projekte/solnet-shine/courses-workshops/master-courses.html>

Infos zur EuroSun 2018:

<http://www.eurosun2018.org>.

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme!

ISES ist der internationale Dachverband der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie. Für DGS-Mitglieder besteht die Möglichkeit einer günstigeren Mitgliedschaft.

Werden Sie ISES Mitglied – wir freuen uns auf Sie: weitere Information über ISES und eine Mitgliedschaft finden Sie auf unserer Homepage:

<http://join.ises.org>





EuroSun2018

12th International Conference on
Solar Energy for Buildings and Industry

September 10-13, 2018 | Rapperswil, Switzerland

In cooperation with:

SWISSOLAR 

Swissolar Solar Heating Conference

SIGES

Conference on the Simulation of
Energy Systems for Buildings

2nd SIGES Conference on the Simulation
of Energy Systems for Buildings

SAC2018

8th International Conference
on Solar Air Conditioning

Scientific Topics

- Solar Buildings
- Solar Assisted District Heating and Cooling
- Solar Heat for Industrial Processes
- Domestic Hot Water and Space Heating
- Solar Air Conditioning and Refrigeration
(8th International Conference on Solar Air Conditioning)
- PV and PVT Systems for Buildings and Industry
- Solar Thermal Collectors and Solar Loop Components
- Thermal Storage
- Testing & Certification
- System Simulation (2nd SIGES Conference on
the Simulation of Energy Systems for Buildings)
- Solar Resource and Energy Meteorology
- Solar Education
- Renewable Energy Strategies and Policies

Hosts

A Conference of

Organizer

Online Management

ERNEUERBARE ENERGIEN IN DER LEHRE

Treffen des Fachausschuss Hochschule der DGS



Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der 2018er Tagung des Fachausschuss Lehre der DGS am Campus der Hochschule Aschaffenburg

Februar 2018 fand das 14. Treffen an der Hochschule Aschaffenburg mit 28 Teilnehmern aus 23 Hochschulen und Organisationen statt. Als Austauschgremium für mehr als 130 Hochschullehrern aus Deutschland, Österreich, Südtirol und der Schweiz dienen die jährlichen Tagungen primär dem Erfahrungsaustausch im Bereich der Lehre zu Erneuerbaren Energien.

Nach der Begrüßung durch den Dekan der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Hr. Prof. Klaoudis, ging es im – traditionell – ersten inhaltlichen Themenblock um neue oder veränderte Studienangebote bzw. besondere Studienprojekte: Vorgestellt wurden das Angebot der HTWG Konstanz, der zukünftige Studiengang Renewable Energy Online (Oldenburg), Ergebnisse und Erfahrungen eines Teams der UDK/TU Berlin bei der Teilnahme am Solar Decathlon sowie der Studiengang Nachhaltige Ingenieurwissenschaften (HS Bonn-Rhein-Sieg). Andreas Gerber berichtete über den Stand der Internet-Plattform www.studygreenenergy.org, auf der Studiengänge mit Bezug zu Erneuerbaren Energien recherchiert werden können.

Ein weiterer Block umfasste einen Erfahrungsaustausch zum Thema „Problem Based Learning“. Nach der Vorstellung didaktischer Konzepte aus Aschaffenburg, Ulm und Trier wurde über Erfahrungen berichtet. Es folgte eine angeregte Diskussion über Chancen dieses Lehrformats, die Benotung der Projektarbeiten sowie den Aufwand für Lehrende und Studierende. Der anregende Austausch

wurde dabei als sehr positiv gewertet, so dass vergleichbare Themenblöcke auch für die Folgetreffen geplant werden.

Internationales

Im Block „Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern“ referierte Tobias Klaus über die Start-Up Factory Kumasi-Paderborn. Hier organisiert die Uni Paderborn eine Entwicklungszusammenarbeit mit Ghana, indem Studierende, Hochschulmitarbeiter und Firmen zusammengebracht werden. Klaus Vajen berichtete anschließend über eine geplante Internet-Plattform, die Vernetzung internationaler Nachwuchswissenschaftler mit etablierten Wissenschaftlern ermöglichen soll. Eine Vorführung des Audience Response Systems der HS Aschaffenburg und ein gemeinsames Abendessen rundeten den ersten Tag des Treffens ab.

Am zweiten Tag gaben Christoph Biba (HSR Rapperswil) und Jörg Sautter (HS Aschaffenburg) Einblicke in den Einsatz von Videos in der Lehre – Videos, welche die Studierenden selber konzipieren und erstellen! Während die Studierenden an der HSR Rapperswil ein „klassisches“ Lehrvideo zur PV produzierten, ergänzte die HS Aschaffenburg den Unterricht in Computational Engineering um die Aufgabe, Videos und Visualisierungen der Lehrinhalte ausschließlich mit dem Werkzeug Matlab zu erstellen. Beide Konzepte fördern durch den Anspruch, die wichtigsten Inhalte in kurzer Zeit richtig und verständlich darzustellen, die intensive Auseinandersetzung mit der Materie.

Klimaschutz an der Hochschule

Hochschulen setzen sich auch in der Umsetzung mit Klimaschutz und Energiemanagement auseinander. Zwei praktische Projektbeispiele stellten Mario Adam (HS Düsseldorf) und Sandra Rosenberger vor (HS Osnabrück) vor. Dort wurden bzw. werden mit Hilfe von öffentlichen Mitteln Klimaschutz-Konzepte entwickelt und die Umsetzung geplant. Die angeregte Diskussion zeigte, dass die Fallstricke oft nicht in der Identifikation der meist technischen Maßnahmen liegen, sondern – wie so oft – bei den Vorgaben der Förderprogramme oder der Notwendigkeit anderer, dringenderer Baumaßnahmen. Trotzdem konnten nach intensiven Analysen bereits die ersten Gewinne durch das Aufspüren offensichtlicher Fehlinstallationen oder ungünstiger Verträge eingefahren werden.

Im anschließenden Workshop ging es um die Situation der Lehrenden: Unter dem Motto ‚Aus- und Überlastungen von ProfessorInnen‘ erfolgte zunächst eine Bestandsaufnahme. Diese ergab einerseits eine weitverbreitete Zufriedenheit mit der Lehrsituation, andererseits aber Defizite bei Verwaltung, Organisations- und Forschungsstrukturen. Um die Felder Lehre, Forschung und Personalführung adäquat abzudecken, ist eine geeignete Unterstützung seitens der Hochschulen nötig.

Das Treffen wurde mit einer Befahrung des Biomasse-Heizkraftwerkes Aschaffenburg abgerundet. Dank der perfekter Organisation des Gastgebers Gerhard Meier-Wiechert und anregendem Austausch freuen wir uns auf das kommende Treffen, das am 21./22. Februar 2019 an der Hochschule Hamm-Lippstadt stattfinden wird. Interessierte sind herzlich eingeladen und melden sich bitte beim Sprecher des Arbeitskreises Klaus Vajen (vajen@uni-kassel.de).

ZU DEN AUTOREN:

► Prof. Dr.-Ing. Silke Köhler und
Prof. Dr.-Ing. Christoph Pels Leusden

SEID MUTIG!

DGS-Delegiertenversammlung 2018 in Kassel



Die Delegierten der DGS auf dem Gelände des Wasserkraftmuseums Neue Mühle in Kassel, im Hintergrund ein echter Hingucker: das Solar-Tuk Tuk

Die Delegiertenversammlung 2018 der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie DGS am vergangenen Wochenende in Kassel lief vor dem Hintergrund eines erfolgreichen Jahres routiniert und im Konsens ab. Die Finanzen sind in Ordnung, der Finanzverantwortliche konnte sogar einen kleinen Überschuss vermelden. Der 2016 eingeleitete Umbau der Publizistik, nämlich neben der anerkannten Zeitschrift *Sonnenenergie* die online erscheinenden, wöchentlichen DGS-News herauszugeben, ist sehr erfolgreich. Die Zahl der Abonnenten bei den News hat die 20.000 erreicht. Auch die Mitgliedschaft steigt. Hier konnte die Organisation die Verluste, die seit 2011, als Kanzlerin Merkel die Energiewende „übernahm“, nicht nur ausgleichen, sondern deutliche Zuwächse erzielt werden. Die DGS hat inzwischen wieder rund 2.500 Mitglieder, Tendenz steigend.

Die Arbeit in den Sektionen und Landesbezirken nimmt weiter Fahrt auf und wird erfolgreich verzahnt mit Projekten wie dem des steckbaren Solarmoduls, das vor allem vom Arbeitskreis pvplug der DGS zielstrebig vorangetrieben wurde.

Was einmal als Guerilla-PV und dann als SolarRebell angefangen worden war, gilt heute als Stand der Technik und kann von Mietern und Vermietern als normgerechtes, steckbares Solargerät – entweder als Modul für Balkonbrüstungen, Wandmontage oder für Flachdächer – gekauft und betrieben werden. Dass die DGS wieder sichtbar geworden ist und im Diskurs der Solarbewegung zunehmend eine führende Rolle spielt, ist ein Ergebnis dieses erfolgreichen Kurses der DGS und ihrer Führung. Diese Linie fortzusetzen war denn auch Konsens bei den Delegierten.

Dabei geht es vor allem um zwei Eckpunkte. Zum einen wird die DGS das Thema erneuerbare Wärme und regeneratives Heizen in den Vordergrund ihrer Arbeit stellen. Zum anderen geht es um die Ausformulierung und Umsetzung der Verbundphilosophie, die als Alternative zu den Konzern- und Regierungsvorstellungen über die zentrale Rolle des Netzes anzusehen ist. Die intelligente Verknüpfung und Integration aller vorhandenen erneuerbaren Energien und der heute verfügbaren Wandlungs- und Speichertechnologien ermöglichen einen Fluktu-

ationsausgleich auf dezentraler und regionaler Ebene. Darin ist der wahre Kern der Dezentralisierung zu sehen. Nicht im öffentlichen Verbundnetz unter Kontrolle von Konzernen und Behörden samt einer Brückentechnologie Erdgas kann ein regeneratives Energiesystem entstehen, sondern in der Weiterentwicklung und Entfaltung dessen was Bürgerenergie und mittelständische Betreiber und Erzeuger angefangen und bis heute erreicht haben. Gerade in der Zeit nach einem EEG, über die allenthalben reflektiert und diskutiert wird, sind Technologien des dezentralen Fluktuationsausgleiches durch reine EE-Verbundlösungen der Weg in die solare Zukunft.

Vor dem Hintergrund des Konsenses, dass dieser eingeschlagene Kurs für eine dezentrale Energiewende fortgesetzt werden muss, entstand dann noch eine Kontroverse darüber, ob die DGS sich eine Erhöhung des Mitgliedsbeitrages „leisten“ könne. Ist der vorsichtige Kurs der Konsolidierung noch angebracht oder sind angesichts der bevorstehenden Aufgaben zusätzliche Mittel im Haushalt erforderlich. Dass diese Kontroverse keine grundsätzliche war, stellte sich spätestens dann heraus, als ein Delegierter Anwesende und Vorstand aufforderte „mutig und nicht ängstlich“ zu sein. Angesichts der erbrachten Leistungen solle die DGS ihr Licht nicht unter den Scheffel stellen. Dass dies mit einem viel zu knappen Budget schwer möglich sein würde, wüssten auch die Mitglieder und würden einen solchen Schritt honorieren. Die Delegiertenversammlung beschloss dann mit 18 Stimmen pro und 16 kontra, bei 3 Enthaltungen, eine Erhöhung des Jahresmitgliedsbeitrages um 10 € ab Januar 2019. Die Delegierten waren sich einig, dass es eine erfolgreiche Veranstaltung war, die eine gute Grundlage für die Arbeit der kommenden 12 Monate legt.

ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

oberzig@scienzz.com

MEHR PV-ANLAGEN BRAUCHT DAS LAND!

Sektion Niederbayern



Bildquelle: DGS

Wollen mehr blaue Dächer und Balkone sehen: Walter Danner, Anna Aigner und Dr. Ewald Hottenroth von der DGS Sektion Niederbayern

Obwohl mit PV-Anlagen mittlerweile wieder Renditen zu erwirtschaften sind, ist der jährliche Zubau immer noch um 80% niedriger als 2012. Bleiben die Zubauraten so niedrig, dauert es mindestens 245 Jahre, bis Deutschland die Wende zu 100% Erneuerbaren Energien schafft. Das ist eindeutig zu spät. Die DGS Niederbayern erklärt 2018 deshalb symbolisch zum „Jahr der PV-Anlage“.

Ungenutzte Dachflächen oder Balkongeländer sind für den Besitzer eine ungenutzte Strom- und Einnahmequelle und ein ungenütztes Stück Unabhängigkeit vom Strompreis. Doch leider gibt es diese „nackten“ Dächer und Balkone in Deutschland noch zur Genüge. Eine

PV-Anlage mit einer installierten Modulleistung von knapp 10 kWp kann ihrem Besitzer eine Rendite von über 7% erwirtschaften. Eine kWh seines selbst produzierten Stroms kostet den Besitzer dabei nur wenige Cent. Grund dafür sind die stark gesunkenen Modulpreise, die stetig steigenden Strompreise und die hohe Lebenserwartung der Module, die mittlerweile bei etwa 30 Jahren liegt. Dadurch wird besonders beim Eigenverbrauch des selbst erzeugten PV-Stroms eine hohe Wirtschaftlichkeit erzielt. Aber auch Volleinspeiseanlagen sind effektiv.

In der breiten Bevölkerung ist dieses Wissen jedoch noch nicht sehr weit verbreitet. Laut Prof. Quaschnig von der HTW Berlin, benötigt Deutschland allein bei der PV-Technologie eine installierte Modulleistung von 415 GWp, um die Wende zu 100% Erneuerbaren Energien zu schaffen.

Mit einem kostenlosen PV-Kompass soll Laien der Zugang zur Technologie „Photovoltaik“ erleichtert werden. Die handliche Broschüre liefert kurz und knapp die wichtigsten Informationen zum Thema Photovoltaik und leitet Schritt für Schritt zur eigenen PV-Anlage. Der PV-Kompass soll zur Anschaffung einer PV-Anlage animieren und durch den Anschaffungs- und Installationsprozess leiten. Erhältlich ist die handliche Broschüre im Büro der

DGS Sektion Niederbayern in Reisbach (Tel.: 08734 93 977 16, Email: niederbayern@dgs.de), auf der Facebook-Seite der DGS Sektion Niederbayern, sowie bei allen teilnehmenden DGS-Fachfirmen. Außerdem kann er online angefordert werden: <http://bit.ly/pv-kompass>

Auch sonst legt die DGS Sektion Niederbayern ihren thematischen Fokus dieses Jahr verstärkt auf das Thema „Photovoltaik“ und möchte der Bevölkerung sowohl theoretische als auch praxisbezogene Möglichkeiten bieten, sich mit der Technologie zu befassen. Die neu gewonnene Wirtschaftlichkeit soll dabei verstärkt kommuniziert und somit indirekt ein Anstieg bei den Zubauraten von PV bewirkt werden. Die Energiewende soll so beschleunigt und die regionale Wertschöpfung durch selbst erzeugten und verbrauchten PV-Strom gefördert werden. Aktuelle Informationen zu den Aktionen und Veranstaltungen der DGS Sektion Niederbayern sind auf ihrer Facebook-Seite zu finden: <https://www.facebook.com/DGSSektionNiederbayern>.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner
DGS-Niederbayern

niederbayern@dgs.de

GRATULATION FALK AUER!

Zehn Jahre Sprecher des DGS-Arbeitskreises Wärmepumpen, Autor zahlreicher, vielbeachteter Fachartikel in der SONNENENERGIE, maßgeblicher Protagonist des achtjährigen Feldtest Wärmepumpen, Träger der DGS-Silbermedaille „Sonnenkönigin 2003“, Träger der goldenen Ehrennadel der DGS, ... es gäbe noch viel, was man an dieser Stelle aufführen könnte.

Wir gratulieren Falk Auer herzlich zu seinem 75'ten! Die Sonnenenergie prägt sein Leben bereits lange. Allein 42 Jahre davon ist er ein äußerst aktives Mitglied in der DGS. Wir hoffen, dass er der DGS noch lange erhalten bleibt, denn wie hat er erst kürzlich gesagt "so lange ich kann werde ich mich einmischen und unbequem sein"... das wollen wir hoffen!



SONDERFAHRT MIT DER SOLAARIS MIT GUTER RESONANZ

DGS Sektion Münster

Mehr als 35 Teilnehmer hatten eine Sonderfahrt über den Aasee gebucht. Sie erwartete Berichte von Peter Overschmidt, von der Segelschule Overschmidt, der die Idee, ein sonnenenergiebetriebenes Solarschiff auf den Aasee zu bringen, maßgeblich vorangetrieben hat. Ingo Schillinger vom Unternehmen Ostseestaal in Stralsund erläuterte, welche Konzepte der Solarkatamarane bereits umgesetzt oder in Planung seien und gab einen Ausblick darüber, wie sich der Markt für Solarschiffe zukünftig entwickeln könnte. Georg Böning vom Umweltamt stellte den Besuchern die Solarenergie-Kampagnen der Stadt



Die Teilnehmer der Solarschiffahrt auf den Aasee

Münster vor. Das ambitionierte Ziel: Bis 2050 sollen die Treibhausgasemissionen um 95 % und der Endenergieverbrauch im Vergleich zu 1990 um die Hälfte reduziert werden. Dabei soll Photovoltaik eine herausragende Rolle spielen.

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Deininger
DGS Sektion Münster

muenster@dgs.de

MITGLIEDERVERSAMMLUNG UND BESUCH DER VOLTERION GMBH

DGS-Landesverband NRW



Geschäftsführer Dr. Thorsten Seipp bei der Vorstellung des jungen Unternehmens

Die Mitgliederversammlung wurde in den Räumen des Dortmunder Start-Up Unternehmens Volterion durchgeführt. Geschäftsführer Dr. Thorsten Seipp stellte das junge Unternehmen, das dort Redox Flow Stromspeicher Module herstellt vor. Einfache Skalierbarkeit und hohe Betriebssicherheit gehören zu den wesentlichen Vorteilen dieser für stationäre Anwendungen geeigneten Stromspeicher. Die Demonstrationsbatterie im Produktionsgebäude mit einer Kapazität von 10 kWh speichert die Energie der auf dem Dach installierten Solarzellen. Mit der Testanlage werden verschiede-

ne Steuerungskonzepte getestet und die Technologie weiterentwickelt. Produziert werden derzeit Energiespeicher mit 2 bis 30 kW Dauerleistung. Die Speicherung der Energie geschieht – anders als bei Li-Ionen Akkus mit höherer Energiedichte – in Elektrolyten (Tanks) und ermöglicht damit eine hohe Zyklenfestigkeit, Recycling-fähigkeit und Betriebssicherheit der nicht brennbaren Flüssigkeiten. Mit einer Lebensdauer von 20 Jahren ergeben sich wirtschaftliche Vorteile gegenüber Li-Ionen-Akkus.

Die Kernkompetenz des Unternehmens liegt in der Fertigung der besonders kompakten und dichtungsfreien Redox Flow Stacks, in denen die Umwandlung von elektrischer in chemische Energie stattfindet. Die eingebauten Materialien wie z.B. Membranen sind verschweißbar.

In der anschließenden Mitgliederversammlung berichtete der Vorstand über die Aktivitäten des vergangenen Jahres und die weiteren Pläne für 2018. Folgende Themenschwerpunkte sollen in Angriff genommen werden:

- Durchführung eines Workshops für Solarteure zum Thema Stromspeicher
- Veranstaltung und Publikation zu kleinen und größeren solarthermischen Anlagen- Aktivitäten an der Westf. Wilhelms Universität Münster zum Thema Erneuerbare Energien
- Stärkere Verbreitung unserer Positionen auf landespolitischer Ebene (NRW).

Neu in den Vorstand wurden einstimmig gewählt Dr. Peter Asmuth (1. Vorsitz) und Klaus Dieter Höft (Schriftführer). Dr. Helmut Stiebig wird 2. Vorsitzender. Der bisherige 1. Vorsitzende Peter Deininger wechselt in die Geschäftsführung, der bisherige 2. Vorsitzende Franz Hantmann wird Beisitzer, sodass beide die Vorstandsarbeit weiter unterstützen können.

ZUM AUTOR:

► Dr. Peter Deininger
DGS-Landesverband NRW

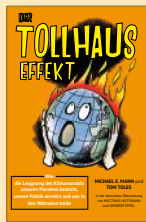
nrw@dgs.de

Matthias Hüttmann / Herbert Eppel

Der Tollhauseffekt
Deutsche Ausgabe von
The Madhouse Effect
Michael E. Mann und Tom Toles

ISBN 978-3-933634-46-7,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
1. Auflage 2018,
Format ca. 21 cm x 15 cm,
ca. 270 Seiten

24,90 €



NEU

Richard Mährlein / Matthias Hüttmann

**Cartoon – aus dem Kopf
gepurzelte Ideen:
Karikaturen zu Energie & Umwelt**

ISBN 978-3-933634-45-0,
Verlag Solare Zukunft (Erlangen),
1. Auflage 2018,
Format ca. 15 cm x 21 cm,
ca. 128 Seiten

12,00 €



NEU

Wolfgang Schröder



**Gewerblicher Betrieb von
Photovoltaikanlagen – Betreiber-
verantwortung, Betriebssicher-
heit, Direktvermarktung**

ISBN 978-3-8167-9921-4,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2018,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 240 Seiten

55,00 €

NEU

Iris Behr / Marc Großklos (Hrsg.)



**Praxishandbuch Mieterstrom –
Fakten, Argumente und Strategien**

ISBN 978-3-658-17539-9,
Springer Verlag (Berlin),
1. Auflage 2017,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 200 Seite

59,99 €

Wolfgang Schröder

**Privater Betrieb von Photovoltaik-
anlagen – Anlagentechnik, Risiko-
minimierung, Wirtschaftlichkeit**

ISBN 978-3-8167-9855-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2017,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 218 Seiten

49,00 €



Heiko Schwarzbürger / Sven Ullrich

**Störungsfreier Betrieb von PV-Anlagen
und Speichersystemen – Monitoring,
Optimierung, Fehlererkennung**

ISBN 978-3-8007-4126-7,
VDE-Verlag (Berlin),
1. Auflage 2017,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 232 Seiten

42,00 €



Roland Krippner (Hrsg.)

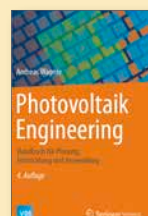


**Gebäudeintegrierte Solartechnik –
Energieversorgung als
Gestaltungsaufgabe**

ISBN 978-3-9555-3325-0,
Detail Verlag (München),
1. Auflage 2016,
Format ca. 30 cm x 21 cm,
ca. 144 Seiten

59,90 €

Andreas Wagner



**Photovoltaik Engineering –
Handbuch für Planung,
Entwicklung und Anwendung**

ISBN 978-3-662-48639-9,
Springer Verlag (Berlin),
4. erweiterte Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 465 Seiten

79,99 €

Timo Leukefeld / Oliver Baer /
Matthias Hüttmann

**Modern heizen mit Solarthermie –
Sicherheit im Wandel
der Energiewende**

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 €



Bernhard Weyres-Borchert /
Bernd-Rainer Kasper

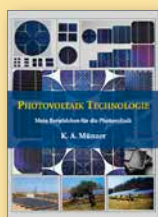
**Solare Wärme:
Technik, Planung, Hausanlage**

ISBN 978-3-8167-9149-2,
Fraunhofer IRB Verlag (Stuttgart),
1. Auflage 2015,
Format ca. 24 cm x 17 cm,
ca. 168 Seiten

29,80 €



Adolf Münzer



**Photovoltaik-Technologie –
Mein Berufsleben für die Photovoltaik**

ISBN 978-3-86460-273-3,
Pro Business Verlag (Berlin),
1. Auflage 2015,
Format ca. 27 cm x 19 cm,
ca. 821 Seiten

138,00 €

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 €

Volker Hense

PV-Anlagen: Fehler erkennen und bewerten – Begutachtung, Wartung und Service

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 €

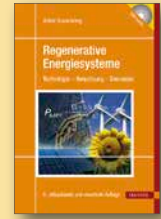


Volker Quaschnig

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 €

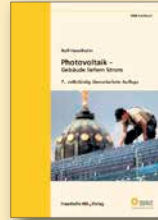


Ralf Haselhuhn

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 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

10% Rabatt für
DGS-Mitglieder

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 €



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 €



Kontaktdaten

Titel: Geb.-Datum:
 Name: Vorname:
 Firma:
 Straße: Nr.:
 Land: PLZ: Ort:
 Tel.: Fax:
 eMail: 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.

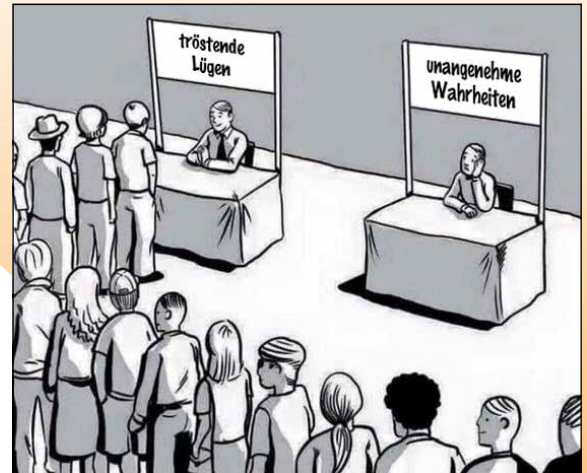
per Fax an: 0911-37651631 oder
 per eMail an: buchshop@dgs.de

Was glaubt Ihr? Ist es Zeit für ein neues Zeitalter?

Anthropozän – klingt wahnsinnig kompliziert, aber so schwierig ist es eigentlich gar nicht. Das Wort setzt sich zusammen aus dem Altgriechischen *ánthropos*, deutsch ‚Mensch‘ und *καίνός*, deutsch ‚neu‘. Es bedeutet nichts anderes als „Das Zeitalter der Menschen“ und ist ein Vorschlag für den Namen eines neuen erdgeschichtlichen Zeitalters, dem der Menschen eben. Andere geochronologische, also erdgeschichtliche, Zeitalter wären zum Beispiel Paläogen, Kreide oder Jura.

Verwendet wurde der Begriff erstmals im Jahr 2000 vom niederländischen Chemiker und Atmosphärenforscher Paul Crutzen. Er war in den 1970ern einer der Ersten gewesen, der erkannt hatte, wie wirksam die Ozonschicht uns vor der UV-Strahlung der Sonne schützt. Und, dass dieser Schutzschirm von bestimmten Fluorchlorkohlenwasserstoffen zersetzt wird, die beispielsweise als Kältemittel, Treibgase und Lösungsmittel eingesetzt waren. Durch seine Forschungen wurden auch andere auf dieses Problem aufmerksam, so dass die schädlichen Gase schließlich reduziert wurden und eine globale Umweltkatastrophe abgewendet werden konnte. Im Jahr 1995 bekam Crutzen gemeinsam mit zwei weiteren Erforschern der Ozonschicht den Chemie-Nobelpreis für seine bahnbrechenden Forschungen.

Die Idee einer neuen Epoche gelangte durch ihn an die Öffentlichkeit und wird seit dem viel debattiert. Das durch den Menschen eine drastische Veränderung der natürlichen Umwelt in vergleichsweise extrem kurzer Zeit stattgefunden hat, ist klar. Crutzen argumentierte in einem Artikel im Wissenschaftsmagazin *nature* dieser Wandel sei nicht mehr nur lokal, sondern auch auf globaler Ebene nachweisbar. Da wäre zum Beispiel die enorme Erhöhung der Treibhausgase in der Atmosphäre, die intensive Landnutzung, die Zunahme des Energieverbrauchs, die massiven technischen Eingriffe in Flusslandschaften, das antarktische Ozonloch, die Überfischung der Meere und noch vieles mehr. Demnach hat der Mensch also schon längere Zeit und wohl auch in Zukunft die vermeintliche Kontrolle über seine Umwelt.



Aber rechtfertigt das den Beginn eines neuen geochronologischen Zeitabschnitts? Und wenn ja bleibt immer noch das Problem: Wo soll es denn beginnen, dieses neue Alter? Mit der Industrialisierung? Mit dem ersten Mal, dass der Mensch das Feuer genutzt hat? Mit dem ersten Zünden einer Atombombe, die so nachhaltig radioaktive Teilchen verteilt hat? Oder doch lieber mit etwas ganz anderem? Die Geologen sind sich nicht einig, manche sind dafür, andere dagegen und die, die dagegen sind wollen erstmal handfeste Beweise, dass sich in dem Zeitraum in dem der Mensch die Erde „gestaltet“ hat, etwas grundlegend und weltweit verändert hat, bevor sie eine neue Epoche ausrufen. Eine solche Veränderung kann durch eine Schicht mit bestimmten Fossilien oder Meeressedimenten dokumentiert sein, durch besondere Gesteinsformationen oder charakteristische Einschlüsse in Eisbohrkernen.

Bis heute sind sich die Wissenschaftler nicht einig, ob es ein neues Zeitalter geben soll oder nicht.

Was meinst Du? Schreib mir doch an jugend@dgs.de, dann kannst Du Deine Meinung in der nächsten Ausgabe nachlesen.

Liebe Leserinnen und Leser,

Eure Hilfe ist gefragt! Um eine abwechslungsreiche Seite gestalten zu können, sind mir auch **Eure Beiträge** willkommen. Wenn ihr Kommentare, Fragen und Anregungen habt, dann **schickt sie mir** doch einfach mit dem Betreff „Sonnenenergie“ an jugend@dgs.de

IMPRESSUM

Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Die SONNENENERGIE ist seit 1976 das offizielle Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) • www.sonnenenergie.de

Herausgeber

Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

Adresse • Tel. • Fax

Erich-Steinfurth-Str. 8, 10243 Berlin
Tel. 030 / 29 38 12 60, Fax 030 / 29 38 12 61

eMail • Internet

info@dgs.de
www.dgs.de

Chefredaktion

Matthias Hüttmann (V. i. S. d. P.)

DGS, LV Franken e.V., Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Tel. 0911 / 37 65 16 30, Fax 0911 / 37 65 16 31

huettmann@sonnenenergie.de

Autorenteam

Tatiana Abarzúa, Dr. Falk Auer, Eva Augsten, Gunnar Böttger, Walter Danner, Christian Dany, Dr. Peter Deininger, Tomi Engel, Martin Frey, Thomas Gaul, Ralf Haselhuhn, Björn Hemmann, Lina 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 2|2018
viermal 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 7,50 EUR. Im Bahnhofs- und Flughafenbuchhandel ist das Einzelheft zum Preis von 9,75 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

MVS-Röser

Obere Mühlstr. 4, 97922 Lauda-Königshofen
Tel. 09343 / 50 93 03, Fax 09343 / 61 49 91

info@mvs-roeser.de

Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print / Online)

bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29, 28870 Fischerhude
Tel. 04293 / 890 89 0, Fax 04293 / 890 89 29

info@bb-rb.de
www.bigben-reklamebureau.de

Layout und Satz

Satzservice S. Matthias

Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt
Tel. 0162 / 88 68 48 3

info@doctype-satz.de
www.doctype-satz.de

Bildnachweis • Cover

HIC Hamburg Institut

Paul-Neumann-Platz 5, 22765 Hamburg
Tel: 040 / 39106989-0

info@hamburg-institut.com
www.hamburg-institut.com

**inter
solar**
connecting solar business | EUROPE

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



29 € Rabatt auf den
Normalpreis von 89 €



28 € Rabatt auf den
Normalpreis von 98 €



67 € Rabatt im Kombipaket PV und ST

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

Versandkostenfrei
innerhalb Deutschlands!

inter solar

connecting solar business

| EUROPE

Die weltweit führende Fachmesse
für die Solarwirtschaft
MESSE MÜNCHEN

20–22
JUNI
2018

www.intersolar.de



- Ihre internationale Plattform mit 50.000+ Fachbesuchern aus 165 Ländern und 900+ Ausstellern
- Hier zeigt die Solarbranche ihre Innovationskraft
- Werden Sie Teil der neuen Energiewelt
- Das Rahmenprogramm mit Konferenz, Workshops und Foren zeigt Branchentrends und innovative Lösungen
- Von der Erzeugung bis zum intelligenten Verbrauch – The smarter E bündelt vier internationale Energiefachmessen unter einem Dach

Part of

THEsmarter
| EUROPE

