

# SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

## Der Tollhauseffekt

Leseprobe des neuen DGS-Buches

## Stecker-Solar-Geräte

Was ist denn nun erlaubt?

## PV-Bestandsanlagen ab 2021

Ein Vorschlag für den Weiterbetrieb

## Blendend schöne Solaranlagen

Ist Reflexion ein neues Thema?

## 30 Jahre Stromautarkie

Ein chronologischer Erfahrungsbericht

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



digital

Titelthema  
**LEBEN**

The Madhouse Effect / Der Tollhauseffekt  
© 2016 Michael E. Mann and Tom Toles, All rights reserved



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!

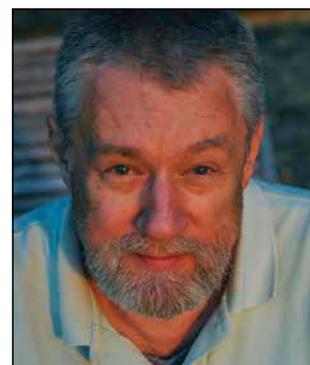
Das DGS-Projekt für die  
dezentrale Energiewende für jedermann



**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.

## SCHWERPUNKT SOLARISIERUNG IM WÄRMEBEREICH



Klaus Oberzig

Der Sommer mit seinen außergewöhnlichen Wetterlagen scheint noch längst nicht vorüber, da gehen die Gedanken schon wieder in Richtung der kälteren Jahreszeit. Damit ist weniger das farbenfrohe Bild des Herbstes oder der Traum von schneebedeckten Landschaften gemeint, sondern das Thema solares Heizen und Solarisierung im Gebäudebereich. Das kommt daher, weil die DGS auf der letzten Delegiertenversammlung im Mai 2018 beschlossen hat, sich schwerpunktmäßig mit Solarisierung bei der Wärme zu befassen. Manche benutzen dafür den Begriff Wärmewende, andere machen sich explizit Gedanken darüber, wie der Wärmesektor besser mit dem Stromsektor, der weiter in der Solarisierung vorangeschritten ist, verbunden werden könnte.

An dieser Stelle möchten wir betonen, dass der Begriff der Sektorenkopplung hier bewusst nicht verwendet werden soll, da er uns als inhaltsleere Hülse erscheint. Ohne nähere Bestimmung, wer oder was verkoppelt werden soll, bleibt dies eine dieser modernen Worthülsen, die lediglich darüber Auskunft geben, wie wenig der Benutzer darüber nachgedacht hat. Einzelne Sektoren der Industriegesellschaft waren schon immer verkoppelt. Früher war dies weniger technisch gemeint, sondern hatte etwas mit den dahinterstehenden Interessen zu tun. So sind Mineralölwirtschaft und die Automobilbranche schon immer eng verkoppelt, schließlich kann einer ohne den anderen nicht. Jedenfalls bis heute. Das gilt auch für die Heizungsbauer und die Erdgasbranche, eine Sektorenkopplung mit jungen Wurzeln. Wie sehr der aufs Technische reduzierte Begriff der Sektorenkopplung der Vernebelung der dahinter stehenden Interessen dient, wird schnell klar, sobald man die Frage nach den handelnden Industrien und Ländern aufwirft. Eine rein technische Sektorenkopplung ist eine Chimäre und Opium fürs Volk, sonst nichts.

Auf der anderen Seite ist die Worthülse als solche nichts Böses. Überlegungen, welche solaren Technologien miteinander verknüpft werden können, werden ja auch auf unserer Seite angestellt. Unser bevorzugter Begriff der Solarisierung, der sich – wenn auch zaghaf – durchzusetzen beginnt, beinhaltet per se alle Möglichkeiten und Techniken der Energiegewinnung, die sich aus der Sonne über uns ergeben. Inklusive Wind, Wellen, Gezeiten, Biomasse und Geothermie. Aber kommen wir wieder auf die Wärme und den Gebäudebereich zurück. Dort ist es um die Solarisierung schlecht bestellt. Die Schadstoffemissionen

konnten nicht reduziert werden, einer der Gründe warum die Klimaziele 2020 gerissen werden. Dass dies politische Ursachen hat, ist eine Binsenweisheit. Wie sich eine Politik einleiten und entfalten lässt, die Bürger, Mieter, Prosumer, Vermieter und Wohnungswirtschaft überzeugt und zu anderen politischen Mehrheiten führt, das ist keine banale, sondern eine zunehmend wichtige Angelegenheit. Das war auch den Delegierten der DGS durchaus bewusst. Und ein Grund, es zukünftig anzupacken.

Das Thema wird sich nicht auf ein Revival der Solarthermie reduzieren lassen, auch wenn wir gerne einräumen, viele Fans derselben in unseren Reihen zu haben. Vielmehr wird Solarthermie heute als wichtiger Bestandteil von Verbundlösungen anzusehen sein. Um diese zu verknüpfen, bedarf es leistungsfähiger Energiemanagementsysteme. Bei den technischen Lösungen, unter denen die thermischen Speicher sicher noch als ein Schwachpunkt anzusehen sind, besteht Innovationsbedarf, aber auch Informations- und Kommunikationsbedarf. Mindestens ebenso wichtig erscheinen die politischen Leitplanken, die diese Solarisierung lenken sollen. Hier liegt sicher der größte Korrekturbedarf, aber auch der stärkste Sprengstoff. Können EnEV, EEWärmeG als ein zukünftiges Gebäudeenergiegesetz einfach fortgeschrieben werden? Kann die Solargemeinde und ihre Organisationen, entgegen dem Beharrungsvermögen der Politik, neue Wege eröffnen und diese vorantreiben? Man wird ab dieser Ausgabe der Sonnenenergie regelmäßig über dieses Thema lesen können. In den DGS News übrigens auch.

*Mit sonnigen Grüßen*

► **Klaus Oberzig**  
Mitglied im Beirat der DGS, [oberzig@scienzz.com](mailto:oberzig@scienzz.com)

Anregungen, Kritik und Konstruktives nimmt die Redaktion jederzeit unter [sonnenenergie@dgs.de](mailto:sonnenenergie@dgs.de) entgegen.



- 14 2017: DER WAHNSINN GEHT EINFACH WEITER  
Noch nie wurden so viele fossile Brennstoffe verbraucht
- 16 STECKERSOLARGERÄTE: NEUE DROHKULISSE  
Der VDE|FNN veröffentlicht abschreckende FAQ
- 18 DER TOLLHAUSEFFEKT  
Das Buch, von dem Donald Trump nicht will, dass du es liest
- 22 NICHT AUF DEM RÜCKZUG  
(Braun)kohle stellt sich dem marktgetriebenen Ausstieg in den Weg
- 24 KOMBINIERT: SOLARES BAUEN UND SANIEREN  
Hoher solarer Deckungsanteil trotz Verschattung



- 26 DAS MÄRCHEN VON DEN FEHLENDEN FLÄCHEN  
Es ist genügend Platz für Solarthermie vorhanden
- 28 30 JAHRE STROMAUTARKIE  
Chronologie, Erfahrungen und Ausblick
- 30 PV-BESTANDSANLAGEN AB 2021: EIN VORSCHLAG  
Vermeidung der Stilllegung funktionierender Anlagen
- 32 SMART-METER-ROLLOUT ANTE PORTAS  
Unfreiwillig mit Smart Metern zu neuen Geschäftsmodellen



- 34 HAB ACHT VOR PV-ANLAGEN IN RÄUMLICHER NÄHE  
DGS-Tipps das Risiko der Anlagenzusammenfassung zu vermeiden
- 38 BLENDEND SCHÖNE SOLARANLAGEN ÜBERALL  
Belästigungen durch Reflexion nehmen zu: Ursachen und Folgen
- 42 BÜRGERENERGIE STÄRKT GEMEINWOHL  
Teil 1: Handlungsoption Gemeinwohl-Ökonomie
- 44 KLIMABEWUSST BAUEN MIT STROHBALLEN UND LEHM  
Architektin Friederike Fuchs gibt einen Einblick in die Strohbauweise



- 46 HOLZGAS FÜR STROM UND WÄRME  
Deutsche Holzvergaserentechnik gibt im Ausland Gas
- 48 ENERGIEEFFIZIENZ IN DER UNTERNEHMENSPRAXIS  
Teil 1: Mit konsequentem Energiemanagement zum Erfolg
- 52 BIOGAS IN KENIA: EIN EFFEKTIVERER ANSATZ  
Ein Projekt im Rahmen von develoPPP
- 54 ALLES EINFACH: MIETERSTROM, STROMKOSTEN, WIRTSCHAFTLICHKEIT  
Weiterentwicklung und Berechnungstools mit vielen Möglichkeiten

**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:**

Titelbildzeichnung von Tom Toles  
The Madhouse Effect / Der Tollhauseffekt  
© 2016 Michael E. Mann and Tom Toles, All rights reserved



EDITORIAL	3
BUCHVORSTELLUNG	6
VERANSTALTUNGEN	9
KOMMENTAR	10
SOLARE OBSKURITÄTEN	11
DGS-SERVICE	12
ENERGIEWENDE VOR ORT	70
ISES AKTUELL	74

---

DGS-Steckbrief	68
DGS-Mitgliedschaft	72
Wasserstoffherzeugung und -speicherung	76
Energieoptimiertes Gartenhaus mit Wärmeversorgung	76
Energieautark Leben in Sonnenhäusern	77
PV-Sommervortragsreihe „Macht die Dächer voll!“	78
3. Tag des offenen Stromspeichers ein voller Erfolg	78
Reisbacher Bürger verschenken 30 Mio. Euro	79
Zum Tod von Hans Ulrich Kirchner	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 SONNENERGIE im Internet ...

[www.sonnenenergie.de](http://www.sonnenenergie.de)

Hier finden Sie alle Artikel der vergangenen Jahre.



# BUCHVORSTELLUNG

von Matthias Hüttmann

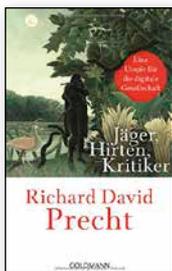
Richard David Precht  
**Jäger, Hirten, Kritiker**

Die Digitalisierung ist kein temporäres Phänomen unserer Zeit, sondern vielmehr die Konsequenz bislang aufeinander folgender, ökonomisch getriebener, Entwicklungen. Precht ordnet sie als vierte industrielle Revolution ein, obwohl sie weder als Umbruch oder gar Aufstand daherkommt, sondern vielmehr durch die weltweit agierende, im Silicon Valley beheimateten GAFA (Google-Apple-Facebook-Amazon) befeuert und gesteuert wird. Der Autor gebraucht deshalb auch den Begriff des Palo-Alto-Kapitalismus. Denn im kalifornischen Palo-Alto fing 1939 mit dem Unternehmen Hewlett-Packard alles an. Der Siegeszug dieser selbstherrlichen Unternehmen ohne soziale Fantasie scheint unaufhaltsam zu sein.

Precht macht deutlich, welche Folgen die Untätigkeit unserer Politik und Wirtschaft (oder andersherum) hat, wenn einer ungebremsten Internetwirtschaft mit schon erschreckender Naivität begegnet wird. Orientierungslos und ohne Plan oder Strategie fühlen sich Entscheidungsträger immer weniger verantwortlich und sehen ihre Aufgabe schon lange vor allem darin große Veränderungen zu meiden. Das ist umso fataler, wenn man dadurch auf den Wandel weder angemessen noch gestalterisch reagiert. Die Folgen: Auflösung der Privatsphäre, Entmündigung und Vermehrung von Macht und Reichtum von Wenigen. Durch das Verschlafen von Entwicklungen oder auch der Feigheit Perspektiven oder gar Alternativen zu denken, setzt man die Gesellschaft einem Experiment mit unkalkulierbarem Ausgang aus. Denn die Digitalisierung, so Precht, sei keine weitere Effizienzstufe, sondern die größte Veränderung unseres Wirtschaftens seit 250 Jahren.

Die scharfe Analyse zeichnet Dystopien und Utopien, bietet aber keine einfache Lösung, auch wenn das bedingungslose Grundeinkommen präferiert wird. Precht arbeitet klar heraus, dass es nicht darum geht wie wir leben werden, sondern wie wir leben wollen. Großartig!

★★★★★



**Jäger, Hirten, Kritiker**  
Richard David Precht  
Goldmann Verlag  
288 Seiten, 2018  
ISBN-13:  
978-3442315017  
Preis: 15,99 €

Franz Alt  
**Lust auf Zukunft**

Zum seinem 80'ten Geburtstag hat sich Franz Alt selbst ein Buch geschenkt. Es sind jedoch keine Memoiren, auch wenn er darin immer wieder auf Erfahrungen und Begegnungen zurückgreift.

So kommt er nicht umhin, auf ein ereignisreiches Arbeitsleben zurückzublicken, Fotos zeigen ihn mit illustren Persönlichkeiten wie dem Dalai Lama, Michail Gorbatschow, Jimmy Carter oder auch Hermann Scheer. Es ist vielmehr ein aus gesammelten Erkenntnissen heraus inspirierter Blick nach Vorne. Und es wird jeweils sehr konkret. Das Buch endet gar in einem Generationenmanifest, das alles das zusammenfasst, wogegen Alt seit Jahren anschreibt. Denn noch heute vergeht keine Woche, in der er nicht seine Stimme erhebt und Stellung bezieht. Diese 10 Forderungen an die Bundesregierung sind die Essenz dessen, was zuvor im Buch ausführlich benannt und journalistisch hervorragend aufgearbeitet wird.

Franz Alt ist kein Pessimist, das macht auch der Titel „Lust auf Zukunft“ deutlich. Es geht in den Kapiteln deshalb auch um die Lust auf: Energiewende, Lösungen, Solarzeitalter, Verkehrswende, Agrarwende, Wasserwende, Waldwende, Arbeitswende und Mut. Sein Ansatz ist ein sozialökologischer, der das gemeinsame Ziel betont und Perspektiven aufzeigt. Die Chancen auf eine bessere und stabilere Zukunft sind schließlich längst bekannt und vorhanden, weshalb es vor allem um Lösungen geht. Wir müssen den Weg in die eigenen Vernichtung nicht gehen, im Gegenteil, eine gerechtere, bessere und gesündere Zukunft ist machbar. Da ist er sich sicher auch mit dem überwiegenden Teil der Bevölkerung einig.

Das Buch schließt mit den Worten: „Erst die solare Gesellschaft von morgen kann eine solidarische Gesellschaft werden. Alles Gute kommt von oben, von ganz, ganz oben“. Dem ist nichts hinzuzufügen.

★★★★★



**Lust auf Zukunft**  
Franz Alt  
Gütersloher Verlagshaus  
288 Seiten, 2018  
ISBN-13:  
978-3579087078  
Preis: 17,99 €

Fünf Sterne zu vergeben ★★★★★

Die hier vorgestellten Bücher sind direkt bei den Verlagen wie auch im gut sortierten Fachbuchhandel ([www.solar-buch.de](http://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](http://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

von Matthias Hüttmann

Birgit Schneider  
**Klimabilder**

Die Klimawissenschaft ist nichts neues, bereits Fourier, Arrhenius wie auch Humboldt haben sich damit beschäftigt. Eine Visualisierung des Zustands und der Veränderung fand jedoch erst später statt. Diese war – und ist es auch heute noch – akademisch geprägt, da sie vor allem von und für die Wissenschaft erstellt wurden und werden.

Die Aufbereitung der Daten und Kurven ist allerdings essenziell. Das macht nicht zuletzt die industriell gesteuerte Pseudowissenschaft der Klimawandel-leugner deutlich. Denn wer Graphen und Skalen nicht versteht, fällt gerne auf die Manipulationen herein. Es gibt zwar auch die bewusste Datenfälschung, als Beweis ihrer eigenen Behauptungen verwenden selbsternannte Skeptiker jedoch meist andere Methoden wie das bewusste Weglassen von Informationen, das Vermischen von Daten oder übertriebene Hervorhebungen. Das Buch macht deutlich, wie wichtig eine allgemein verständliche Aufbereitung unseres Wissens über den Klimawandel ist.

★★★★★



**Klimabilder**  
Birgit Schneider  
Matthes & Seitz Berlin  
464 Seiten, 2018  
ISBN-13:  
978-3957575456  
Preis: 32,00 €

Claus-Peter Hutter  
**Die Erde rechnet ab**

Wenn man davon ausgeht, dass der Klimawandel nicht mehr abzuwenden ist, da er längst eingetreten ist, geht es darum angemessen und überlegt zu reagieren. Hutter geht nicht davon aus, dass wir die Klimakatastrophe noch abwenden können, sieht aber in einem unaufgeregten Umgang mit dem Unvermeidlichen auch Chancen. Im Großen und Ganzen sind das die gleichen Werkzeuge, die anderswo als Ausweg aufgeführt werden. Der Unterschied sind lediglich die Rahmenbedingungen.

Da die Einflüsse des Klimawandels auf unseren Alltag mittlerweile spürbar sind, ist es für Hutter wenig sinnvoll dies zu ignorieren. Das heißt jedoch nicht passiv zu werden, im Gegenteil. Er weist darauf hin, das Handeln auch schon deshalb angesagt ist um nicht selbst zum Klimaaopfer zu werden. Auch gibt er am Ende eines jeden Kapitels nützliche Tipps und zeigt, was getan werden kann, um den Klimawandel wenigstens ein wenig einzudämmen. Auch hilfreich: Das kleine Klima-ABC in dem wichtige Begriffe erläutert werden.

★★★★★



**Die Erde rechnet ab**  
Claus-Peter Hutter  
Rotpunktverlag  
224 Seiten, 2018  
ISBN-13:  
978-3858697769  
Preis: 14,99 €

Herbert Lenz  
**Zur Hölle mit uns Menschen!**

Das ist ganz schön harter Tobak. Der Untertitel „Warum wir mehr Verbote und ein neues Denken brauchen“ lässt wenig Zweifel, hier werden unpopuläre Thesen aufgestellt, die sich sicherlich kein Parteistrategie ausdenken würde. In der Streitschrift legt der Verleger Lenz seine Finger in die Wunde, fordert Mut und spart nicht an Zivilisationskritik. In typographisch durchaus ungestüm daherkommendem Layout finden sich mehrere Texte von Autoren wie Andreas Zielcke (Weltordnung), Klaus Fabry und Dietmar Wolf (Finanzen), Jürgen Todenhöfer (Rüstung) oder Caspar Busse (Billigfliegen).

Lenz hat in gewisser Weise die Geduld verloren, wenn er schreibt: „Man mag ein Freund von Überzeugungsarbeit, konstruktiver Diskussion und der Einsicht aufbauender Handlungen zu sein – jetzt sind aber meiner Meinung nach TATEN UND VERBOTE gefragt. Das wird nicht allen gefallen.“ Andererseits setzt er auch auf Disruption und somit auf einen Bruch mit den bisherigen Verhältnissen. Eine allemal aufrüttelnde Lektüre.

★★★★★



**Zur Hölle mit uns Menschen!**  
Herbert Lenz  
Komplett Media GmbH  
252 Seiten, 2017  
ISBN-13:  
978-3831204588  
Preis: 14,95 €

Marcel Hänggi  
**Null Öl. Null Gas. Null Kohle.**

Der Schweizer Wissenschaftsjournalist Marcel Hänggi möchte mit einer Volksinitiative den Ausstieg aus der fossilen Wirtschaft bis 2050 und somit den Ausstoß von CO<sub>2</sub> auf Null erreichen. Und zwar ganz einfach: Die Nutzung von Erdöl, Erdgas und Kohle ist dann verboten und es darf danach nicht mehr damit geheizt werden. Man müsse es schlicht im Boden belassen, wo er schon seit Hunderten von Millionen Jahren liegt. Sein Lösungsvorschlag besteht weniger auf einer individuellen, sondern vielmehr auf einer radikalen politischen Wende. Übergangsbestimmungen, dürften so Hänggi, nur dazu dienen Brennstoffe schrittweise vom Markt zu nehmen. Um dennoch jeden einzelnen mit einzubinden solle jeder Mensch ein persönliches Kohlenstoffbudget erhalten. Das darf man dann verbrauchen, aber nicht mehr. Die von ihm initiierte „Gletscher-Initiative“ fordert die Einhaltung des Pariser Klima-Abkommens. Einzige Ausnahme: Wenn es technisch nicht anders geht oder wenn eine Methode entwickelt wurde, CO<sub>2</sub> unterirdisch sicher aufzubewahren.

★★★★★



**Null Öl. Null Gas. Null Kohle.**  
Marcel Hänggi  
Rotpunktverlag  
224 Seiten, 2018  
ISBN-13:  
978-3858697769  
Preis: 14,99 €

von Michael Vogtmann

Tobias Rothacher, Dipl.-Ing. Heiko Schwarzburger, Thomas Timke  
**Stromspeicher für Gewerbe und Industrie**  
– Technik, Auswahl und Auslegung

Stromspeicher sind ein wesentlicher Teil der Energiewende. Die Einsatzgebiete umfassen Eigenverbrauch, Not- und Ersatzstrom, Lastspitzen, Netznutzung, Regenergieleistung, strompreisoptimierte Speicherung, Lastmanagement und vieles mehr. Je besser sie in Ihrer Anwendung, Wirtschaftlichkeit und Sicherheit sind, desto einfacher werden Auswahl und Gestaltung von Geschäftsmodellen. Hierfür soll das Buch Abhilfe schaffen. Es eignet sich vor allem für Anwender, die ein recht tiefes Verständnis für Chemie, Technik und Anwendungsfälle erwerben wollen und mit den Praxisbeispielen zufrieden sind. Sehr praktisch orientierte Projektentwickler und Solarteure vermischen für ihre eigene Berufspraxis vielleicht fallspezifische Checklisten und Projektablaufpläne. Hierfür kann hoffentlich der in Kürze erscheinender Leitfaden Gewerbespeicher von Denersol in Kooperation mit der DGS Franken Abhilfe schaffen. Insgesamt ist das Buch gut gelungen, flüssig lesbar, anschaulich, kurz: ein wichtiger Beitrag für den verstärkten und sinnvollen Einsatz von Großspeichern jenseits des Einfamilienhauses.



**Stromspeicher für Gewerbe und Industrie**  
Rothacher, Schwarzburger, Timke, Beuth  
218 Seiten, 2018  
ISBN-13: 978-3410257554  
Preis: 84,00 €

Sebastian Schnurre, Max Peiffer, Oliver Lohmann, Anne Köhler  
**Leitfaden: Geschäftsmodelle und Rechtsrahmen**  
der digitalen Energiewende



Bis spätestens 2028 müssen intelligente Messsysteme in nahezu allen Gebäuden installiert sein, um digital optimiert, vernetzt und gesteuert die Energiewende aus den „volatilen“ Sonne- und Windenergieangeboten geregelt zu bekommen. Der Leitfaden zeigt auf, welche Geschäftsmodelle und welche Dienstleistungen es heute und in ein paar Jahren gibt. So wichtig der Leitfaden auch ist, so farbig und graphisch gelungen die technisch-rechtlich komplexen Zusammenhänge dargestellt werden, der juristisch nicht vorgebildete Leser kann nur bei konzentrierter und wiederholter Betrachtung und gedanklichem Übertrag auf mögliche eigene Projekte einen Gewinn aus der Lektüre ziehen. Die wohl unabhängig zahlreich zitierten Paragraphen und Hinweise erleichtern das Durchlesen nicht unbedingt, auch ist die differenzierte Kapitelunterteilung aus einer Mischung von alphabetischen, und numerischen Zeichen nicht jedermanns Sache. Aber das Wichtigste: Der Leitfaden ist eine sehr gute Arbeitsgrundlage mit Nachschlagecharakter, um rechtssicher digitale Geschäftsmodelle zu entwickeln oder aktiv mitzuwirken.

**Leitfaden: Geschäftsmodelle und Rechtsrahmen der digitalen Energiewende**  
bne (Hrsg.)  
100 Seiten, 2018  
bestellbar auf:  
<https://www.bne-online.de>  
Preis: 259,00 €

## 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](http://www.kompetenzzentrumEE.de)

# SOLARTHERMIE HAT DIE STEILERE LERNKURVE

Symposium Solarthermie vom 13. bis 15. Juni 2018



Bild 1: Die Tagungsstätte Kloster Banz

Das Symposium Solarthermie im Kloster Banz fand dieses Jahr zu einem ungewöhnlich späten Zeitpunkt statt. Dass es überhaupt durchgeführt werden konnte, ist dem Engagement des Konferenzveranstalters conexio zu verdanken.

## Ohne Solarthermie keine Wärmewende

Das ist nicht selbstverständlich, schließlich droht der Solarthermie, so die euphorische Einschätzung mancher Stromfetischisten, marginalisiert zu werden. Wie konnte man erst kürzlich auf Twitter lesen: „Die Wärmewende im Privatsektor braucht disruptive Innovation. Disruption bedeutet, es geht eine alte Lösung über die Wupper. Opfer ist die Solarthermie im Einfamilienhaus.“ Ob es soweit kommt, ist momentan nicht abzusehen, eines jedoch sollte man bedenken: Solarthermie ist keine alte Lösung, genauso wenig wie Photovoltaik. Es geht nicht um ein entweder/oder, sondern um sich gegenseitig ergänzende Solartechnologien. Alte Lösungen sind alle fossilen Technologien. Wie in einem Einfamilienhaus der wachsende Bedarf an elektrischer Energie für IT und Mobilität durch PV gedeckt wer-



Bild 2: Entspannendes „Networking“ am Abend

den soll, wenn die sich auch noch um die Heizung kümmern soll, ist auch unbeantwortet. Das nur grundsätzlich vorweg.

## Totgesagte leben länger

Das Symposium machte einiges klar: Die Solarthermie ist nicht tot. Vielmehr hat sie noch gar nicht richtig begonnen. Das ist zumindest die Einschätzung des Architekten Florian Lichtblau. Auch Prof. Klaus Vajen von der Uni Kassel ist durchaus guten Mutes. Schließlich habe die Solarthermie im langjährigen Vergleich mit Photovoltaikanlagen eine steilere Lernkurve vorzuweisen. Diese Einschätzung wird auch vom Bundesverband Solarwirtschaft bestätigt. Die Kostenreduktion bei PV beträgt demnach 15,5 Prozent, Solarthermie kommt dagegen in den letzten Jahren auf 18 Prozent. Trotzdem müsse Solarthermie noch günstiger werden. Das läge jedoch vor allem daran, dass wir in einer verzerrten Kostenwelt leben, in der sogenannte Externalitäten, d.h. „versteckte Kosten“ von fossilen Brennstoffen, die uns und der Umwelt Schäden zufügen, nicht eingerechnet werden. Stichwort: CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Andererseits ist es wohl auch so, dass für den Kunden weder Preis und schon gar nicht der Wirkungsgrad so wichtig sind, wie vermutet wird. Interessant: Solarthermie ist langfristig die günstigste Möglichkeit Wärme zu erzeugen, so lange die benötigten Temperaturen nicht zu hoch sind. Das betrifft vor allem auf große Anwendungen wie Industrie und Fernwärme zu. Da kann weder PV noch Wärmepumpe mithalten.

## What would Google Do?

Aber die Aufgaben für die Branche sind umfangreicher, als „nur“ Kosten zu reduzieren. Das machten zwei provokante Beiträge deutlich. Beispielsweise müsse man sich darüber im Klaren sein, dass es auch beim Heizen Geschäftsmodelle gibt, die dem Geiste des Silicon Valley entsprungen sind. Man müsse sich vielmehr mit Heizen 2.0 oder Solarwärme 2.0 beschäftigen, mahnte Roger Hackstock vom Verband Austria Solar. Diese neuen Geschäftsmodelle durch Digitalisierung dürfen nicht verschlafen werden, sonst könne die Solarthermie schneller antiquiert wirken, als man glaubt. Carsten Kuhlmann fasste das Kommende mit der These zusammen: „Die gute Nachricht: Die Solarkonstante bleibt konstant. Alles andere ändert sich“. Denn der ungeduldige Kunde im Internet interessiert hat



Bild 3: Das Symposium fand im neu renovierten Seminarraum statt

wenig Interesse an Aperturflächen und Temperaturverläufen, sondern nur daran, dass es warm wird, gerne auch umweltfreundlich.

## Hilf Dir selbst sonst bist Du verloren

Was, wie schon all die letzten Jahre, bemängelt wurde ist das Unwissen vieler Architekten. Dass es beispielsweise individuell gefertigte Kollektoren zur Integration in die Gebäudehülle schon für gut 200€/m<sup>2</sup> gibt, ist wenig bekannt. Das ist umso bedauerlicher, da integrierte Systeme für die Akzeptanz essentiell sind. Auf großartige Unterstützung durch die Bundesregierung hoffen sollte man im Übrigen nur sehr bedingt. Denn trotz eines schon länger anhaltenden zweistelligen Nachfragerückgangs bei der Solarthermie sind keine weiteren konkreten Maßnahmen zur Förderung in Sicht. Das ist von dieser Regierung einfach nicht zu erwarten, schließlich steht der Klimaschutz in Berlin schon lange nicht mehr oben auf der Agenda. Das zeigt auch der aktuelle Klimaschutzbericht: Die Bundesrepublik wird ihr Ziel, den Ausstoß von Treibhausgasen bis 2020 im Vergleich zu 1990 um 40 Prozent zu senken, nicht erreichen. Nicht zuletzt deshalb ist es höchst fahrlässig, auf das Potential der Solarthermie im Gebäudebestand zu verzichten. Das können wir uns einfach nicht leisten!

## ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann

huettmann@dgs.de

# WIR ALLE SIND TEIL DER LÖSUNG

Kommentar von Matthias Hüttmann

Jetzt hatten wir alle unser gemeinsames Schlüsselerlebnis. Diesen Sommer wurden aus blühenden glühende Landschaften, die Natur und wir litten gemeinsam. Angeblich ist das jetzt erst der Anfang, oder ein Blick in die Zukunft. Weil das Klima, oder ist es das Wetter – egal, diesmal so gnadenlos war, lies sich selbst Ralf Stegner, Mitglied einer Regierungspartei im Zuge der Debatte um die Heißezeit-Studie zu einem Tweet hinreisen, in dem er die dystopische Veröffentlichung als beklemmend titulierte und fragte: „Wie viele Aufforderungen brauchen wir noch, um endlich so nachhaltig umzusteuern, dass auch unsere Kinder und Enkel noch in Frieden und Wohlstand diesen Planeten bewohnen können.“ Da hat jemand verstanden um was es geht, könnte man meinen. Andererseits ist es wohl nur ein selbstgerechtes, heuchlerisches Aufspringen auf den gerade abfahrenden Meinungszug. Weil was bei seinem Gezwitsher unklar bleibt ist, wen er mit „Wir“ genau gemeint hatte.

Aber er war beileibe nicht der einzige. Auch das Bundesumweltministerium klinkte sich ein. Auf selbigen Medienkanal hieß es: „Man kann nie ein einzelnes Wetterereignis eindeutig auf den Klimawandel zurückführen. Aber was wir dieses Jahr erleben – heftige Starkregen in manchen Regionen und lange Dürreperioden in anderen –, passt zu dem, was Projektionen der Klimaforschung vorhergesagt haben. Dagegen hilft nur konsequenter Klimaschutz ... und eine kluge Anpassung an jetzt nicht mehr vermeidbare Folgen des Klimawandels.“ Schön formuliert. Aber was steckt dahinter? Dazu später.

## Perspektive: Weiter so

Zurück zu dem Wir: Es sind die gleichen Leute, die bei der Kohlekommission, die ja nicht so heißen darf, sondern den Namen „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ trägt, über alles reden wollen, nur nicht über etwas verbindliches. In der Debatte um den Kohleausstieg geraten viele immer wieder in einen Teufelskreis und sagen „Kein Ausstieg ohne Perspektive!“ Aber statt den gordischen Knoten immer fester zu ziehen, sollte man sich klar werden, dass die Utopie nur umgekehrt entsteht und es ohne Ausstieg keine Perspektive gibt. Das gilt nicht nur für die deutsche Energiewirtschaft, sondern für alle Spezies auf dem Globus. Und bei besagtem

Kohleausstieg geht es um nicht mal so viel Perspektivlosigkeit. Wie eine Studie des Öko-Instituts zeigt, würden bei Erreichung der Klimaziele im Jahr 2030 noch etwa 8.000 Beschäftigte in der Förderung von Braunkohle bzw. Stromerzeugung arbeiten. Das ist ein Klacks gegen die durch die Politik vernichteten Arbeitsplätze in der Zukunftsbranche der Erneuerbaren. Trotz alledem scheut man sich derart vor einem Wechseln der Pferde, dass man lieber einen fünften Reiter der Apokalypse engagiert. Und das ist nicht der liebenswertere Fährtenleser mit der Silberbüchse, sondern die Büchse der Pandora herself.

## Teufel mit Beelzebub austreiben

So hat das besorgte Ministerium zum Höhepunkt der Hitzewelle vermeldet, in Deutschland künftig bestimmte Formen des marinen Geoengineerings zu kommerziellen Zwecken zu untersagen. Das klingt nach gut gemeint und ist somit das Gegenteil davon. Denn es bedeutet keineswegs, dass man von der Klimamanipulation ablassen will, Forschung soll nach wie vor erlaubt sein. Unter diesem Deckmantel wird in Deutschland bekanntlich auch weiter an Fracking-Verfahren gearbeitet und international weiterhin Walfang betrieben. Die möglichen Gefahren des Geoengineerings sind, kurz zusammengefasst, unkalkulierbar. Das macht auch Michel E. Mann deutlich: „Das Klimasystem der Erde und das empfindliche, komplexe Netz von Ökosystemen, das es unterstützt, könnte durch grob angewandte, spekulative und mechanische Korrekturen stärker geschädigt, denn in Ordnung gebracht werden.“ Aber wir wollen hier nicht platt auf die Politik schimpfen, auch wenn das gerade, siehe Bashing von „staatlichen Organisationen“ wie Feuerwehr und Rettungs-

sanitäter, en vogue zu sein scheint. Vielmehr sind wir an der Reihe. Da ist es nicht fair ständig zu betonen, das man ja selbst nichts tun könne, gleichzeitig aber Taten einfordert. Und kommen dann Vorschläge, droht man mit Liebesentzug und brandmarkt alles sofort als Gängelung, Verbot und Eingriff in die Freiheit. Mit der gern betonten eigenen Freiheit ist vor allem die gemeint, die uns gefällt. Wir wollen selbst definieren was wir tun. Das ist der ultimative Freifahrtschein. Denn was wir vielfach verlernt haben, meint auch Herbert Lenz, ist, dass Freiheit nicht grenzenlos, sondern immer an Verantwortung gekoppelt ist. Lenz sagt auch: „Ich muss wissen, wo die Freiheit des anderen beginnt. Und der andere, das ist nicht nur der andere Mensch, das ist auch die Natur um mich herum.“

## Wer, wenn nicht wir?

Beliebt ist auch der Ausspruch: „Das habe ich mir verdient.“ Dazu hatte sich Ulrike Fokken auch ein paar Gedanken gemacht: „Die Leute leisten sich den Flug nach Barcelona übers Wochenende, weil sie sich das verdient haben ... Wenn sie sagen „Ich will nicht verzichten“, hört sich das an wie „Ich bin doch nicht blöd“. Das man ausgerechnet jetzt wo das Fliegen endlich billig ist, es nicht mehr tun soll, leuchtet wenigen ein. Aber nochmal zurück zum Slogan „Man kann ja als einzelner nichts tun“. Der ist schon deshalb falsch, es sei denn man tut überhaupt nichts, oder um es wie es bei FuturZwei provokant auf dem Titel stand: „Öko sind wir erst wenn wir alle tot sind.“ Nein, so lange wir leben, tun wir etwas und es ist immer möglich etwas anders zu tun. Und statt sich ständig selbst zu optimieren und Selfies zu machen, könnten wir ja auch mal was Sinnvolles tun. Sonne für alle!



Karikatur: Richard Mährlein

## SANIEREN GEHT ÜBER EINBRECHEN



Bildquelle: Matthias Hüttmann

What you see is what you get

Dass wir an diesem Plakat etwas manipuliert haben ist jetzt aber eine böswillige Unterstellung! Zumindest ist das, was Sie hier lesen können genau das, was der Betrachter im Vorbeiradeln erkennen kann. Autofahrer können Plakate eigentlich gar nicht lesen, es sei Sie riskieren einen Unfall. Aber das ist eine andere Baustelle. Apropos Baustelle: Der Vierklang Bauen – Energie – Sanieren – Einbruch steht vielleicht auch für etwas anderes: Noch jedes heute in der Landschaft stehende

Haus wurde zunächst gebaut. Anschließend schüttete man jede Menge flüssige Energie rein bis dass man es schließlich sanierte. Danach war es wieder schön und Einbrecher begehrten es. In einem anderen Fall erlebten die Besitzer einen finanziellen Einbruch.

Bei der Gelegenheit haben wir uns die Frage gestellt, was in Deutschland wohl höher ist, die Sanierungs-, oder die Einbruchquote. So ist die Wahrscheinlichkeit, in Heilbronn Opfer eines Wohnungs-

einbruchs zu werden, bei 256 Dieben pro 100.000 Einwohner recht hoch. Geht man von drei Einwohnern pro Haushalt aus, ergibt das 1 Einbrecher pro 130 Bewohner. Die Sanierungsquote liegt in der BRD bei etwa 1%. Das sind dann 1,3 Sanierungen pro 130 Häuser. Sanierung ist also doch noch wahrscheinlicher als Einbruch. Dann kann man nur hoffen, dass die Sanierungsquote bei uns nicht noch mehr einbricht. Wo liegt der Statistiktrick?

### 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]

# Neue Maßstäbe, um zu einer Wärmewende zu kommen

Eine Neuausrichtung der gesetzlichen Rahmenbedingungen ist erforderlich

In der letzten Ausgabe der SONNENENERGIE stellten wir die These auf, Erdgas sei keine Brückentechnologie, sondern führe in eine Sackgasse. Vielleicht hat der extreme Sommer 2018 mit seiner Dürre bei manchem Bürger eine Ahnung entstehen lassen, dass wir keine Zeit haben, mit Erdgas als Brennstoff für Heizungen und GuD-Kraftwerke als Kohlenachfolger Jahrzehnte zu verschwenden. Es gilt, die fossilen Brennstoffe schnell zu ersetzen und vor allem im Wärmebereich die Grundlage für eine Wende zu den Erneuerbaren zu schaffen. Im erwähnten Artikel über Erdgas hatten wir aber auch dargelegt, wie das Wachstum der Gasbrennwertkessel ungebremst weiter geht. Energieberater und Installateure, selbst solche, die DGS-Mitglieder sind, kommen in ihrer beruflichen Praxis oft genug nicht an den Kunden vorbei, die Gasbrennwert für sich als die günstigste Lösung identifizieren. Das mag für den einzelnen Solarfreund ein großes Dilemma sein. Um an den Regelwerken Grundlegendes zu verändern, braucht es eine neue, konsensfähige Perspektive, eine Vision, von der eine Mehrheit die Überzeugung gewinnt, aus der gegenwärtigen Situation herausfinden zu können.

Man wird dabei nicht auf die gegenwärtige Regierung hoffen können. Sie alle sind nur verbal Energiewendefreunde und können sich nur Lösungen im Konzernmaßstab und unter Führung globaler Industriekonglomerate vorstellen. Marschieren diese in die falsche Richtung oder gar in den Abgrund, geht die politische Klasse eben mit. Heute sind große Teile dieser politischen Klasse schlicht unfähig ihre Verantwortung zu erkennen und wahrzunehmen. Das gilt für „Klimakanzlerin Merkel“ ebenso wie für Energieminister Altmair, der einmal jedes Windrad umarmen wollte und aktuell den gleichen Schamm beim Netzausbau schon wieder erzählt. Sie leben, handeln und entscheiden nach völlig anderen Kriterien, als die meisten Energiewendefreunde sich das vorstellen.

Lassen wir also die Koalitionsparteien beiseite und suchen nach eigenen Lösungsmöglichkeiten und Wegen, mit denen sich neue Mehrheiten und Überzeugungen herstellen lassen. Betrachten wir die politischen Rahmenbedingungen im Wärmebereich, die mit dazu geführt haben, dass Erdgas nicht nur das falsche Image eines Steigbügelhalters für die Erneuerbaren erlangen, sondern auch

vordergründig zur günstigsten Lösung auf dem Wärmemarkt werden konnte. Gemeint sind die Regelwerke von EnEV und dem EEWärmeG, die in absehbarer Zeit zum Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) zusammengebastelt werden sollen. Zwar hört man von Seiten der Regierung momentan wenig darüber, aber abzuwarten bis diese uns mit fertigen Tatsachen konfrontiert, kann auch keine Lösung sein. Wenn die These stimmt, dass Erdgas eine Sackgasse ist, dann sind die politischen Regularien, die zu der gegenwärtigen Situation im Wärmebereich geführt haben, ebenso falsch. Das Verfehlen der Klimaziele, bei dem neben dem Verkehrssektor auch der Wärmebereich für steigende CO<sub>2</sub>-Emissionen gesorgt hat, ist ein schlagender Beweis dafür. Beide Regelwerke und darüber hinaus die Förderkonzepte von Bafa und KfW taugen nicht für einen Umstieg auf erneuerbare Wärmetechnologien. Sie haben versagt. Das sollte sich bei einem neuen GEG nicht wiederholen.

An der EnEV und an der Förderpolitik haben wir in der SONNENENERGIE schon mehrfach Kritik geübt, haben das vertrackte Regelwerk mit Primärenergie und Primärenergiefaktoren in Frage gestellt. Systematisch zu Ende geführt haben wir diese Kritik nicht, sind vielmehr auf halber Strecke stecken geblieben. Auf alle Fälle sind wir nicht zu wirklich positiven Schlussfolgerungen gelangt, wie das in veränderte Regelwerke gegossen werden könnte. Bisher schien das Thema CO<sub>2</sub>-Bepreisung eine Forderung mit dem Charakter eines Minimalkonsenses, dem nahezu alle Beifall klatschten. Tatsächlich aber wusste niemand, wie das angegangen werden sollte. National, europäisch, in Kombination mit dem Emissionsrecht oder ohne, als staatliche Steuer oder nicht – viele Ansätze, keine Lösung. Es bleibt das Dilemma, dass die Forderung nach einer CO<sub>2</sub>-Abgabe abstrakt bleibt. Vor allem die Frage, wie dies im Wärmesektor pro Erneuerbare wirken könnte, lässt schnell die Luft aus diesem Ballon.

Doch zurück zur EnEV, auch wenn wir beim Thema CO<sub>2</sub> bleiben wollen. Warum geht unsere Denke in die Richtung, wie wir die Emissionen verteuern können, statt sie von vorneherein zu vermeiden? Die Wurzel des Übels liegt gerade bei der EnEV in der grundsätzlichen Philosophie des Energie- statt des CO<sub>2</sub>-Sparens. Nicht die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen sind der Maßstab für die Bewertung der

Effizienz vorgeschriebener Maßnahmen, sondern der – in der Praxis eher fiktive – Primärenergiebedarf eines Gebäudes. Diese Fixierung auf einen Primärenergiefaktor ist das Korsett, das die Wärmewende stranguliert. Das gilt gleichfalls für die Förderpolitik, bei der aus dem Credo der Einsparung beim Heizwärmebedarf letztendlich die Dämmstärke zu einer wesentlichen Stellgröße innerhalb der Fördersystematik der KfW geworden ist.

Für die notwendige Neuausrichtung der Regelwerke erscheinen erst einmal drei Eckpunkte notwendig: Erstens: CO<sub>2</sub>-Einsparung als Effizienzmaßstab, was bedeuten würde, dass sich neue Regeln und Gesetze auf messbare Ergebnisse der CO<sub>2</sub>-Minderung fokussieren. Statt Energiekennwerten sollten CO<sub>2</sub>-Emissionen bzw. deren Senkung zu Zielwerten gemacht werden. Dabei müsste von Lebenszyklus- und Nachhaltigkeitsbetrachtungen ausgegangen werden. Wenn, zweitens, von Technologieoffenheit die Rede ist, dann muss als zentraler Maßstab zur Bewertung von Nutzen und Förderfähigkeit das langfristig eingesparte CO<sub>2</sub> bzw. CO<sub>2</sub>-Äquivalente und nicht eine undefinierte Energieeffizienz dienen. Und dritten muss der Fokus auf Erneuerbare Energien gelegt werden. Die direkt am Gebäude gratis zur Verfügung stehende Umweltenergie muss gefördert und gefördert werden – auch durch Lösung der derzeit noch bestehenden Steuerungs- und Speicherprobleme. Diese Gedanken sind als ein erster Aufriss für eine Diskussion über die notwendige Wärmewende zu verstehen. Sie sind hier kurz und abstrakt dargelegt, erfordern also eine Vertiefung und Entfaltung. Diesem Ziel werden wir uns in den kommenden Monaten widmen.

## Links

BBU-Studie: ENERGIEWENDE - Irrtümer aufbrechen, Wege aufzeigen  
<https://www.ezeit-ingenieure.de/wp-content/uploads/2018/06/BBU-Studie-Web.pdf>

BBU: Eine Wende für die Energiewende  
<http://www.dgs.de/news/en-detail/200718-bbu-eine-wende-fuer-die-energiewende/>

## ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

Ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin und Mitglied im Beirat der DGS

[oberzig@scienzz.com](mailto:oberzig@scienzz.com)

# AKTUELLE VERANSTALTUNGEN

Titel	Kurzbeschreibung	Veranstalter	Wann / Wo	Kosten / ggf. Ermäßigung
<p>► Seminar</p> <p><b>Photovoltaik nach Ende der EEG-Förderung</b></p>	Im Seminar wird den Teilnehmern ein Überblick über die unterschiedlichen Nutzungsformen der PV-Altanlagen nach Ende der EEG-Förderung gegeben. Im Weiteren werden die rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und auch technische Maßnahmen diskutiert. Für typische Konstellationen werden dabei mögliche Vor- und Nachteile herausgearbeitet. Beispielhaft werden wirtschaftliche Vergleichsrechnungen durchgeführt.	Solarakademie Franken Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	<b>09.10.2018, 10:00 Uhr</b> Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
<p>► Tagung</p> <p><b>5. Photovoltaik-Betriebs- und Sicherheitstagung</b></p>	Betriebs-, Sicherheits- und Schutzkonzepte für Solaranlagen und Batteriespeichersysteme: Sie werden ausführlich über den aktuellen Stand der Regeln der Technik, Normen und Richtlinien bei Bau, Montage und Installation von PV-Anlagen und von Batteriespeichersystemen informiert.	DGS-Berlin Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin dgs@dgs-berlin.de	<b>18.–19.10.2018, 9:30 Uhr</b> Magnus-Haus Berlin Am Kupfergraben 7 10117 Berlin	880 EUR (830 EUR für DGS-Mitglieder)
<p>► Seminar</p> <p><b>Photovoltaik – Stromlieferung und Eigenstromnutzung im Mehrfamilienhaus</b></p>	Mit Besuch des Seminars können Sie die Modelle der Stromlieferung und des Eigenversorgung im MFH samt sämtlicher Mischformen beschreiben und eine Zuordnung geeigneter Mess- und Zählertechnik vornehmen. Wichtige wirtschaftliche und steuerliche Kriterien sind Ihnen bekannt und für die Beurteilung Ihres Projektes anwendbar. Sie wissen nun, für wen der Mieterstromzuschlag vorteilhaft ist und wo eher ein anderes Modell gewählt werden sollte.	Solarakademie Franken Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	<b>18.10.2018, 10:00 Uhr</b> Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	250 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
<p>► Seminar</p> <p><b>Photovoltaik und Recht: Gewährleistungs- und Haftungsfragen für Planer, Handwerker und auch Gutachter</b></p>	Ziel des Seminars ist es, dass Sie für Ihren beruflichen Alltag noch mehr Sicherheit hinsichtlich rechtlicher Fragestellungen erlangen, damit Sie Ihre Aufgaben und Tätigkeiten möglichst effizient und ohne Angst vor Rechtsstreit ausführen, dabei vor Schaden weitgehend bewahrt bleiben. Dazu gehört am Ende auch zu wissen, wann eine gesonderte Rechtsberatung dann doch einmal einzuholen ist.	Solarakademie Franken Tel.: 0911 / 37 65 16 30 seufert@dgs-franken.de	<b>06.11.2018, 10:00 Uhr</b> Solarakademie Franken Fürther Straße 246c 90429 Nürnberg	310 EUR (10% Ermäßigung für DGS-Mitglieder)
<p>► Seminar</p> <p><b>Zertifizierte Fachkraft Elektrische Energiespeicher</b></p>	Rentabler und sicherer Umgang mit Energiespeichern: Befähigung zur fach- und qualitätsgerechten Planung und Installation von elektrischen Energiespeichern auf dem neuesten Stand der Technik sowie zur Durchführung praxisnaher Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Die Teilnehmer können die anwendbaren Regeln der Technik sowie geltende Richtlinien und Normen in der Praxis fachgerecht umsetzen.	DGS-Berlin Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin dgs@dgs-berlin.de	<b>14.–16.11.2018, 10:00 Uhr</b> VDE VERLAG GMBH Kaiserleistr. 8 A 63067 Offenbach	1.560 EUR
<p>► Forum</p> <p><b>Prozesstechnik-Forum „Solarthermie – CO<sub>2</sub>-freie Wärme für Industrie und Gewerbe“</b></p>	Weiterbildung im Bereich solare Prozesswärme: Um Energieberater, Planer und Anlagenbauer mit den wichtigsten Hintergrundinformationen zu diesem Anwendungsgebiet zu versorgen, lernen die Teilnehmer alles Wissenswerte über eine VDI-konforme Planung, geeignete Anwendungsgebiete und Wirtschaftlichkeit solarer Prozesswärme sowie über die Kombinationsmöglichkeiten mit Wärmepumpen und BHKW: <a href="http://www.solare-prozesswaerme.info/prozesstechnik-forum">www.solare-prozesswaerme.info/prozesstechnik-forum</a>	Universität Kassel zusammen mit Projektpartner STREK, Karlsruhe	<b>27.11.2018, 10:00 Uhr</b> Institut für thermische Energietechnik Kurt-Wolters-Str. 3 34125 Kassel	30 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](http://www.dgs-berlin.de/de/dgsakademie), [www.solarakademie-franken.de](http://www.solarakademie-franken.de), [www.dgs-solarschool.com/solarschule](http://www.dgs-solarschool.com/solarschule)

Plenarvorträge, Workshops, Best Practice, Lehrfahrt und große Abendveranstaltung

» Leitthemen:  
Sicherheit, Effizienz, Recht, EEG, Gärprodukte, Abfallvergärung, Netzanschluss, Repowering, Zukunftsprojekte



## BIOGAS Convention

**14. – 16. November 2018**

Tagungsbereich Halle 2, Messegelände Hannover

Große Biogas Fachausstellung in der EnergyDecentral, Internationale Fachmesse für innovative Energieversorgung



Programm und Anmeldung: [www.biogas-convention.com](http://www.biogas-convention.com)

**Biogas – Flexibel, Sicher, Zukunftsorientiert**



# 2017: DER WAHNSINN GEHT EINFACH WEITER

## NOCH NIE WURDEN SO VIELE FOSSILE BRENNSTOFFE VERBRAUCHT

Eigentlich ist es vielen klar und politische Grundsatzbeschlüsse erwecken den Eindruck, die Herausforderungen wären erkannt, dennoch wird immer noch nicht entsprechend gehandelt. Die Notwendigkeit einer Energiewende ist längst gegeben. Der Klimawandel schreitet unaufhaltsam voran, die Meldungen über die Eisschmelze an den Polkappen und die steigenden Meeresspiegel werden immer dramatischer, die Ressourcenverschleuderung geht ungehindert weiter, aber die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Bevorzugung umweltfreundlicher Energieträger werden immer noch nicht im erforderlichen Masse gezogen.

### Kohle nimmt wieder zu

Die vom Energiekonzern BP kürzlich publizierten Weltenergiezahlen 2017<sup>1)</sup> zeigen auf, dass im Bereich der fossilen Rohstoffe noch kein Umdenken stattgefunden hat. Sowohl beim Erdöl, beim Erdgas wie auch bei der Kohle haben sowohl die Produktion wie auch der Verbrauch weiter zugenommen; beim Erdöl und beim Erdgas wurden neue Allzeit-Höchststände erreicht. Was besonders bedenklich ist: Nach einem Rückgang in den letzten drei Jahren hat die Kohleproduktion wieder um 3,2% zugenommen, eine Zunahme, die zur Hälfte auf eine erneute Produktionssteigerung in China zurückzuführen ist. Vergessen wir nicht, dass all die importierten Gebrauchsgüter aus China, die wir so gerne verwenden, energetisch in einem erschreckenden Ausmaße kohlebasiert sind.

### Effekt der Zunahme von Erneuerbaren verpufft

Die atomare Energie stagniert (leichte Zunahme im Jahre 2017); die Wasserkraft (+0,9%) und die Energien aus anderen erneuerbaren Quellen (+ 17%) haben zugelegt und erreichten beide neue Höchststände. Die neuinstallierten photovoltaischen Kapazitäten wurden um einen Drittel gesteigert. Angesichts der ungebremsten Förderung fossiler Energieträger machen Wasserkraft und andere Erneuerbare Energien jedoch nur

11% des gesamten Primärenergievolumens aus. Die gesamte Bereitstellung von Energie aus erneuerbaren Quellen hatte keinen positiven Effekt im Sinne eines Rückgangs des Einsatzes von umweltbelastenden Energien, sondern dient faktisch dazu, zusätzliche Bedürfnisse zu befriedigen. Es besteht die Gefahr, dass in einer Welt, die Wachstum per se als positiv betrachtet, weiterhin aber offensichtlich auch ganz bewusst ignoriert wird, dass die Probleme sich ohne einen markanten Rückgang beim Verbrauch fossiler Brennstoffe nie werden lösen lassen.

### Treibhausgase weiter zunehmend

Im Jahre 2017 wurden 33.400 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> neu in die Atmosphäre ausgestoßen, so viel wie nie zuvor in der Geschichte der Menschheit, 426,4 Millionen Tonnen mehr als im Vorjahr. Der Anteil an atmosphärischem CO<sub>2</sub> hat mit 406,5 ppm ebenfalls einen neuen Rekordstand erreicht. Die Haupttreiber sind die Staaten Süd- und Ostasiens, Nordamerika und Europa stagnieren. Um den Treibhauseffekt und die Erderwärmung tatsächlich zu stoppen, wäre ein entschiedenes Umdenken erforderlich.

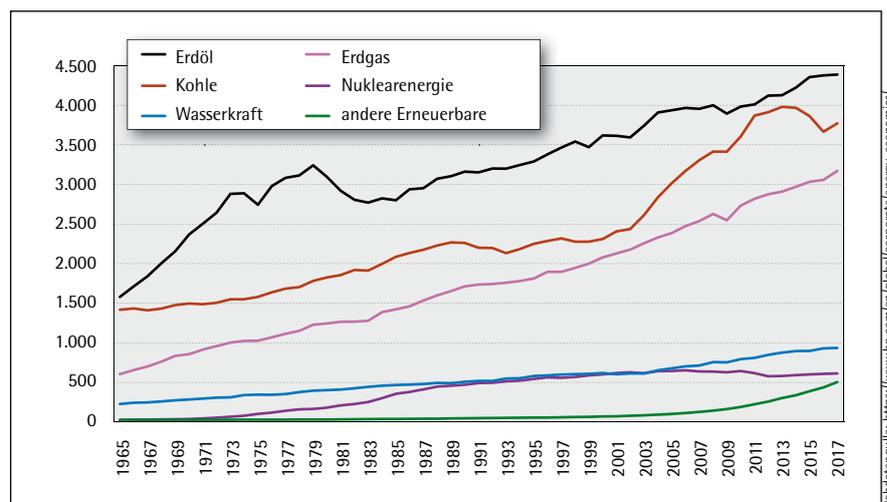


Bild 1: Produktion einzelner Energieträger in Mio. Tonnen Öläquivalenten (1965 – 2017)

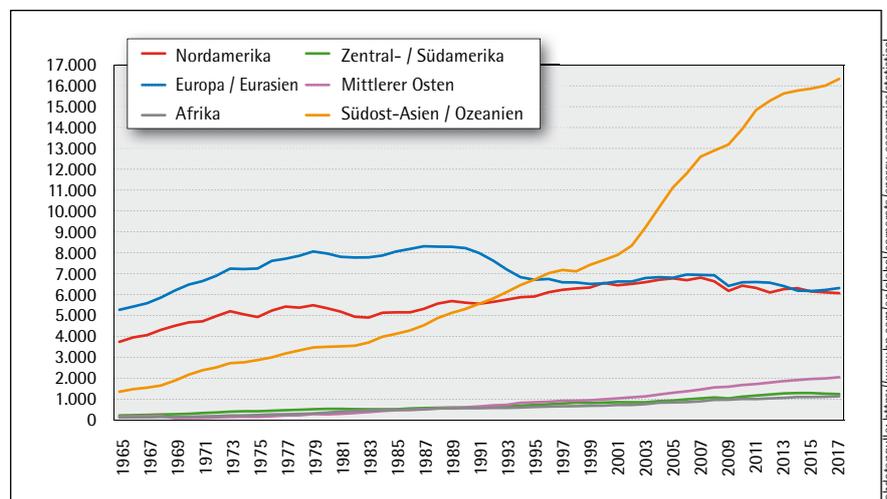


Bild 2: CO<sub>2</sub>-Eintrag in die Atmosphäre in Millionen Tonnen, nach Weltregionen (1965 – 2017)

	Produktion	Verbrauch	Hauptverbraucher
Erdöl	10.070.607	61.090.746	USA und China (zusammen 32,8%), Indien, Japan, Saudi-Arabien, Russland
Erdgas	112.261.580	82.728.805	USA und Russland (zusammen 31,7%), China, Iran, Japan, Kanada
Kohle	105.076.440	25.443.107	China (allein 50,7%), Indien, USA, Japan, Russland, Südkorea

Tabelle 1: Zunahme bei verschiedenen fossilen Energieträgern in Tonnen Öläquivalenten (Achtung: die Zahlen geben nicht die Produktion im Jahre 2017 wieder, sondern bloß die Zunahme!)

Der Fracking-Boom beim Erdöl in den USA hat nur noch wenig zugelegt, dafür hat dort die Kohleförderung gleich wieder markant zugenommen. Auch wenn beim Erdöl ein neuer Allzeit-Höchststand erreicht wurde, betrug die Produktionszunahme bloß 0,5%. Ungebremst von irgendwelchen Turbulenzen ist dagegen die konstante Produktionssteigerung beim Erdgas, die 2017 4,0% betrug.

### Zeitdruck beim Handeln

Die Energiewende wird nur gelingen, wenn die Produktion von Energie aus erneuerbaren Quellen weiter gesteigert und der Verbrauch fossiler Energien deutlich reduziert werden kann. Die an internationalen Konferenzen anvisierten und teilweise festgelegten Zielsetzungen, bestimmte Effekte des Verbrauchs an fos-

silen Energieträgern, wie die Klimaerwärmung, einzugrenzen, sind zwar besser als gar keine Maßnahmen, sie lassen es aber zu, bis zum Erreichen des Werts, der nicht überschritten werden soll, weiter in gleichem Masse auf die bisherigen fossilen Energieträger zu setzen und den politisch eingeräumten Spielraum vollständig auszunutzen. Angesichts des Umstands, dass die Folgewirkungen des CO<sub>2</sub>-Eintrags sich erst mittelfristig auswirken und ein kurzfristiger Rückgang sich nicht sofort niederschlagen wird, ist ein Verhalten gefordert, dass auf wirksame Maßnahmen setzt. Mit anderen Worten heißt dies, dass jetzt gehandelt werden muss, denn die Erdöl- und Erdgasvorräte, selbstverständlich auch diejenigen an Kohle, sind viel zu groß. Die Vorräte an fossilen Energieträgern sind zu groß, das Klima erträgt

ihren Verbrauch nicht. Die Energiewende muss jetzt erfolgen.

Vorschriften und andere Randbedingungen, welche Energiesparen und erneuerbare Energien behindern, müssen grundsätzlich, mit einer ganzheitlichen Güterabwägung in Frage gestellt und allenfalls abgeschafft werden.

### Fußnote

1) Datenquellen:

Excel: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/excel/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-all-data.xlsx>

PDF: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>

### ZUM DEN AUTOREN:

► *Josef Jenni*

International anerkannter Solarpionier und Energiefachmann; El. Ing. HTL, Gründer und Geschäftsführer Jenni Energietechnik AG, Oberburg BE

► *Christian Moser*

Lic.phil.nat. (dipl. Geograph) / Politologe

# GET Nord

Fachmesse Elektro, Sanitär, Heizung, Klima

GET TOGETHER!  
TECHNIK. WISSEN. TRENDS.

22.–24. NOVEMBER 2018

Der wichtigste Branchentreffpunkt im Norden wird noch größer, noch vielseitiger, noch informativer. Erleben Sie die GET Nord 2018 mit einer Rekordzahl von Ausstellern, starken Partnern und vielen interessanten Neuheiten im Rahmenprogramm.

Nicht verpassen – wir freuen uns auf Sie.

[get-nord.de](http://get-nord.de)



Hamburg Messe

# STECKERSOLARGERÄTE: NEUE DROHKULISSE

DER VDE|FNN VERÖFFENTLICHT ABSCHRECKENDE FAQ

Auf den ersten Blick schien auch der VDE mit der Veröffentlichung der Vornorm der VDE V 0100-551-1, deren Aktualisierung im Frühjahr 2018 abgeschlossen und der Anwendungsbeginn auf den 1. Mai 2018 gelegt worden war, seinen Frieden mit Mini-PV-Anlagen zu machen. Doch beim zweiten Blick auf die FAQ (Frequently Asked Questions = häufig gestellte Fragen) des Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE|FNN), die am 31. Mai beim VDE <sup>1)</sup> veröffentlicht wurden, entpuppt sich das Opus als das schiere Gegenteil, nämlich als Drohkulisse gegen die „Einspeisung elektrischer Energie in Endstromkreise ... durch Erzeugungsanlagen mit verwendungsfertigen Steckverbindern“. VDE|FNN räumt zwar ein, dass dies mit der Verabschiedung der Vornorm als Stand der Technik angesehen werden müsse, stellt in den zwölf FAQ aber so ziemlich alle nur denkbaren Missinterpretationen und Verdrehungen zusammen, wie sie bereits 2013 vom Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) als Abwehrstrate-

gie gegen Steckersolargeräte zusammengebastelt worden waren. Das fängt bereits bei einer Grafik im Kopf der Seite an. Sie zeigt über dem Titel „PV-Anlagen“ in leichtem blau ein Solarmodul mit Kabel und Stecker, in dem ein kräftiges, rotes Kreuz über das Kabel gelegt ist (Bild 1). Kein Wort davon, dass mit der Änderung der DIN VDE 0100-551-1 der Anschluss durch den Laien in Endstromkreise vorgesehen ist. Die Botschaft, welche die Grafik wie auch die ganze Webseite vermittelt und wohl vermitteln soll ist, von diesen Geräten gehe Gefahr aus, sie sind nach wie vor problematisch und der Umgang mit ihnen müsse Fachleuten vorbehalten bleiben.

Die zentrale Botschaft des VDE|FNN, das Thema Steckersolargeräte sei überhaupt nicht in trockenen Tüchern, steht damit im vollständigen Gegensatz zu dem, was die Arbeitsgruppe PVplug der DGS publiziert und wofür sie auch auf der Intersolar 2018 mit dem Georg-Salvamoser-Preis ausgezeichnet wurde. Während die DGS verkündet, Steckerso-

largeräte dürften auch von Laien in einen Endstromkreis eingesteckt und betrieben werden, formuliert VDE|FNN hingegen subtil, „Arbeiten an elektrischen Anlagen dürfen nur durch fachkundige Personen durchgeführt werden“. Zählt schon das Einstecken zu den „Arbeiten an elektrischen Anlagen“? Die Botschaft ans Publikum lautet: „Leute lasst es lieber!“ Stattdessen wird unter Frage 4, „Benötige ich für den Anschluss von steckerfertigen PV-Anlagen eine Elektrofachkraft?“ mit einem eindeutigen „Ja“ geantwortet. Denn „wenn ein vorhandener Stromkreis genutzt werden soll, muss eine Elektrofachkraft prüfen, ob die Leitung für die Einspeisung ausreichend dimensioniert ist“. Kein Wort davon, dass mit der Einführung der 600 Watt-Bagatellgrenze der Normausschuss, wie übrigens auch der EU-Netzkodex 2016/631 (der 800 W als Grenzwert ansetzt), davon ausgehen, dass die nach Norm verlegten Leitungen der Endstromkreise über genügend Leistungsreserven verfügen.

## Fake-News von VDE|FNN

Genau das hatten die Untersuchung des Photovoltaik-Instituts Berlin in Kooperation mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin und der Arbeitsgruppe PVplug der DGS belegt, dass es in jedem Haushalt mit Sicherungsautomaten ohne Sicherheitsbedenken möglich ist, bis zu 2,6 Ampere (ca. 630 Wp, entspricht gegenwärtig 2 PV-Modulen) mit steckbaren Solargeräten einzuspeisen. Darauf basiert im Übrigen auch der DGS-Sicherheitsstandard <sup>2)</sup>. Statt die Tatsache zu bestätigen, dass der Laie sich auf die Normen verlassen könne, verkündet VDE|FNN, vor der Nutzung eines Steckersolargerätes müsse erst einmal ein Elektriker überprüfen, ob die Elektriker bei Hausbau normgerechte Leitungen hinterlassen hätten. Ein erstaunlicher Vorgang, dass eine Untergliederung des VDE dazu aufruft, dem Umgang mit den eigenen Normen durch das Elektrohandwerk zu misstrauen.

Der Druck auf das unvoreingenommene Publikum wird zusätzlich dadurch erhöht, dass plötzlich die Begrifflichkeit

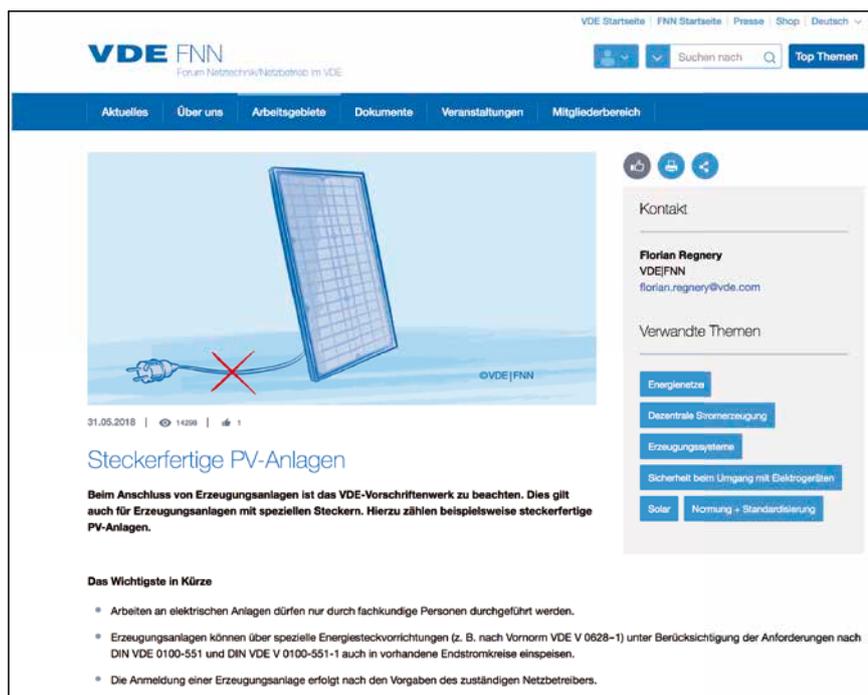


Bild 1: Die Botschaft ist eindeutig: VDE|FNN wollen nach wie vor keine Steckersolargeräte und eine Beteiligung von Mietern an der Energiewende



Bild 2: Für die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen ist es sonnenklar, der Anschluss per Stecker ist grundsätzlich erlaubt

einer „steckerfertigen Erzeugungsanlage“ aufgetischt wird, zu der eine „spezielle Energiesteckdose“ ebenso gehören, wie ein Zweirichtungszähler. Nur dann könne „die PV-Anlage vom Laien in Betrieb genommen (Frage 9)“ werden. Die folgende Aussage „der normativ geforderte Austausch der Haushaltssteckdose (Schutzkontaktsteckdose) gegen eine spezielle Energiesteckdose, aber auch eine feste Installation muss durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden“ entspricht schlicht nicht der Wahrheit. Die Norm fordert keinen Austausch der Haushaltssteckdose. Das ist die formale Seite. Inhaltlich gilt, wenn das steckbare Solar-Gerät über einen NA-Schutz nach AR-N-4105 verfügt, also dem DGS-Sicherheitsstandard entspricht, und an einer vorhandenen Wandsteckdose angeschlossen wird, besteht bereits 0,2 Sekunden nach dem Ziehen des Steckers kein Risiko eines elektrischen Schlags. Bei anderen Haushaltsgeräten darf die Spannung sogar bis zu einer Sekunde anliegen.

Es sind wahrhaft hinterlistige Verdrehungen, die sich VDE|FNN mit seinen zwölf FAQ leistet. Neben diesen angeführten Beispielen gilt dies vom Thema Mitteilungspflichten gegenüber Netzbetreibern und Bundesnetzagentur (Fragen 6 und 7) bis hin zur Frage, ob steckerfertige PV-Anlagen unter das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) fallen. Weitere Fakes möge der geneigte Leser, so er noch Lust verspürt, selbst nachvollziehen und mit den FAQ der DGS <sup>3)</sup> abgleichen. Es stellt sich aber zugleich die Frage, warum VDE gegen seine eigenen Normen solche Lügengebäude zulässt und auch

noch publiziert. Die Antwort lautet, weil VDE|FNN, obwohl seit 2008 Teil des VDE, eine Lobbyeinrichtung der großen Konzerne ist. Diese wollen ganz offenbar die „Niederlage“, dass die Normen die Beteiligung von normalen Mietern an der Energiewende eröffnen, nicht hinnehmen und instrumentalisieren VDE|FNN wieder einmal in ihrem Sinne. Ursprünglich war mit der Verbändereform in der Energiewirtschaft im Jahr 2007 eine Trennung von Lobbyarbeit und technischer Regelsetzung angestrebt worden. Doch die ist gründlich schief gegangen. Lag ursprünglich die Regelsetzung für die Bereiche Netztechnik und Netzbetrieb beim Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) und davor im Verband der Netzbetreiber (VDN), wurde diese Kompetenz ein Jahr später, samt sechs der zuständigen Mitarbeiter, einfach in den VDE verschoben. Wie man sieht, hat das der Neutralität und Unabhängigkeit der technischen Regelsetzung von politischen Unternehmensinteressen wenig gedient.

### Ziel: Mieter vom Kauf abhalten

Wie weit der Lobbyeinfluss reicht, zeigt sich unter anderen auch daran, dass sowohl der TÜV Rheinland („Mini-Photovoltaikanlage: Anschluss den Fachmann durchführen lassen“, *pv-magazine* 07.08.2018) <sup>4)</sup> wie z.B. auch Andreas Habermehl, Referatsleiter Innovation und Normung beim Zentralverband des Elektrohandwerks (ZVEH) („Ein Konflikt bei Solar-Stecker-Modulen besteht nach wie vor“, *pv-magazine* 14.07.2018) <sup>5)</sup>, auf diesen Zug der Verunsicherung und des Mobbing aufgesprungen sind bzw. dieser Linie weiterhin folgen. Das Ganze zielt denn auch weniger auf ein Fachpublikum, das in der einen oder anderen Sicht festgelegt sein mag. In Sachen Steckersolargeräte geht es um den Einfluss auf eine breite Öffentlichkeit, bei der das Narrativ durchgesetzt werden soll, mit diesen Geräten sei trotz erfolgter Normung und des demokratischen Rechts der Bürger, Mini-PV-Anlagen zu verwenden, noch immer nicht alles in Ordnung. Das Ziel ist dabei eindeutig: der Markt von Stecker-solargeräten soll ausgetrocknet werden.

Es hat aber noch eine andere Seite. Über die Frage, was Industrienormen eigentlich sind und wie sie im Regelungsgefüge einer modernen Industriegesellschaft einzuordnen sind, existieren vielfach Unkenntnis und Fehlinformationen. Sie sind kein Gesetz und werden auch nicht vom Gesetzgeber erlassen. Sie sind vielmehr ein freiwilliger Standard, den Beteiligte und Interessierte in einem gemeinsamen Prozess erarbeiten, um den Stand der Technik abzubilden. DIN-Normen sind

Empfehlungen und können angewendet werden, allerdings müssen sie es nicht, sie sind ein „privates Regelwerk mit Empfehlungsscharakter“ <sup>6)</sup>. Das macht sich der Gesetzgeber insofern zunutze, als er die zwangsläufige Anwendung seiner Gesetze und Verordnungen damit ergänzt, dass der Stand der Technik einzuhalten sei. Und der könne in den DIN-Normen abgelesen werden, auch wenn diese einer dynamischen Entwicklung unterliegen, also ständig ergänzt, modernisiert und verändert werden müssen. Diese Vermutung, wie Juristen formulieren, Normen bildeten den Stand der Technik ab, entbinden den Bürger nicht von seiner Verantwortung beim Umgang mit der Technik. Sie ist auch kein Grund, neue und klimafreundliche Entwicklungen hinten zu stellen. So ist auch die Position der DGS und des Arbeitskreises PVplug, die Normung sei nur ein Aspekt des gesamten Rechtsrahmens, zu verstehen. Bei der Durchsetzung der Steckersolargeräte geht es vor allem um die realen Kräfteverhältnisse in der Gesellschaft.

### Link

DGS-Arbeitsgruppe PVplug, FAQ zu steckbaren Solargeräten:

□ [www.pvplug.de/faq/](http://www.pvplug.de/faq/)

### Funoten

- 1) [www.vde.com/de/fnn/themen/tar/tar-niederspannung/erzeugungsanlagen-steckdose](http://www.vde.com/de/fnn/themen/tar/tar-niederspannung/erzeugungsanlagen-steckdose)
- 2) [www.pvplug.de/standard/](http://www.pvplug.de/standard/)
- 3) [www.dgs.de/service/faq/](http://www.dgs.de/service/faq/)
- 4) [www.pv-magazine.de/unternehmensmeldungen/mini-photovoltaikanlage-anschluss-den-fachmann-durchfuehren-lassen/](http://www.pv-magazine.de/unternehmensmeldungen/mini-photovoltaikanlage-anschluss-den-fachmann-durchfuehren-lassen/)
- 5) [www.pv-magazine.de/2018/06/14/ein-konflikt-bei-solar-stecker-modulen-besteht-nach-wie-vor/](http://www.pv-magazine.de/2018/06/14/ein-konflikt-bei-solar-stecker-modulen-besteht-nach-wie-vor/)
- 6) [de.wikipedia.org/wiki/DIN-Norm](http://de.wikipedia.org/wiki/DIN-Norm)

### ZUM AUTOR:

► Klaus Oberzig

Ist Wissenschaftsjournalist aus Berlin und Mitglied im Beirat der DGS

[oberzig@scienzz.com](mailto:oberzig@scienzz.com)

# DER TOLLHAUSEFFEKT

DAS BUCH, VON DEM DONALD TRUMP NICHT WILL, DASS DU ES LIEST



Entnommen aus „Der Tollhauseffekt“ (2018)

Ende 2016 veröffentlichte der Klimaforscher Stefan Rahmstorf auf seinem Klima-Lounge-Blog erstmals eine Kritik zu dem Buch „The Madhouse Effect“ von Michael E. Mann und Tom Toles<sup>1)</sup>. Er schrieb dort unter anderem: „Diese verrückte Welt lässt sich manchmal nur mit Humor aushalten, und so erlauben sich Toles und Mann in ihrem Buch einen großartigen (und doch auch ernst) Spaß mit den verbiesterten Abstreitern der Realität, die massiv von Interessengruppen finanziert werden, aber sich nicht selten gar als moderne Galileos inszenieren.“

## Schluss mit lustig

Ja, mit Humor lässt sich vieles besser ertragen! Deshalb ist er oft auch ein letztes Mittel für Kritik an Despoten und Unrechtsregimen. Aber um Kritik als solches geht es den Autoren des Buches „The Madhouse Effect“, das jetzt auch in einer deutschen Version („Der Tollhauseffekt“) vorliegt, weniger. Vielmehr geht es um die Verarbeitung der Erfahrungen, die der Klimaforscher Michael E. Mann und seine

Forscherkollegen im Spannungsfeld zwischen Politik und Wissenschaft gemacht haben. Speziell die klimaforschende Wissenschaft ist bekanntlich schon seit langer Zeit Angriffsziel von Schmutzkampagnen. Das ist umso absurder, da es ohne eine anerkannte Klimawissenschaft mit dem Erkennen der Katastrophe nicht weit her wäre.

Ähnlich Widersprüchliches umgibt im Übrigen auch Mann selbst. So wird er von Klimawandelleugnern massiv angegangen und genießt in der Fachwelt nicht zuletzt durch seine „Hockeyschlägerkurve“ gleichzeitig ein hohes Ansehen. Während in den vergangenen Jahren zahlreiche sachliche Bücher über den Klimawandel veröffentlicht wurden, zeichnet sich Madhouse Effect durch seine klare und unkomplizierte Sprache in Kombination mit einem satirischen Unterton aus. Seine besondere Qualität erhält das Buch durch die zahlreichen bissigen Zeichnungen des politischen Karikaturisten Tom Toles von der US-Tageszeitung The Washington Post: Michael Mann analysiert die alternativen

Wahrheiten und ihre Drahtzieher und Toles illustriert die abstruse Show.

## Warum gerade dieses Buch?

Eine perfekte Mischung aus Klimawissenschaft und Klimapolitik. Nur leider auf Englisch.

Warum leider? Sicherlich, so könnte man meinen, wird in Deutschland die englische Sprache weitgehend gut verstanden. Das schon, aber offenkundig bestehen dennoch große Hemmschwellen, sich ein englischsprachiges Werk zuzulegen. Das heißt nicht, dass sich die meisten der Fremdsprache verweigern, aber freiwillig tut sich das fast niemand an. Wenn das Thema dann auch noch einen akademischen Charakter zu haben scheint, geht die Akzeptanz gegen Null. Das ist besonders schade, da der Wissenschaftler Mann mit diesem Buch eines nicht sein will, nämlich streng wissenschaftlich. Genau deshalb hat er sich schließlich mit einem, wie er selbst schreibt „entspannten, künstlerischen, gefühlsbetonten, politischen Karikaturisten und Satiriker“ zusammengetan.

## Wie im Buch, so im Leben

Wenn Mann schreibt, dass der Begriff Skeptiker gerade im Zuge der Klimadebatte verschleppt wurde, um etwas ganz anderes auszusagen und benutzt wird um Beweisen auszuweichen, die man einfach nicht mag, dann ist das auch hierzulande nicht anders. Das haben auch die Übersetzer schon mehrfach erleben dürfen. So bricht regelmäßig ein Sturm pharisäischer Entrüstung über Matthias Hüttmann herein, sobald es in Texten vom ihm um Begriffe wie Verantwortungsethik, Suffizienz oder ähnliches geht. Trotz mehr als 25 Jahren aktiver Tätigkeit für die Erneuerbaren und in der Öffentlichkeitsarbeit lässt es nicht kalt, als fortschrittungsläufiger Nörgler stigmatisiert zu werden. Auch Herbert Eppel, der unter anderem als Mitgründer der Pro Wind Alliance<sup>2)</sup> in Energieangelegenheiten aktiv ist, weiß davon ein Lied zu singen. Das ist nichts im Vergleich zu dem, was Forscher wie Mann oder auch Rahmstorf über sich ergehen lassen müssen, aber es kommt aus derselben Richtung. Sich dieser als Kritik getarnten Leugnung von Tatsachen zu stellen ist ein Anliegen, das Mann und Toles auf perfekte Weise umsetzen.

## Zurück ins Tollhaus



Bildquelle: © 2016 Michael E. Mann and Tom Toles. All rights reserved

Michael E. Mann hat Ende Juli in seinem Blog aus aktuellem Anlass unter dem Titel „A Return to the Madhouse“ einen Text über die Relevanz des in der Taschenbuch-Ausgabe um ein Kapitel ergänzte Buchs „The Madhouse Effect<sup>3)</sup>“ veröffentlicht. Da die deutsche Ausgabe dieses aktuelle Kapitel bereits enthält, haben wir für Sie seinen neuesten Blogbeitrag exklusiv übersetzt.

„Während der Endphase der US-Präsidentenwahlen vor zwei Jahren veröffentlichten Tom Toles und ich ein Buch über die Leugnung des Klimawandels. Darin beschrieben wir das Klimawandel-Leugnertum als ein andauerndes, großes Problem. Auf der Website der Washington Post haben wir die Hauptleugner gar namentlich benannt. Wir wollten damit alle die bloßstellen – wir nannten sie den „Club der Leugner“ – die sich immer noch bemühen, die Öffentlichkeit und die politischen Entscheidungsträger über die Realität und die Bedrohung des Klimawandels zu täuschen.“

Viele unserer Kollegen fragten sich, warum wir uns überhaupt so eine Mühe machten. Das Klimaleugnertum, so die allgemeine Einschätzung, gehörte doch wohl der Vergangenheit an. Vielmehr seien die USA im Begriff, den weltweiten Übergang von fossilen Brennstoffen zu einer erneuerbaren Energiewirtschaft mit zu vollziehen. Man könne den Leugnern gerne die Niederungen des Internets, wo sie sich ohnehin schon tummeln, überlassen. Sie seien unserer Aufmerksamkeit nicht würdig. Sie lenken nur ab.

Beinahe haben wir das auch geglaubt. Schließlich hatte die Leugnung als legitimes Blockadewerkzeug für Klimaschutz-

maßnahmen ausgedient und unser Buch war vielleicht gar nicht mehr nötig, um nicht zu sagen umsonst bzw. irrelevant. Wären da nicht ein paar Zehntausend Stimmen in drei Bundesstaaten gewesen, hätten die Kritiker wohl Recht gehabt.

Aber bekanntlich ist es ja wirklich passiert. Am 8. November 2016, nur wenige Monate nach Erscheinen unseres Buches, wurde – zum ersten Mal überhaupt – ein Klimaverweigerer in das höchste Amt des Landes gewählt.

Es überrascht vielleicht, dass es in der Vergangenheit ausgerechnet republikanische Präsidenten waren – einschließlich Nixon, Reagan und der beiden Präsidenten Bush – die sich den Bedrohungen durch den Klimawandel, der Klimaänderung, dem sauren Regen wie auch dem Ozonabbau annahmen. So gründete Richard Nixon die Umweltschutzbehörde EPA und Ronald Reagan unterzeichnete das Montrealer Protokoll zum Verbot der Industriechemikalie FCKW, welche die Ozonschicht zerstörte. George H. W. Bush, damals Ronald Reagans Vizepräsident, setzte ein System zum Emissionsrechtehandel in Kraft. Sein Sohn, George W. Bush, übertrug mit Christine Todd Whitman die Leitung der EPA erstmals an eine Person, die Kohlenstoffdioxid als klimawandelverursachenden Schadstoff anerkannte. Auch schrieb Ronald Reagans ehemaliger Außenminister vor ein paar Jahren einen beredten Bericht, in dem er konstatierte, dass Reagan sicher auf den Klimawandel reagiert hätte.

Trump ist deshalb ein völlig neues Phänomen, sogar unter republikanischen Präsidenten. Bekanntlich hatte er den Klimawandel als einen von Chinesen begangenen Schwindel abgetan. Auch drohte Trump damit, sich aus dem internationalen Pariser Klimaabkommen zurückzuziehen, den Clean Power Plan zu streichen und die Kraftstoffeffizienzstandards für Automobile zurückzunehmen. Er ernannte Lakaien wie Scott Pruitt, den Liebling der Koch Brüder, zum Leiter der EPA und Rex Tillerson, den ehemaligen Geschäftsführer des weltgrößten Unternehmens für fossile Brennstoffe, ExxonMobil, zu seinem Außenminister. Beide sind zwar schon wieder zurückgetreten, aber es haben sich nur die Gesichter geändert, die Anti-Umweltpolitik bleibt die gleiche.

Das alles zeigt, dass unser Buch „The Madhouse Effect (Der Tollhauseffekt)“ heute relevanter ist, als wir es uns je hätten vorstellen können. Als glühende Anhänger von Satire könnte mein Co-Autor Tom Toles und ich nicht begeisterter, als Bürger des Planeten Erde aber nicht entsetzter sein. So haben wir es auch in der neuen Taschenbuchausgabe formuliert. Diese Ausgabe enthält ein neues Kapitel, das wir dem Angriff auf die Wissenschafts- und

Umweltpolitik gewidmet haben, der unter dieser Regierung stattfindet.

Unter anderem geben wir neue Einblicke in die Verschwörung Russlands und Wikileaks, mit gestohlenen E-Mails den Kurs der amerikanischen Politik zu ändern. Jetzt dachten Sie wahrscheinlich, dass von „Russiagate“ die Rede ist. Aber es geht um etwas ganz anderes. Es handelt sich um die „Climategate“-Affäre von 2009 – einem Versuch, die Klimapolitik zu hacken. Sie diente auch als Testlauf für den Hackerangriff auf die amerikanische Demokratie. Beide wurden im Übrigen, wie wir im Buch erläutern, wahrscheinlich von der gleichen Agenda, der Ausbeutung fossiler Brennstoffe, angetrieben.

Aber es geht natürlich nicht nur um Trump. Es geht auch um seine republikanischen Unterstützer im Kongress. Einige, wie der scheidende Vorsitzende des Ausschusses für Wissenschaft und Technologie, Lamar Smith haben sich aktiv für die gleiche klimapolitische Leugnertum-Agenda eingesetzt und versuchen, die Klimawissenschaft bei den großen Geldgebern zu diskreditieren, Klimawissenschaftler vorzuladen, deren Ergebnisse sie nicht mögen und Schauprozesse im Kongress durchzuführen, die das öffentliche Vertrauen in die Klimawissenschaft untergraben sollen (ich hatte die zweifelhafte Ehre, vor Smith's Ausschuss auszusagen). Andere, wie Meinungsführer Mitch McConnell und Parlamentssprecher Paul Ryan, haben mit der Trump-Administration zusammengearbeitet, um eine kombinierte Agenda aus der fortgesetzten Ausbeutung fossiler Brennstoffe und der Untätigkeit in der Klimapolitik voranzutreiben.

Haben diese Entwicklungen den vorsichtigen Optimismus gedämpft, den wir in der ursprünglichen Ausgabe von The Madhouse Effect zum Ausdruck gebracht haben? Etwas, aber nicht ganz. Auch wenn die USA ihre Führungsrolle abgegeben haben, gibt es nach wie vor erhebliche Fortschritte auf lokaler und staatlicher Ebene beim Übergang von fossilen Brennstoffen zu Erneuerbaren Energien, genug Fortschritte, um unsere Verpflichtungen aus dem Pariser Abkommen, mit oder ohne Trump, zu erfüllen. Die größte Bedrohung ist ein republikanischer Präsident, der mit einem republikanischen Kongress zusammenarbeitet, um alle diese Transformationen aktiv zu verhindern. Aber hierfür gibt eine Lösung: Wir schließen uns dem konservativen Washington Post-Kolumnisten George Will an, der neben anderen Konservativen die Wähler dazu drängt, die Kongressrepublikaner bei den in weniger als 100 Tagen stattfindenden Halbzeitwahlen abzuwählen. Das könnte unsere letzte Chance sein, sicherzustellen, dass die USA nicht zurückbleiben werden, während der Rest der Welt aus dem Zeitalter der fossilen Brennstoffe in die Zukunft der sauberen Energie voranschreitet.“

## Motivation

Letztendlich geht es bei der Akzeptanz des menschengemachten Klimawandels um nichts weniger als um die Zukunft aller existierenden Spezies auf dem Planeten Erde und natürlich auch um unsere eigene Zukunft. Und wie schon Hans Jonas feststellte: Es gibt weniger ein Recht künftiger Menschen auf Glück, sondern vielmehr eine Pflicht gegenüber der Zukunft der Menschheit. Entsprechend fordert auch Ernst Ulrich von Weizsäcker eine neue Aufklärung 2.0, die einen Humanismus vertritt, aber dabei die natürliche Mitwelt einschließt. Die Übersetzer hoffen, mit diesem Buch einen kleinen Beitrag zu dieser Aufklärung zu leisten

und damit der Transformation bzw. Solarisierung unserer Energieversorgung wieder zu freierer Fahrt zu verhelfen.

Die Motivation, sich an die Übersetzung von Madhouse Effect heranzuwagen war letztendlich dem Bedauern geschuldet, dass dieses Buch nur in der Originalfassung erhältlich und es somit im deutschsprachigen Raum nicht angekommen war. Denn nicht zuletzt wegen der auch in Deutschland stattfindenden Debatte um sogenannte Klimaskeptiker ist es notwendig, die Zusammenhänge und die Tragik der politischen Debatte aufzuzeigen. Die Idee das Buch zu übersetzen ging auf die Idee von Matthias Hüttmann zurück, der Anfang 2017 die

Erstausgabe von Madhouse Effect hier in der SONNENENERGIE besprochen hatte. Sein Übersetzungskollege Herbert Eppel, der im Übrigen auch schon seit 2007 Mitglied in der DGS ist, lebt seit vielen Jahren im englischen Leicester. Der gelernte Diplom-Bauphysiker ist in Großbritannien in vielfacher Form in Energieangelegenheiten aktiv, er betreibt seit 1995 sein Übersetzungsbüro HE Translations.

## Leseprobe

Um Sie noch ein klein wenig neugieriger zu machen, haben wir einen kleinen Abschnitt aus dem Buch „Der Tollhaus-effekt“ ausgesucht, der einen guten Einblick in die Sprache der Autoren gibt:

### Wissenschaft – So läuft es

*Im Prinzip sind wir uns sicher alle einig: Wissenschaft ist nützlich und wichtig. Erkenntnisse der Klimaforschung ziehen jedoch regelmäßig einen Sturm der Empörung und eine Flut von Gegenargumenten nach sich. Dieses Verhaltensmuster ist beunruhigend, denn es untergräbt ein ureigenes Prinzip der Wissenschaft.*

*Grundsätzlich unterliegen die Wissenschaften einem selbstkorrigierenden Mechanismus, um den berühmten Carl Sagan zu zitieren. Dadurch wird gewährleistet, dass sich die Wissenschaft, trotz gelegentlicher Fehlentwicklungen, Sackgassen und Fehlritte, insgesamt auf dem Weg zu einem stetig besseren Verständnis der Welt befindet und der Mensch mehr über sich und seine Umwelt erfährt. Dies geschieht vor allem anhand kritischer Kontrollen in Form von anonymen Bewertungen durch Fachkollegen und fachlicher Infragestellung, sogenannter Peer Reviews, auch Kreuzgutachten genannt.*

*Dem liegt die übergeordnete, ebenfalls Sagan zugeschriebene Maxime zugrunde, dass außerordentliche Aussagen auch außerordentliche Beweise erfordern. Dabei ist redliche Skepsis immer bestrebt, die Wissenschaft durch unabhängige Prüfung und akribische Hinterfragung sämtlicher Details auf dem bestmöglichen Stand zu halten. Skepsis ist deshalb ein wesentliches Handwerkszeug allen wissenschaftlichen Arbeitens. Das ist nicht nur gut so, sondern letztendlich unentbehrlich. Die integre Skepsis ist sozusagen der Schmierstoff, der sicherstellt, dass der selbstkorrigierende Mechanismus am Laufen bleibt.*

*Leider wird mit den Begriffen skeptisch und Skeptiker inzwischen oft Schindluder getrieben, insbesondere in der Debatte um den Klimawandel. So wird vorgetäuschte Skepsis häufig dafür verwendet, unbequeme wissenschaftliche Erkenntnisse zu um-*

*gehen. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um redliche Skepsis. Im Gegenteil, unter dem Deckmantel des Misstrauens wird vielmehr eine bewusst konträre Haltung, wenn nicht gar Leugnung, inklusive einer pauschalen Ablehnung validierter und weithin anerkannter wissenschaftlicher Grundsätze, versteckt. Die Motive sind dabei ganz unterschiedlich. Meist beruht die vorgetäuschte Kritik auf Meinungen, Ideologien, finanziellen Interessen, Eignutz oder einer Kombination von alledem.*

*Deshalb ist es wichtig, wahre Skepsis, die als ein edles Attribut aller erstklassigen Wissenschaft und allen redlichen Wissenschaftlern eigen ist, von der Stamm-tisch-Pseudoskepsis selbsternannter Wissenschaftskritiker zu unterscheiden, die sich törichterweise als moderne Galileos ausgeben. Carl Sagan schrieb dazu einmal: „Die Tatsache, dass einige Genies ausgelacht wurden, bedeutet nicht, dass alle, die ausgelacht werden, Genies sind. Man hat über Kolumbus gelacht, man hat über Fulton gelacht, man hat über die Wright-Brüder gelacht. Aber man hat auch über Bozo den Clown gelacht.“*

*Für jeden Galileo gibt es Tausende von Bozos bzw. Dummköpfe. Leider sind in der zänkischen Debatte über politisch relevante Bereiche der Wissenschaft die Dummköpfe allzu oft diejenigen mit dem Megaphon.*

### Skepsis

*Echte wissenschaftliche Skepsis kann viele Formen annehmen. Sie tritt beispielsweise als Kompromissbereitschaft bei wissenschaftlichen Zusammenkünften auf, wenn Wissenschaftler ihre Ergebnisse präsentieren und sich danach mit den Fragen, Kritiken und Herausforderungen ihrer Kollegen auseinandersetzen. Außerdem findet sie in Form der bereits erwähnten Peer Reviews statt. Dabei unterziehen Wissenschaftler mit entsprechender Sachkenntnis die von*

*anderen Wissenschaftlern zur Veröffentlichung eingereichten Texte einer kritischen Bewertung. Werden in den Daten, den zugrunde liegenden Annahmen, dem experimentellen Aufbau oder der Logik Fehler gefunden, dann müssen die Autoren dies überprüfen und ihre Arbeit erneut einreichen. Dieser Vorgang kann für einen wissenschaftlichen Artikel mehrfach wiederholt werden. Artikel werden schließlich nur dann veröffentlicht, wenn Herausgeber überzeugt sind, dass die Autoren auf die Bedenken und Kritik, die während des Begutachtungsprozesses vorgebracht wurden, ausreichend eingegangen sind. Prinzipiell sollte ein Manuskript dem Anspruch genügen, einen weiterführenden Beitrag zur bereits vorhandenen wissenschaftlichen Literatur zu leisten.*

*Der Prozess der Qualitätskontrolle durch die Peer Reviews ist natürlich nicht perfekt und es kann durchaus vorkommen, dass fehlerhafte Arbeiten veröffentlicht werden. Denn sicherlich definiert kein einzelner wissenschaftlicher Artikel jemals das kollektive Wissen. Daher gibt es sogar ein Peer Review eines Peer Reviews in Form von wissenschaftlichen Gutachten, die von mehreren Autoren verfasst werden, wie das zum Beispiel bei der US-amerikanischen Akademie der Wissenschaften der Fall ist. Dort wird ein kollektiver Nachweis anhand der von Peer Reviews begutachteten Literatur zu einem bestimmten Thema bewertet, was letztendlich den aktuellen Kenntnisstand eines Themas beschreibt. Auch diese Beurteilungen werden wiederum anhand von Peer Reviews auf Richtigkeit, Objektivität und Gründlichkeit überprüft.*

*Tatsache ist jedoch, dass es im wissenschaftlichen System eine Schwäche gibt, die ausgenutzt werden kann. Diese liegt im öffentlichen Verständnis von Wissenschaft. Der Weg von einer wissenschaftlichen Erkenntnis hin zu einer Umsetzung in der Politik ist deshalb oft mühselig und*

angreifbar. So kann unter dem Vorwand von Skepsis absichtlich Verwirrung gestiftet werden, wobei der wissenschaftliche Prozess immer wieder von unredlichen Zweifelskrämern untergraben wird.

Eine hinterhältige Methode besteht zum Beispiel darin, dass selbsternannte Kritiker versuchen, den wissenschaftlichen Prozess in Verruf zu bringen, indem sie unaufrichtige Motive unterstellen. Dabei stellt man darauf ab, Einrichtungen zu kompromittieren, indem deren Arbeit als unehrlich und von Hintergedanken getrieben, verunglimpft wird. Auch wird gerne behauptet, dass Wissenschaftler lediglich finanziell motiviert sind und sich durch staatliche Fördergelder übermäßig bereichern. Diese Anschuldigungen werden ironischerweise oft von Personen vorgebracht, die ihrerseits im Auftrag von Industrie-Lobbygruppen in der Öffentlichkeit Desinformation verbreiten und Wissenschaftler angreifen.

Dabei wird den Klimawissenschaftlern im Kern unterstellt, die vorherrschende Erkenntnis, dass der Klimawandel real ist und von uns Menschen verursacht wird, gezielt für ihr eigenes Interesse zu nutzen. Das perfide Ziel dahinter besteht darin, „besorgten Menschen“ einzureden, dass die Warnungen vor dem Klimawandel nicht ehrlich gemeint sind. Ihr Zweck bestünde vielmehr darin, die Öffentlichkeit und Politik zu beunruhigen, um eine kontinuierliche Verfügbarkeit staatlicher Fördergelder für die Forschungsarbeit sicherzustellen.

Um zu verstehen, wie absurd diese Prämisse ist, müssen wir uns einen etwas tieferen Einblick in den wissenschaftlichen Prozess verschaffen. So macht man sich in der Forschung keinen Namen, indem man etabliertes Wissen untermauert. In führenden Zeitschriften wie Nature oder Science wer-

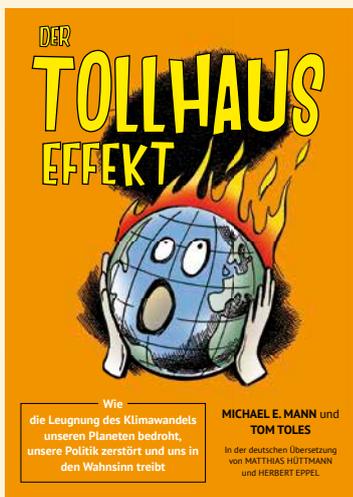


Entnommen aus „Der Tollhauseffekt“ (2018)

den auch keine Artikel veröffentlicht, die verdeutlichen, dass andere recht hatten. Sich in der Welt der Wissenschaft einen Namen zu machen ist nur möglich, indem man etwas Neues oder Überraschendes aufzeigt und der landläufigen Erkenntnis widerspricht.

► Leseprobe aus Der Tollhauseffekt (1. Kapitel)

Bildquelle: © 2016 Michael E. Mann and Tom Toles, All rights reserved



### Der Tollhauseffekt

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

Mit einem Vorwort des deutschen Klimaforschers Stefan Rahmstorf

Im Original: „The Madhouse Effect“ (Michael E. Mann und Tom Toles)

In der deutschen Übersetzung von Matthias Hüttmann und Herbert Eppel

ISBN 978-3-933634-46-7

1. Auflage 2018

272 Seiten

D: 24,90 € (AT: 25,60 €, CH: 29,00 SFr)

Hintergründe, Leseprobe, Beispielcartoons und Online-Bestellung: <http://bit.ly/Tollhaus>

### Fußnoten

- 1) <http://www.michaelmann.net/books/madhouse-effect>
- 2) <https://prowa.org.uk/>
- 3) <http://www.michaelmann.net/content/return-madhouse>

### ZU DEN AUTOREN:

► **Matthias Hüttmann**  
Chefredakteur der SONNENENERGIE  
[huettmann@dgs.de](mailto:huettmann@dgs.de)

► **Herbert Eppel**  
HE Translations Fachübersetzungen  
[www.HETranslations.uk](http://www.HETranslations.uk)

DGS-Mitglieder erhalten das Buch zu einem um 10% ermäßigten Betrag. Bestellung unter: [www.dgs-franken.de/bestellungen](http://www.dgs-franken.de/bestellungen)

# NICHT AUF DEM RÜCKZUG

(BRAUN)KOHLE STELLT SICH DEM MARKTGETRIEBENEN AUSSTIEG IN DEN WEG

Am 10. Juli veröffentlichte der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDW) eine Pressemeldung mit dem Untertitel: „Anteil der Erneuerbaren steigt um 10 Prozent gegenüber Vorjahreszeitraum. Darin ist zu lesen, dass die Erneuerbaren Energien im ersten Halbjahr 2018 bei der Stromerzeugung erstmals vor der Braun- und Steinkohle lagen. So haben die Erneuerbaren nach ersten Schätzungen eine Bruttostrommenge von etwa 118 TWh bereitgestellt, was einem Anstieg von über 10 Prozent gegenüber dem Vorjahreszeitraum entspricht. Ihr Anteil an der Stromerzeugung lag demnach im ersten Halbjahr 2018 bei rund 36 Prozent. Dagegen ist die Stromerzeugung aus Braun- und Steinkohle mit etwa 114 TWh deutlich zurückgegangen, auch bei Erdgas ist ein Rückgang auf unter 40 TWh im ersten Halbjahr 2018 zu beobachten. Die Kernenergie lieferte rund 37 TWh. Das Fazit des BDEW, welches auch bei Twitter verkündet wurde: „Marktgetriebener und schrittweiser Kohleausstieg ist in vollem Gange!“

## Stimmt das denn so auch?

Sieht man sich speziell die Nettostromerzeugung an und betrachtet dabei die importierte Steinkohle und heimische Braunkohle differenziert, lässt sich ein ganz anderer Trend erkennen: Demnach findet kein Ausstieg aus der Kohle als solches, sondern höchstens einer aus der teuren Steinkohle, statt. Die immer flexibler werdenden Braunkohlekraftwerke erleben dagegen eine gewisse Renaissance. Von einem Kohleausstieg sind wir demnach weit entfernt. Neben dem Rückgang der Stromerzeugung durch Steinkohle ist auch ein solcher beim Erdgas zu beobachten. Nun egal, wie man zu der Erdgaspolitik der Bundesregierung stehen mag, der Trend weist nicht zu den „vermeintlich“ sauberen Gaskraftwerken sondern vielmehr zu schmutzigen Braunkohlekraftwerken. Diese sind nicht nur klimaschädlich, sondern ein Quell meldepflichtiger Emissionen. Im Gegensatz zu den von Steinkohlekraftwerken emittierten Luftschadstoffen, nehmen sie sogar absolut, wie auch spezifisch, noch zu. Brisant: Am 17.08. ist die Frist für die Bundesregierung abgelaufen, zu der sie neue Grenzwerte für giftige Ausdünstungen

aus Kohlekraftwerken in deutsches Recht hätte umsetzen müssen.

Nicht zu vergessen: Bei Bruttostromzahlen werden auch die Verluste der Kraftwerke als Verbrauch gerechnet, die Zahlen sind deshalb nur bedingt zu gebrauchen. Da beispielsweise die Pumpen und Anlagen fossiler Kraftwerke ebenfalls Energie verbrauchen, verringert sich so der Anteil, der ins Netz eingespeist wird.

Bruno Burger, Gruppenleiter Energiedaten und strategische Entwicklung beim Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg, rechnet deshalb mit bereinigten Nettozahlen zur öffentlichen Stromerzeugung, die er im Netz zur Verfügung stellt ([www.energy-charts.de](http://www.energy-charts.de)). Bei der Nettostromerzeugung sieht es im ersten Halbjahr gemäß ersten Hochrechnungen wie folgt aus: Erneuerbare Energien: 118,31 TWh (wie bei der Bruttostromerzeugung), der Zuwachs gegenüber dem ersten Halbjahr 2017 (104,02 TWh) liegt bei 12%. Ihr Anteil an der Stromerzeugung beträgt 41% (Brutto: 36%), Braun- und Steinkohle produzierten zusammen 109,49 TWh (114 TWh). <sup>1)</sup>

Von den 109,49 TWh haben die hiesigen Braunkohlekraftwerke im ersten

Halbjahr 66,7 TWh ins öffentliche Netz eingespeist. Das sind laut Burger gerade mal zwei Prozent weniger als im Vergleichszeitraum des Vorjahrs. Der Verlierer bei der Stromproduktion ist deshalb die Steinkohle, die mit 36 Milliarden Kilowattstunden ein Fünftel weniger Strom erzeugte als noch im Vorjahr.

## Wer verdrängt wen?

Die Mär, dass der Einspeisevorrang und somit die Zunahme an erneuerbaren Strom im Netz die dreckigen fossilen Energien verdrängen ist im Übrigen auch nicht ganz richtig, da die dreckigen Kraftwerke, siehe vor allem Braunkohle, munter weiter Strom produzieren und dieser Strom dann in den Export geht. Dieser Zuwachs an billigem, subventioniertem Strom führt letztendlich auch dazu, dass in Europa so manche umweltfreundlichere Stromerzeugung unrentabel wird. Folglich verzerrt auch die Aussage „Erneuerbare Energie aus Deutschland gehen in den Export“ die Realität, da es vor allem die nicht abgeregelten Kohlekraftwerke sind, die sich, um in der Sprache des BDEW zu bleiben, einem marktgetriebenen und schrittwei-

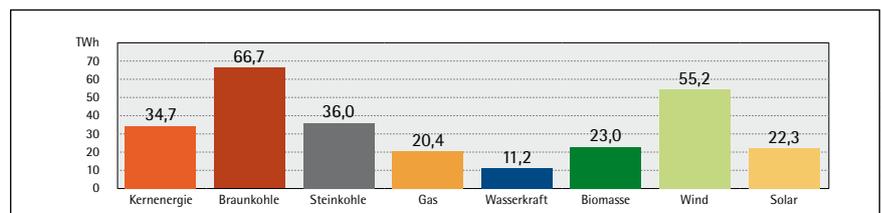


Bild 1: Nettostromerzeugung im ersten HJ 2018

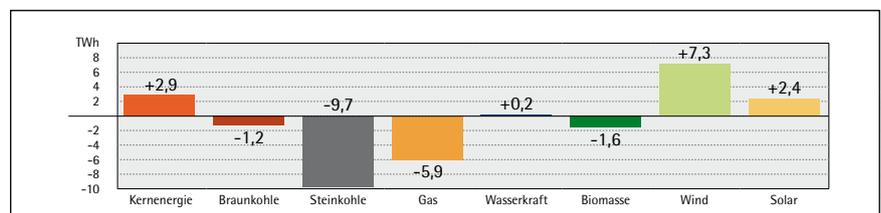


Bild 2: Absolute Änderung der Stromerzeugung: erstes HJ 2018 gegenüber erstes HJ 2017

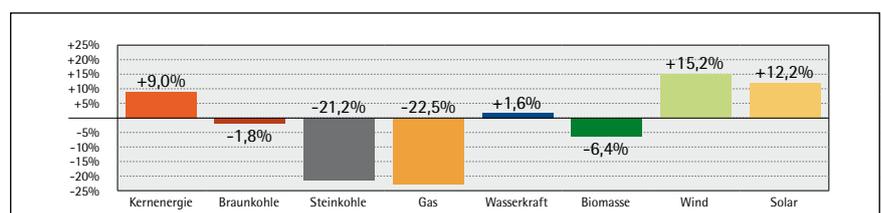


Bild 3: Relative Änderung der Stromerzeugung: erstes HJ 2018 gegenüber erstes HJ 2017

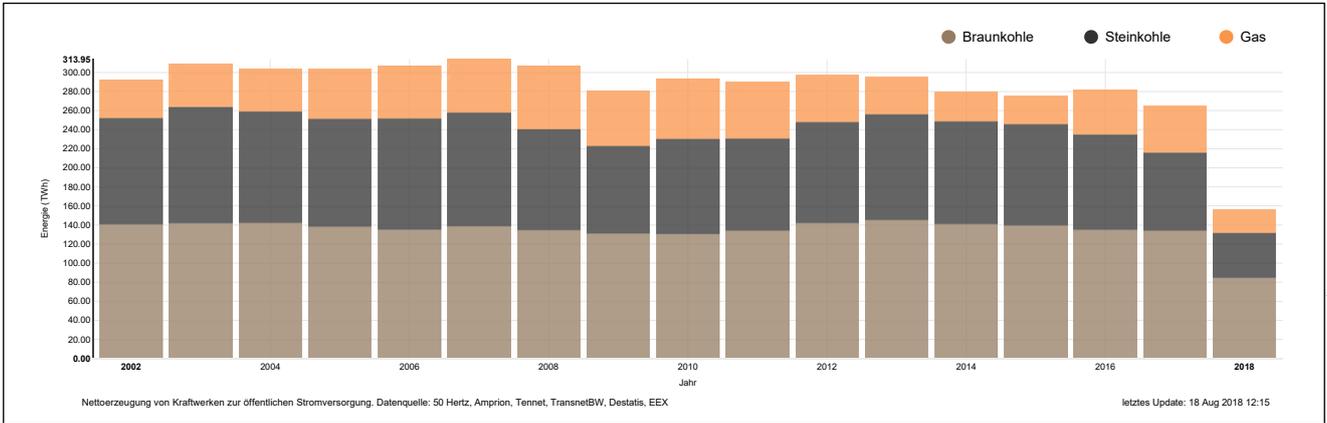


Bild 4: Jährliche Stromproduktion in Deutschland durch Braunkohle, Steinkohle und Gas

sen Ausstieg verweigern. Das macht auch die Energieökonomin Claudia Kemfert vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung deutlich. Ein Blogbeitrag des Klimareporter-Blogs zitiert sie wie folgt: „Von einem marktwirtschaftlich getriebenen Kohleausstieg kann nicht die Rede sein, da der Anteil der Braunkohle nach wie vor hoch ist und kaum zurückgeht.“

In einem Artikel in der „Welt“ vom 26.07.2018 ist deshalb zu lesen, dass Braunkohlekraftwerke immer mehr zur Stütze der Stromversorgung werden. Hintergrund ist die Rekordhitze dieses Jahres, in der so manchem Kraftwerk das Kühlwasser ausging. Der Artikel startete mit dem zynischen Satz: „Ausgerechnet die politisch ungeliebten Braunkohle-Meiler sind gegen die Hitze immun.“ Dass Braunkohlekraftwerke maßgeblich zu der Klimaerwärmung beitragen und deren Betreiber nun stolz verkündend, ihre Kohlekraftwerke seien vom klimabedingten Wassermangel nicht betroffen, weil man sie mit dem Grundwasser kühlt, das für die Tagebaue aus bis zu 500 Meter Tiefe abgepumpt wird, ist nur schwer erträglich. Das Grubenwasser, das sommers wie winters nicht kälter oder wärmer als

rund 20 Grad ist, kommt aus dem Boden, dort wo die Kohle für Millionen von Jahren lagerte. Dass wir uns nicht erlauben können, noch mehr davon in Form von Kohlenstoffdioxid an die Atmosphäre abzugeben, wird hier beflissentlich ignoriert. Auch dass uns nur noch ein geringes Emissions- bzw. CO<sub>2</sub>-Budget zur Verfügung steht, um eine Erderwärmung über eine definierte (kritische) Grenze hinaus zu vermeiden, egal. Es geht um Rendite, verkauft wird das als „Versorgungssicherheit“.

Ebenso wenig fließt in die Diskussion ein, dass auch die Erneuerbaren, gerade in Zeiten hoher Einstrahlungswerte, für Versorgungssicherheit sorgen. Beispielsweise laufen Photovoltaik-Anlagen auf deutschen Dächern und Freiflächen in genau diesen Zeiten auf Hochtouren. So übernahmen im Juli 2018 Solarstromanlagen die komplette Spitzenstromerzeugung über Mittag: Ein großer Beitrag zur Versorgungssicherheit an diesen heißen Tagen. Genau bei solchen Wetterlagen erfüllen die Solarkraftwerke eine wichtige, netzstabilisierende Funktion. Auch wenn die Solarstromproduktion nicht rund um die Uhr läuft, gibt es da ja im-

mer noch Biomassekraftwerke oder die 30.000 deutschen Windräder. All das soll aber offensichtlich nicht zügig ausgebaut werden, dafür sorgt die Bundesregierung seit Jahren. Und auch die Kommission für „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ bremst den raschen Ausstieg aus der Kohleverstromung aus.

**Nächstes Bremsmanöver: Netzausbau**

Damit man sich aus Verantwortung nicht doch für einen schnelleren Kohleausstieg entscheidet, wird woanders vorgesorgt. So schrieb der CEO der RWE, Rolf Martin Schmitz, erst kürzlich: „Erneuerbare und Netze konsequent ausbauen. Je eher das gelingt, desto schneller wird die Kohle über den Markt aus dem System gedrängt. Erst aussteigen und dann nach Lösungen suchen, das gleicht Symbolpolitik.“ Nur speisen Erneuerbare, mit Ausnahme von Offshore-Windparks, gar nicht in die Höchstspannungsebene ein, die hier mit dem Netzausbau zu verstehen ist. Vielmehr ist es die Verteilnetzebene in der insbesondere PV ihren Platz hat.

Das sagt auch Bruno Burger „Wenn wir jetzt behaupten, dass wir die Braunkohle dringend für die heißen Sommertage brauchen, dann machen wir den Bock zum Gärtner. Die Gaskraftwerke laufen nach wie vor mit sehr geringer Leistung und könnten die thermisch abgeregelten Kraftwerke unterstützen oder ersetzen. Außerdem exportieren wir nach wie vor viel Strom ins Ausland. Es ist also nicht so, als könnte sich Deutschland nicht selbst versorgen. Nun sehen wir auch die Konsequenzen des geringen PV-Zubaus der letzten 5 Jahre. Mit mehr PV gäbe es kein Problem mit der Stromversorgung an heißen Tagen im Sommer.“

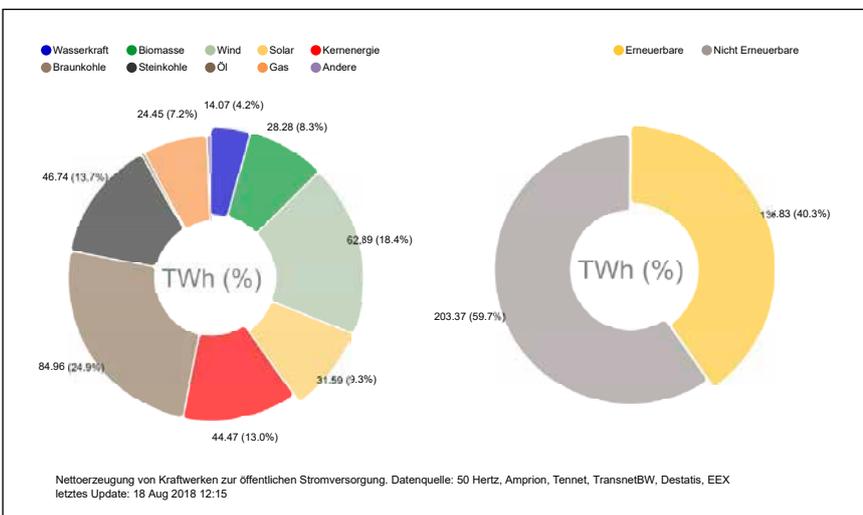


Bild 5: Stromerzeugung in Deutschland, 01.01.2018 bis 18.08.2018

**ZUM AUTOR:**

► Matthias Hüttmann

Chefredakteur der SONNENENERGIE

huettmann@dgs.de

# KOMBINIERT: SOLARES BAUEN UND SANIEREN

## HOHER SOLARER DECKUNGSANTEIL TROTZ VERSCHATTUNG



Bild 1: Südansicht Sonnenhaus (rechts Bestandsbau mit PV-betriebenen Außenrolläden)

**B**ei einem bewohnten Einfamilienhaus von 2003 wurde die Wohn-/Nutzfläche im Jahr 2013 durch einen Neubau für zusätzliche Wohn-/Nutzfläche um 89 m<sup>2</sup> auf 356 m<sup>2</sup> erweitert. Trotz dieser Flächenvergrößerung ist es gelungen, den Verbrauch an Gas und Strom aus dem Netz für Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom mit effizienter Solartechnik um mehr als 50 % zu reduzieren – obwohl das Bestandsgebäude von sehr hohen Bäumen auf dem Nachbargrundstück verschattet ist.

### Sonnenhaus als Anbau

Die Wohnflächen-Erweiterung des Bestandwohngebäudes erfolgte hierbei über den Neubau eines Sonnenhauses, das als eigenständiges Gebäude aus der Baulinie gedreht und dadurch mehr nach Süden orientiert wurde. Unter einem Sonnenhaus versteht man ein Gebäude, welches einen solaren Deckungsanteil von mindestens 50% erreicht.

Entscheidend ist in diesem Kontext eine ausreichend große Solarthermie-Fläche

architektonisch so im Sonnenhaus-Neubau zu integrieren, dass beide Häuser über weite Teile des Jahres mit Warmwasser und Heizwärme versorgt werden können. Durch die versetzte Anordnung der beiden Häuser untereinander ist die Solarthermie-Anlage nur im Winter im untersten Kollektorfeld-Bereich – 1 bis 2 von 6 Kollektoren – leicht verschattet.

### Kleines Nahwärmenetz

Herzstück des Sonnenhaus-Neubaus ist der im Gebäude integrierte 7.250 Liter Schichtlanzen-Wasserspeicher als reiner Heizpuffer für beide Gebäude. Dieser Heizpuffer-Speicher ist mit dem Bestandsbau über ein Nahwärmenetz verbunden. Architektonisch war es eine große Herausforderung, den großen Speicher sowie auch die erforderlichen Solartechnik-Flächen (ca. 50 m<sup>2</sup>) in das auf die Grundfläche (Bodenplatte 39,5 m<sup>2</sup>) bezogene relativ kleine Sonnenhaus zu integrieren.

Das Sonnenhaus selbst verfügt nur über einen einzigen Wärmeerzeuger, die

33 m<sup>2</sup> große dachintegrierte Sonnenkollektorfläche. Auf einen Schornstein sowie einen fossilen Wärmeerzeuger im Sonnenhaus konnte verzichtet werden. Durch die hydraulische Kopplung zwischen Bestandsgebäude und Sonnenhaus wird die Solarwärme der sechs solarthermischen Großflächenkollektoren in weitere zu beheizende Zonen (Wohnräume, Kellerräume) vom Bestandsbau umgeladen, wodurch der Nutzungsgrad der Solarthermie-Anlage im Sonnenhaus deutlich gesteigert wird. Eine spezielle auf beide Gebäude abgestimmte Regelung enthält eine Überschussfunktion, die den schlecht gedämmten, oft sehr kalten Keller im Sommer mit Wärme versorgt.

Durch den Anschluss von Waschmaschine und Spülmaschine an die zentrale Warmwasserversorgung steigt der Nutzungsgrad der Solarthermie-Anlage zusätzlich. Somit wird Strom durch Solarwärme ersetzt.

### Photovoltaik und Eigenstrom

Die Trinkwarmwasserbereitung erfolgt aus exergetischen Gründen zentral aus einem im Bestandsbau bereits vorhandenen 500 Liter Speicher. Dieser Trinkwasserspeicher wird bei Bedarf auch über den Sonnenhausspeicher nachgeladen. Ist der im Winter entleert, kommt ein im Bestandsbau vorhandener Gasbrennwertkessel zum Einsatz. Die 16 Jahre alte 7,5 m<sup>2</sup> Solarthermie-Anlage (Neigung 30°) auf dem Bestandsbau, die teilweise durch hohe Bäume stark verschattet ist, wurde ebenfalls in das Regelkonzept integriert. Sinnvoll ergänzt wird das Sonnenhaus-Energiekonzept zudem durch eine 16,7 m<sup>2</sup> Photovoltaik-Anlage (Nennleistung 2,45 kWp). Der PV-Wechselrichter führt dem Sonnenhaus und dem Bestandsbau bei Bedarf Eigenstrom zu und speist Überschussstrom ins Netz ein.

### Durchdachtes Lichtkonzept

Das bauphysikalische Gebäudekonzept ist durch einen tageslichtoptimierten, südorientierten Büroraum sowie durch eine 3-fach-Verglasung mit hohem g- und  $\tau_{vis}$ -Wert charakterisiert. Ein re-

gelberer außenliegender Sonnenschutz dient der Vermeidung von sommerlicher Überhitzung. Die Bauausführung ist in Bezug zur Heizwärme besser als ein 3-Liter Haus. Gelüftet wird ausschließlich über Fenster. Erhöhte Raumtemperaturen infolge des großen und im Sommer bis zu 95°C heißen Wärmespeichers traten infolge eines sehr guten Sonnenschutzkonzeptes und einer speziellen passiven Schachtlüftung nicht auf.

Messergebnisse des ersten Betriebsjahres vom 21.05.2013 bis 20.05.2014 (Gasabrechnung):

- Jahresertrag neue Solarthermie-Anlage (33,2 m<sup>2</sup>): 15.179,1 kWh/a
- Flächenspezifischer Ertrag (Bezug Apertur) der Solarthermie-Anlage: 498,0 kWh/(m<sup>2</sup>·a)
- Jahresertrag Photovoltaik-Anlage (16,7 m<sup>2</sup>): 2.711,0 kWh/a
- Flächenspezifischer Ertrag der Photovoltaik-Anlage: 161,7 kWh/(m<sup>2</sup>·a)
- Gemessener flächenspezifischer Endenergieverbrauch (Bezug Wohn-/Nutzfläche für beide Häuser): 28,6 kWh/(m<sup>2</sup>·a)
- Der Wärmeverbrauch konnte im 1. Betriebsjahr des Sonnenhauses von 20.929 kWh/a auf 10.183 kWh/a reduziert werden. Das entspricht einer Endenergie-Einsparung von mehr als 50%.
- Durch die Photovoltaik-Anlage wurde der Stromverbrauch von 4.430 kWh bei einem PV-Eigenverbrauchsanteil von 28,7% ebenfalls mehr als halbiert.

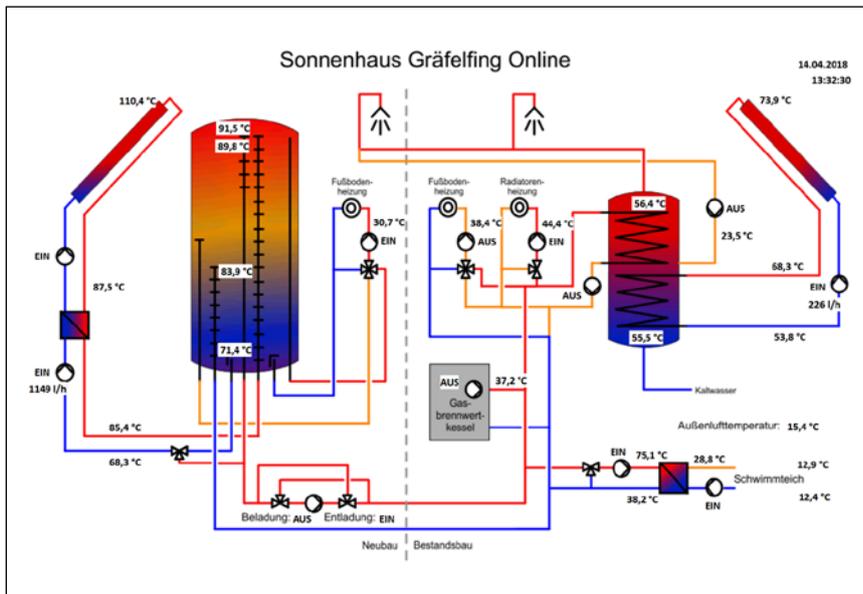


Bild 2: Anlagenschema und Messdatenvisualisierung der solarthermischen Wärmerversorgung (Momentaufnahme: Naturpool wird um die Mittagszeit beheizt)

### Fazit

Das erfolgreich umgesetzte Sonnenhaus-Konzept ist eine Möglichkeit, zusätzlichen Wohnraum zu schaffen, den Energieverbrauch trotz Wohnflächenerweiterung deutlich zu reduzieren ohne das Bestandsgebäude selbst energetisch zu verbessern. Der Bestandsbau wurde mit Hilfe des Sonnenhaus-Neubaus primärenergetisch auf ein „3-Liter Haus“ (Primärenergie  $q_p \leq 34$  kWh/qm und Jahr) modernisiert, was gleichzeitig zu deutlich mehr Lebensqualität geführt hat. Solares Bauen und Sanieren ist damit ein bedeutender Baustein, um die Energiewende in

Deutschland mit heute verfügbarer Technik erfolgreich umzusetzen.

Seit Sommer 2015 wird der mögliche sommerliche solare Überschuss im Sonnenhausspeicher mit Hilfe eines Wärmeübertragers einem Schwimmteich zugeführt (Bild 3). Dadurch wird der Nutzungsgrad der Solarthermieanlage erhöht und gleichzeitig der Warmwasser-Komfort im Schwimmteich ausschließlich durch Energie von der Sonne gesteigert.

### Ergänzung

Die aktuellen Messdaten der Solarthermie-Anlage werden aufgezeichnet, abgespeichert und auch online visualisiert unter <http://www.sonnenhaus-graefeling.de>. Eine webbasierte Visualisierung der Photovoltaikanlagen-Kenndaten sowie der Raumlufttemperaturen ist in Vorbereitung. Das Konzept erhielt 2014 den 1. Preis beim Energiepreis des Landkreises München.

### ZUM AUTOR:

► Prof. Dr.-Ing. Gerhard Mengedohrt  
mengedohrt@solares-bauen-und-sanieren.de

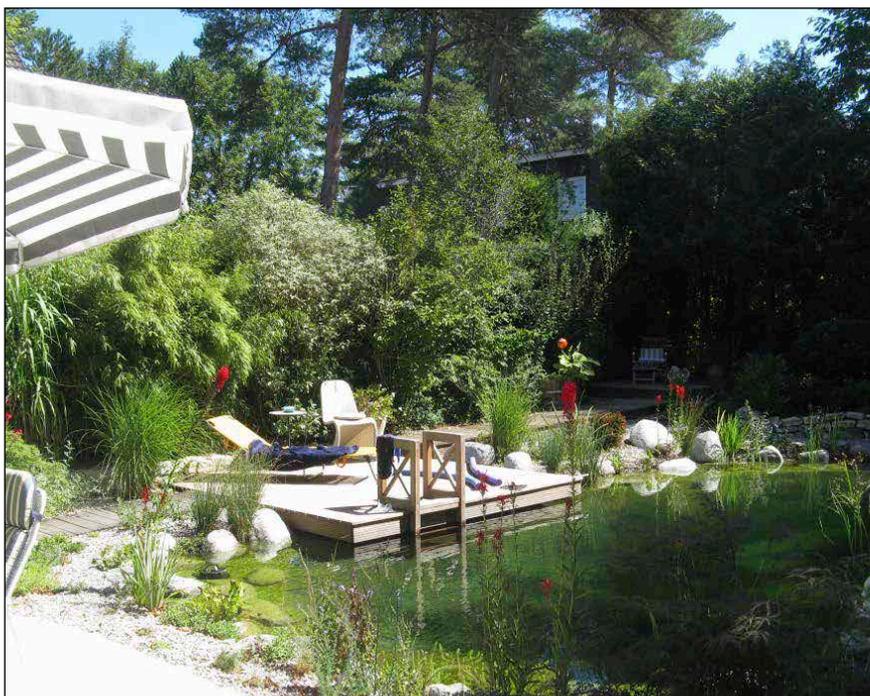


Bild 3: In den Naturpool (40 m<sup>3</sup>, max. Wassertemperatur 25°C) wird ein Teil des sommerlichen solaren Überschusses übertragen.

Foto: Mengedohrt

# DAS MÄRCHEN VON DEN FEHLENDEN FLÄCHEN

## ES IST GENÜGEND PLATZ FÜR SOLARTHERMIE VORHANDEN



Unterirdische Fernwärmeleitung (blau) vom HKW Wedel im Westen bis zur A 7 im Osten; Kreise = Fernwärme-Bezieher / Quadrate = potentielle ST-Flächen / Nummern = jeweilige Stadtteile

Spricht man von Solarthermie (ST) in der Großstadt, so landet die Diskussion schnell bei verfügbaren Dachflächen und allenfalls noch bei Fassadenflächen. Für größere, auf Wärmenetze hin ausgelegte Solaranlagen fehlen angeblich die entsprechenden Flächen – diese seien in der Großstadt entweder nicht vorhanden oder zu teuer. Nun ist es sicher nicht trivial, in Großstädten mit Wärmenetzen zumindest eine solare Deckung für die Sommermonate sicher zu stellen. Andererseits gibt es z.B. das Projekt „Big Solar Graz“, wo man mit einer Kollektorfläche von rund 500.000 m<sup>2</sup> 20% solare Deckung erzielen will – Graz ist mit immerhin 270.000 Einwohnern eine Großstadt.

Interessant für eine Entscheidung in der Flächenfrage ist Hamburg. Als Millionenstadt gibt es hier wie in Graz traditionell ein heißes, mit fossiler Energie gespeistes Fernwärmenetz (90°-130°). Dieses Netz gehört dem Unternehmen Vattenfall und soll noch in diesem Jahr von der Hansestadt gemäß eines Volksentscheides zurück gekauft werden, um dann mehr erneuerbare Wärme einzuspeisen. Im Zuge dessen wird man in den nächsten Jahren auch die Netztemperaturen absenken müssen. Das nördlich der Elbe gelegene Hamburger Fernwärmenetz hat allerdings eine Besonderheit: Es besteht quasi aus zwei Netzen östlich und westlich der Alster, die nur schwach miteinander verbunden sind. Während das östliche Netz von mehreren großen

Wärmeerzeugern wie dem HKW Tiefstack, der Müllverbrennungsanlage Borsigstraße und künftig auch der Abwärme aus der Kupferhütte Arubis versorgt wird, liegt die Hauptlast im Westen auf den beiden Blöcken des Heizkraftwerks Wedel, das weit entfernt westlich von den meisten Fernwärmekunden im holsteinischen Wedel liegt. Dieses Uralt-Kraftwerk muss wegen seiner Emissionen dringend abgeschaltet werden.

Eine ca. 13,5 km lange Fernwärme-Leitung führt vom HKW Wedel südlich um den Ortskern des Hamburger Stadtteils Rissen herum zur Bundesstraße 431, läuft neben und unter dieser weit nach Osten, bis sie unter der Nottkestraße zur nördlich gelegenen Trabrennbahn führt und von dort nach Osten unter der Autobahn A7 hindurch geht – etwa dort, wo man auf dem künftigen Autobahn-Deckel eine Biotop-Solarthermieanlage errichten könnte. <sup>1)</sup>

Wenn im HKW Wedel die Lichter ausgehen, wird auch diese alte, große Fernwärme-Leitung überflüssig bzw. unbrauchbar. Schließlich geht durch diese lange Leitung jährlich die Wärme für rund 3.000 Wohneinheiten verloren.

Allerdings hängen an der Wedel-Leitung einige Unternetze für Straßenzüge in den Hamburger Stadtteilen Rissen, Sülldorf, Iserbrook, Osdorf und Bahrenfeld. Und da künftig die Netztemperatur gesenkt werden muss, wenn man – wie politisch gewollt – mehr erneuerbare

Wärme ins Netz einspeisen will, so stellt sich die Frage, ob zumindest für diese außerhalb der dicht bebauten Innenstadt liegenden Stadtteile genügend Flächen zu einer solaren Grunddeckung vorhanden sind, im Einzelnen sind das:

### Rissen (1)



Im westlichsten Hamburger Stadtteil gibt es ganz zentral öffentliche Flächen, und zwar über dem „Rissener Canyon“, wo die B 431 und S-Bahn 1 Richtung Wedel aus Schallschutz-Gründen in einen künstlichen Geländeeinschnitt verlegt worden sind. Dieser rund 1.200 m lange und mindestens 60 m breite Canyon ließe sich mit Kollektorflächen überbauen, wobei der westlichste Punkt < 150 m vom Rissener Wärmenetz entfernt wäre. Eine weitere Rissener Wärmeleitung versorgt das Krankenhaus Asklepios Westklinikum; hierfür ließen sich zusätzliche öffentliche Flächen in der Kieskuhle direkt südlich der B 431 erschließen.

### Sülldorf (2)



Für das kleine Wärmenetz östlich des S-Bahnhofs Sülldorf stehen in der „Sülldorfer Feldmark“ größere Flächen frei. Diese befinden sich allerdings teilweise in Privatbesitz (z.B. Pferdehöfe). Diese Pferdewirte muss man seitens der Stadt motivieren, zugleich Energiewirte zu

werden, indem man die entsprechenden Flächen mit ST überständert, was zudem einen Sonnen-/Hitzeschutz für die Tiere und die Weiden bieten würde.

### Iserbrook (3)



Südlich der B 431 werden hier die Reichspräsident-Ebert-Kaserne und Wohngebäude entlang der Straße Am Isfeld versorgt. Direkt nördlich der vielbefahrenen Bundesstraße und zwischen den Straßen Rugenfeld und Am Botterberg befindet sich eine große, durch Verkehrsemissionen belastete Wiese, die für eine Freiflächen-ST-Anlage geeignet wäre. Auch hier müsste man sich ggf. mit privaten Eigentümern einigen.

### Osdorf (4)



Das Osdorfer Versorgungsgebiet hat die größte Ausdehnung. Es reicht im Norden von der Großsiedlung Osdorfer

Born über das Elbe-Einkaufszentrum bis im Süden nach Groß Flottbek. Platz für große ST-Anlagen gibt nur im Norden auf den großen Freiflächen und Wiesen.



### Bahrenfeld (5)

Das lokale Netz erstreckt sich auf die Wohn- und Gewerbebauten um das Deutsche Elektronen Synchrotron (DESY). Als Solarwärme-Flächen kommen Gebiete des westlich gelegenen Lise-Meitner-Parks sowie des östlich gelegenen Volkspark Altona in Frage. Diese lassen sich ergänzen um ST-Anlagen über den Parkplätzen der Volkspark-Arenen (Bild 5) und auf dem Bahrenfelder Deckel über der BAB A7.<sup>1)</sup>

### Kombinationen

Durch die künftige Absenkung der Netztemperaturen auf Werte von ca. 60 bis 80° C werden die Leitungsverluste wegen der geringeren Temperaturdifferenz zwischen dem Warmwasser und der kälteren Umgebung erheblich sinken. Daher ergibt sich die Möglichkeit, Teile der Weidel-Leitung ohne große Wärmeverluste weiter zu nutzen – z.B. um Unternetze wie Osdorf und Bahrenfeld miteinander zu verbinden.

### Fazit

Obgleich Hamburg eine dicht bebaute Millionenstadt ist, bleiben dennoch genügend Flächen, um für einzelne Stadtteile eine solare Wärme-Grundversorgung aufzubauen. In welchem Umfang bzw. bis zu welchem Deckungsgrad das möglich ist, wird man erst beurteilen können, wenn das Wärmenetz wieder in Öffentlicher Hand ist und seine Daten nicht mehr unter das Betriebsgeheimnis der Vattenfall Wärme Hamburg (VWH) fallen. Deutlich ist aber schon jetzt: ein apodiktisches „ausreichende Flächen für große ST-Anlagen in der Stadt gibt es nicht“ ist nicht durch die Wirklichkeit gedeckt. Solche Aussagen, die jede Hoffnung auf größere solare Wärmenetze scheinbar zunichte machen, sind schlicht Märchen. Und viele Märchen sind einfach dazu da, unmündigen Kindern klar zu machen, was sie moralisch nicht tun oder besser gar nicht erst versuchen sollen.

Beim Märchen von den fehlenden Flächen, das sich an die „mündigen Bürger“ richtet, ist die Moral ähnlich: „Große Solarthermie funktioniert in Städten nie – also versucht es erst gar nicht!“ Doch man muss auch nicht jedes Märchen glauben.

### Fußnote

<sup>1)</sup> SONNENENERGIE 1|2018:

Große Solarthermie in großer Stadt

### ZUM AUTOR:

► Götz Warnke  
ist Vorsitzender der DGS-Sektion  
Hamburg

kontakt@warnke-verlag.de



Prozesstechnik-Forum  
“Solarthermie – CO<sub>2</sub>-freie Wärme  
für Industrie und Gewerbe“

















**SAVE THE DATE**

**Kassel, 27.11.2018, 10-16 Uhr**  
**Kongress-Palais**

**Solare Prozesswärme – aber wie?**

Über Planung, Anwendung & Wirtschaftlichkeit,  
den Projektablauf sowie die Kombinationsmöglichkeiten mit Wärmepumpe und BHKW

Die Veranstaltung wird für die Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes mit 5 Unterrichtseinheiten (Energieberatung im Mittelstand und Nichtwohngebäude) angerechnet.












# 30 JAHRE STROMAUTARKIE

## CHRONOLOGIE, ERFAHRUNGEN UND AUSBLICK



Bild 1: Im Jahr 2011 erneuerte PV-Anlage mit zwei zusätzlichen Modulen am südlichen Balkongeländer

Im Jahre 1988 wurde der Bau eines Eigenheimes, eine Doppelhaushälfte sollte es werden, geplant. Da der Bauherr Student der Versorgungstechnik war, war das Ziel einen Teil der Heizenergieversorgung und des Stromverbrauchs durch regenerative Energie zu decken. Das Budget war zur damaligen Zeit natürlich äußerst knapp bemessen.

### Wenig Verständnis des Energieversorgers

Für die Wärmeversorgung des Hauses sollte Erdgas und eine thermische Solaranlage als Energieträger verwendet, die Stromversorgung größtenteils mit einer Photovoltaikanlage erzeugt, der Restbedarf vom örtlichen Energieversorgungsunternehmen (EVU) bereitgestellt werden. Gesagt getan, ging es ans Werk mit der Planung und den Vertragsverhandlungen mit dem EVU. Da es zu diesem Zeitpunkt leider noch kein Einspeisegesetz gab – das wurde erst im Dezember 1990 verabschiedet – verlangte das EVU entweder zwei völlig getrennte Netze im Haus oder die alternative Nutzung des einen Netzes durch einen Umschalter, der über eine Nullposition die beiden Energiequellen voneinander trennte. „Wir las-

sen uns doch von ihrer Solaranlage unser Netz nicht versauen“, hieß es wörtlich aus dem Hause des Stromlieferanten. Bei der Nachfrage nach einem Kleinverbraucheranschluss für ca. 20 % des Restenergiebedarfs meinte das EVU, sie würden keine halben Sachen machen.

Bei so viel Entgegenkommen blieb dem Bauherren nur die Möglichkeit das EVU von seiner Versorgungspflicht zu entbinden und eine Stromautarkie anzustreben. Nach kurzen überschlägigen Berechnungen stellte sich bald heraus, dass dies das ursprüngliche Budget sprengen würde. Also musste gewaltig an der Reduzierung des Stromverbrauchs gearbeitet werden. Das Studium des Bauherren neigte sich zu diesem Zeitpunkt gerade dem Ende zu und durch glückliche Fügung konnte die Planung der PV-Anlage als Diplomarbeit durchgeführt werden.

Schnell wurde klar, dass beim Stromverbrauch nicht die Haushaltsgeräte mit hoher Leistung den Löwenanteil am Jahresverbrauch ausmachten, sondern vielmehr die Summe aller kleinen Dauerverbraucher entscheidend war. So zeigte die Analyse der Verbraucher beispielsweise beim Radiowecker eine Dauerleistungsaufnahme von 7 Watt, dies ergab bei

8.760 Jahresstunden einen Energieverbrauch von 61 kWh, was bereits ca. 12 % des angestrebten Jahresstromverbrauchs betrug. Weiterhin wurde auch die Heizungsumwälzpumpe durch den Bau einer Schwerkraftheizung eingespart und alle Geräte mit Stand-By-Betrieb an schaltbaren Steckdosenleisten angeschlossen. Die Heizungsregelung wurde später auch noch selbst angefertigt, programmiert und mittels eines kleinen Palmtop-PCs mit nur 1,4 Watt Leistungsaufnahme betrieben. Heute würde sich dafür auch ein modernes Smartphone eignen. Stromverbraucher mit großer Leistungsanforderung wurden einfach substituiert, so z.B. wurde das Kochen auf Erdgas umgestellt und die Waschmaschine bekam einen Warmwasseranschluss.

Um nun Wirkungsgradeinbußen besonders im Teillastbereich des Wechselrichters zu vermeiden, wurde zusätzlich ein Gleichspannungsnetz mit 24 V für Kleinverbraucher und die Beleuchtung installiert. Die Summe aller Maßnahmen ergab schließlich eine Reduzierung des jährlichen Stromverbrauchs für einen 3-Personenhaushalt von 2.000 kWh/a auf ca. 500 kWh.

1988 fand in München auch das erste Tollwood-Festival statt, ein ökologisches Musik- und Kulturfestival, das damals einen Teil seiner Bühnenversorgung demonstrativ mit einer PV-Anlage decken wollte. Nach dem Festival konnte die PV-Anlage gebraucht erworben werden. Es handelte sich hierbei um einen Solargenerator mit zehn monokristallinen Solarmodulen aus den USA und einer Leistung von 500 Wp.

Der kumulierte Jahresstromverbrauch war schon gut an den Ertrag dieses Solargenerators angepasst, nun musste noch eine Anpassung an die saisonalen Einstrahlungsverhältnisse vorgenommen werden. Dazu wurde z.B. eine Speisekammer außerhalb der gedämmten Gebäudehülle gebaut, die im Winterhalbjahr den Betrieb des Kühlschranks überflüssig macht. Im Sommerhalbjahr wird hingegen der Stromüberschuss mit einem elektrischen Wasserkocher genutzt.

### Erfahrungen und erste Anpassungen

Im ersten Betriebsjahr zeigte sich schnell, dass es zwei Zeiträume im Jahr



Bild 2: 1988 – ursprünglicher Solargenerator mit 500 Wp aus 10 Modulen vom Tollwood



Bild 3: 1990 – Erweiterung des Solargenerators auf 600 Wp mit nun zwei mal sechs Modulen



Bild 4: 2011 – Montage des neuen Solargenerators mit 1.500 Wp und Rückbau der Altanlage

gibt, bei denen die Versorgung mit regenerativer elektrischer Energie an seine Grenzen stößt. Dies sind hier im bayerischen Oberland der Nebel im Oktober/November und langanhaltende Schneefälle im Dezember und Januar. Da der Schnee auch trotz eines Anstellwinkels der Solaranlage von 60° noch auf den Modulen liegen bleibt, muss von Zeit zu Zeit die Anlage vom Schnee befreit werden. Zur Erhöhung des Komforts wurde im Jahr 1990 der Solargenerator geteilt und um zwei weitere Module vergrößert. Zeitgleich ergab sich die Möglichkeit einen damals noch neuartigen Laderegler mit MPP-Tracking zu erwerben. Damit wird die Solargeneratorspannung unabhängig von der Batteriespannung auf ihrer Kennlinie immer im Punkt der maximalen Leistung (MPP = Maximum-Power-Point) betrieben. Mit dieser nun um 20 % erweiterten PV-Anlage konnte das Eigenheim bis 1996 völlig stromautark betrieben werden.

Die Anlagendaten waren:

- Solargenerator: 600 Wp
- Bleiakкумуляtor: 24V, 8,4 kWh
- Wechselrichter: 1,2 kW Dauerleistung (Pulsweitenmoduliertes Rechteck =Trapez)
- Gleichspannungsnetz: 24 V für Kleinverbraucher und Beleuchtung

Die Erfahrungen dieser Jahre zeigten, dass langanhaltende Tiefentladungen der Batterien im Winter deren Lebensdauer stark beeinträchtigten. Besonders da erst im Februar wieder Stromüber-

schüsse den Ladezustand der Akkus verbessern konnten. Somit wurde 1997 ein Notstromaggregat mit einer Leistung von ca. 2 kW und Gasbetrieb angeschafft. Den Direktbetrieb des Aggregats und die Akkuladung regelte eine Laderegler-Notstromkarte, die in den Wechselrichter eingebaut wurde. Die Betriebszeit des Gasgenerators betrug dabei ca. 50 Volllaststunden im Jahr und die regenerative Stromautarkie fiel von 100% auf ca. 90%.

### Repowering und Updates

Die Familie wuchs, der Komfortanspruch stieg und der alte Solargenerator verlor nach und nach an Leistung. Aus diesem Grund entschloss man sich im Sommer 2011 die PV-Anlage vollständig zu erneuern. Die alten Module wurden nach 23 Betriebsjahren aber nicht weggeworfen, sondern versorgen bis heute einen netzfernen Haushalt in Süd-Portugal. Die neue PV-Anlage auf dem Hausdach mit einer Leistung von 1.500 Wp besitzt Solarmodule mit 60 monokristallinen Zellen, wie sie auch in Netzeinspeiseseanlagen verwendet werden. Zum Ausgleich der Ernteeinbußen bei Schneefall wurde zusätzlich ein Solargenerator mit einer Leistung von ca. 500 Wp nahezu senkrecht ans südliche Balkongeländer montiert. Diese Positionierung unter dem Vordach und der extreme Anstellwinkel verhindern, dass Schnee auf den Modulen liegen bleibt. Möglich ist diese Anlagengestaltung nur durch den modularen Aufbau und die Vernetzungsstruktur moderner Insel-PV-Anlagen. Auch der alte Bleiakкумуляtor wurde ersetzt und

seine Kapazität auf ca. 15 kWh erweitert. Der neue Wechselrichter besitzt nun eine Dauerleistung von 2,3 kW mit reiner Sinuswelle. In diesem Zuge wurden natürlich auch die Heizungsanlage und die Solarthermieanlage modernisiert und vergrößert. Ein zeitgemäßer Gasbrennwertkessel mit Gebläsebrenner und notwendiger Umwälzpumpe sowie eine größere Solaranlage zur mehr Heizungsunterstützung wurden installiert. Dabei ermöglicht der Einsatz moderner Hocheffizienzpumpen erst den Dauerbetrieb.

### Es geht noch weiter

Auch bei der Beleuchtungstechnik hat sich in den letzten Jahren mit der Verwendung von LED-Leuchtmitteln einiges getan. Alle diese Maßnahmen sowie die Entwicklungen in der Leistungselektronik, sowohl bei der Erzeugung als auch bei den Verbrauchern, hat zu einer wesentlichen Erleichterung bei der Errichtung von Insel-PV-Anlagen geführt. Der Betrieb des Notstromaggregats konnte somit auf ca. 10 bis 15 Stunden im Jahr gesenkt und damit die regenerative Autarkie auf nun über 97 % gesteigert werden. Der nächste Schritt in naher Zukunft wird die Anschaffung eines Elektroautos sein, das die Erweiterung der PV-Anlage dann um mehrere kWp erfordern wird. Der Vorteil eines Elektrofahrzeuges ist natürlich, dass dessen Speichergröße die der stationären Anlage um ein Mehrfaches übertrifft. Einen absoluten Autarkiegewinn erreicht man aber erst nach der erhofften Einführung einer elektrischen Bidirektionalität des Fahrzeugs.



Bild 5: v.l. Heizungsregelung mit Palm-top-PC, PV-Schaltschrank mit Laderegler und Trapezwechselrichter



Bild 6: v.l. Sinuswechselrichter, 2 Laderegler und PV-Schaltschrank nach der Erneuerung

### ZUM AUTOR:

► Dipl.-Ing.(FH) Wolfgang Dallmayer  
plansol – Ingenieurbüro und Handel von Solaranlagen aller Art  
dalle.plansol@gmx.de

# PV-BESTANDSANLAGEN AB 2021: EIN VORSCHLAG

## VERMEIDUNG DER STILLLEGUNG FUNKTIONIERENDER ANLAGEN



Bild 1: PV-Anlage auf Einfamilienhaus. Die ältesten dieser Anlagen verlieren ab 2021 den Anspruch auf EEG-Vergütung.

Der Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V. (SFV) <sup>1)</sup> hat Anfang August ein Papier vorgelegt, in dem ein Vorschlag für den Weiterbetrieb alter PV-Anlagen nach dem Ende der EEG-Vergütung formuliert ist. Die wichtigsten Inhalte dieses Papiers stellen wir hier ausführlich dar.

Nach einer Beschreibung der Ausgangslage zum Ende der Vergütungszeit <sup>2)</sup> geht der SFV zuerst auf die Belange der Betreiber ein. Diese hätten primär kein Interesse am Weiterbetrieb ihrer Anlage, wenn diese nicht mehr in der Lage ist, wenigstens die laufenden Ausgaben für den Betrieb zu erwirtschaften. Die PV-Anlage selbst ist nach 20 Jahren abbezahlt, auch die Finanzierung ist beendet und in den meisten Fällen wurde mit der EEG-Vergütung eine kleine Rendite erwirtschaftet. Der SFV betont, dass gerade die Solarstromanlagen aus den ersten Jahren robust gebaut wurden und daher sicherlich noch für weitere zehn Jahre Strom liefern können.

Der SFV hatte bereits eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die verschiedene Möglichkeiten des Weiterbetriebs (Eigenversorgung, Direktvermarktung, ...) sowie die Motivationen der Betreiber analysierten. Aus dieser Analyse entwickelten die Aachener einen Vorschlag, wie ein Rahmen für einen Weiterbetrieb geschaffen werden könnte.

### Rückbau verhindern

Nachdem für die Umsetzung der Energiewende ein deutlich höherer Ausbau an Solarstromanlagen als derzeit realisiert notwendig ist, dürfen auf der anderen Seite alten Anlagen, die noch funktionsfähig sind, nicht vom Netz genommen werden. Abgesehen von deren Beitrag zum aktiven Klimaschutz wäre das auch volkswirtschaftlicher Unsinn.

Zunächst ist jedoch zu betonen, dass mit dem Ende der EEG-Vergütungszeit nicht auch das Ende des EEG für die betrachtete PV-Anlage verbunden ist. Die

Anlage bleibt dem EEG erhalten, es besteht weiterhin u.a. der Anspruch auf Netzanbindung.

### Recht auf Börsenstrompreis

Eine der Möglichkeiten für den Weiterbetrieb der PV-Anlage ab 2021 könnte sein, dass der Strom weiterhin einfach in das öffentliche Stromnetz des zuständigen Netzbetreibers eingespeist wird. Das könnte ein attraktiver Weg für die Betreiber sein, die z.B. den Aufwand des Umbaus zur Eigenverbrauchsanlage scheuen oder dies technisch nicht oder nur schwer umsetzen können. Um diesen Weg offen zu halten, müssen aber die Randbedingungen geändert werden. Denn entgegen vielen Erwartungen besteht keine Pflicht des Netzbetreibers, den Börsenstrompreis an den PV-Betreiber zu vergüten. Dies ist unter den Rechtsexperten unstrittig. Auch die Clearingstelle EEG/KWKG hat sich eindeutig geäußert: „Nach gegenwärtiger Rechtslage besteht jedenfalls nach dem EEG kein Anspruch darauf, dass der Netzbetreiber nach Ablauf des Förderzeitraums den eingespeisten Strom mit dem Monatsmarktwert vergütet.“

Die DGS lotet derzeit die Möglichkeiten aus, durch eine EEG-Änderung diesen Zustand zu verbessern. Denn es geht dabei nicht nur darum, dem Betreiber eine Perspektive zu geben, sondern auch um Gerechtigkeit: Bei KWK-Anlagen (für die das KWK-Gesetz gilt), gibt es eine Abnahmeverpflichtung nach Ablauf der Vergütungszeit. Und selbstverständlich erhalten auch konventionelle Kraftwerke nach Ablauf der kalkulierten Lebensdauer weiter eine marktübliche Vergütung für den erzeugten Strom.

Der SFV sieht deshalb drei Möglichkeiten zum Weiterbetrieb der alten PV-Anlagen:

- a. Umrüstung der Anlagen auf Eigenversorgung  
Um den Eigenverbrauch zu steigern, kann die Umrüstung noch mit der Anschaffung eines Stromspeichers oder einer Wärmepumpe ergänzt werden, auch der Umstieg auf ein Elektroauto ist denkbar.

Allerdings muss hierfür die Anlage umgebaut werden, was nicht ganz einfach ist.

- b. Direktvermarktung  
Diese Möglichkeit ist nach aktuellem Stand eher für größere Anlagen denkbar. Zur genauen Abrechnung der Stromnebenkosten und um die Bilanzkreistreue einzuhalten, ist eine Fernsteuerung der Anlage und eine Viertelstundenmessung notwendig. Das kann teuer werden.
- c. Volleinspeisung  
Anlagenbetreiber haben – wie oben ausgeführt – derzeit keinen Anspruch, für den Solarstrom den Börsenpreis zu erhalten. Dieser Marktpreis schwankt (aktuelle Werte siehe Tabelle) und lag in den vergangenen Monaten zwischen 3 und 5 Cent pro kWh.

Jan 18	3,44 Ct/kWh
Feb 18	4,04 Ct/kWh
Mrz 18	3,70 Ct/kWh
Apr 18	2,95 Ct/kWh
Mai 18	3,19 Ct/kWh
Jun 18	4,25 Ct/kWh
Jul 18	4,90 Ct/kWh

Tabelle 1: Marktwert Solarstrom in Deutschland in den vergangenen Monaten



Bild: Sutter

Bild 2: konventionelles Kraftwerk. Diese Kraftwerke erhalten auch nach Ablauf der Amortisationszeit einen Marktpreis für den erzeugten Strom.

### Weiterbetrieb muss gestützt werden

Nach Berechnungen der DGS Franken mit pv@now<sup>3)</sup> kann diese Preisspanne ausreichen, um die laufenden Kosten zu decken. Bei diesen Kosten sind in der Musterrechnung über zehn Jahre neben Wartungs- und Zählerkosten auch Kosten für eine einmalige technische Überprüfung der Anlage enthalten. Ein Handwerker oder Gutachter kann diese Prüfung zum Ende der Vergütungszeit vornehmen, um die Sicherheit von Modulen, Wechselrichtern, Unterkonstruktion und Verkabelung zu bestätigen.

Der SFV fordert nun aus ökologischen und energiewirtschaftlichen Gründen eine Stützung des Weiterbetriebes, alle funktionstüchtigen Anlagen sollen erhalten bleiben. Der Vorschlag des SFV sieht folgendermaßen aus:

**Anlagen bis 5 kWp erhalten eine pauschale Festvergütung von 5 Ct/kWh für den Weiterbetrieb. Größere Anlagen sollen den Börsenstrompreis Solar erhalten.**

Als weitere Option regt der SFV an, für alte PV-Anlagen, deren Stromerzeugung

unter 70 % der Leistungsfähigkeit fallen, zinsgünstige Darlehen oder ähnliche Instrumente anzubieten, damit ein Anreiz besteht, diese Anlagen zu ertüchtigen und mit neuen Komponenten auszurüsten.

Damit wurde die Diskussion über eine konkrete Verbesserung der Rahmenbedingungen für Alt-Anlagenbetreiber begonnen. Nun muss ausgelotet werden, ob dieser Vorschlag im politischen Berlin Gehör finden kann.

Das vollständige Papier der SFV ist online verfügbar<sup>4)</sup> oder kann beim Autor angefordert werden. Anmerkungen und Fragen zu diesem Thema gerne an den Autor, dieser wird – gemeinsam mit anderen DGS-Akteuren – mit dem SFV weiter in engem Kontakt zu diesem Thema bleiben.

### Fußnoten

- 1) [www.sfv.de](http://www.sfv.de)
- 2) siehe SONNENENERGIE 2|18, Wie geht es weiter nach 2020?
- 3) [www.pv-now.de](http://www.pv-now.de): Wirtschaftlichkeitssoftware für Photovoltaikanlagen
- 4) [www.sfv.de/artikel/pv-altanlagen\\_anschlussfoerderung\\_nach\\_ablauf\\_der\\_verguetung\\_.htm](http://www.sfv.de/artikel/pv-altanlagen_anschlussfoerderung_nach_ablauf_der_verguetung_.htm)

Die DGS sucht Betreiber, die in Deutschland bereits heute netzgekoppelte PV-Anlagen betreiben und keine EEG-Vergütung erhalten. Sei es, weil sich bei der Realisierung herausgestellt hat, dass die Anlage nicht vergütungsfähig ist (z.B. wegen Flächenkulisse bei Freilandanlagen) oder aus anderen organisatorischen Gründen. Hier würden wir gerne mit Betreibern/Netzbetreibern Kontakt aufnehmen und prüfen, ob hier bereits Vertragsmodelle entwickelt wurden, die ab 2021 breiter umgesetzt werden könnten.

Hinweise direkt an [sutter@dgs.de](mailto:sutter@dgs.de)

### ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter  
DGS-Vizepräsident

[sutter@dgs.de](mailto:sutter@dgs.de)

# SMART-METER-ROLLOUT ANTE PORTAS

## UNFREIWILLIG MIT SMART METERN ZU NEUEN GESCHÄFTSMODELLEN



Quelle: ComMetering/Fotolia

**A**b Ende dieses Jahres müssen die meisten PV-Anlagenbetreiber damit rechnen, mit dem Pflichteinbau eines intelligenten Messsystems konfrontiert zu werden. Dann geht der sogenannte Smart-Meter-Rollout in die nächste Runde. So steht es im Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende, das 2016 beschlossen wurde. Aktuell werden Messwerte in der Regel nur einmal jährlich analog vor Ort abgelesen. Zukünftig sollen diese Smart Meter die Messwerte im 15-Minuten-Takt direkt und digital übermitteln. Der flächendeckende Rollout soll nach Vorstellung des Gesetzgebers zu mehr Verbrauchs- und Netztransparenz führen und so zur Stabilisierung des Energiesystems beitragen.

Was die Zwangsbeglückung der PV-Anlagenbetreiber mit Smart Metern bedeutet, ist in der Branche aber bislang weitgehend unbekannt. So ergab eine Umfrage auf der Nutzerplattform photovoltaikforum.com bei über 5.000 Anlagenbetreibern, dass rund 2/3 der Befragten nichts oder wenig über den Smart-Meter-Rollout wissen.

Pikant ist dies vor allem deshalb, weil die Betreiber der Solaranlagen zwar die Rechnung für die neuen Zähler bezahlen müssen, zunächst jedoch kaum Vorteile davon haben. Aktuell ist hier vor allem die Visualisierung ihrer PV-Anlage zu nennen, die für viele Betreiber heute aber

ohnehin bereits vorhanden ist. Die Kosten für den Einbau der digitalen Technik und eventuell für die Umrüstung des Zählerschranks werden damit je nach Anbieter und Zeitpunkt um mindestens 80 Euro pro Jahr steigen. Gesetzlich festgelegt ist lediglich eine Preisobergrenze. Für PV-Anlagen zwischen 7 und 15 kWp liegt die Preisobergrenze bei 100 €/Jahr, zwischen 15 und 30 kWp bei 130 €/Jahr und für PV-Anlagen zwischen 30 und 100 kWp bei 200 €/Jahr. Für viele Besitzer von Solaranlagen werden die jährlichen Gebühren für die Bereitstellung des Stromzählers, sowie die Erfassung und Übertragung der Messwerte damit unerwartet zu einem weiteren Kostenfaktor werden.

### Zwangsbeglückung der PV-Anlagenbetreiber

Die Einbaupflicht von Smart Metern gilt zunächst für alle neuen PV-Anlagen sowie Anlagen im Bestand, sofern diese eine Leistung zwischen 7 und 100 kWp haben. Die alten, elektromechanischen Ferraris-Zähler werden in den kommenden Jahren, also bei rund einer Million PV-Anlagen, durch intelligente Messsysteme ersetzt oder neu verbaut. Wer den Rollout umgehen möchte, kann sich noch vor dem Start ein bereits auf dem Markt verfügbares, intelligentes Messsystem zulegen. Das Gesetz sieht dann eine

achtjährige Schonfrist und Bestandschutz vor. Wer für seine PV-Anlage aber analoge Zähler oder digitale Zähler ohne Anbindung an ein Kommunikationsnetz verbaut hat, der muss damit rechnen, bald Post von seinem lokalen Netzbetreiber zu bekommen.

Was Smart-Meter-Rollout bedeutet und wie sich PV-Betreiber darauf vorbereiten können, hat ComMetering zusammen mit der Kanzlei von Bredow Valentin Herz in einem Leitfaden für Betreiber von Photovoltaikanlagen zusammengefasst. Dieser kann kostenlos heruntergeladen werden.<sup>1)</sup>

### Messstellenbetrieb als Tor in die neue Energiewelt

Der Smart-Meter-Rollout kommt. Die Zwangsbeglückung mit Smart Meter wird für viele PV-Betreiber ein Ärgernis sein. Aber es lohnt auch ein Blick auf die Chancen, die sich in Zukunft ergeben können, wenn die neuen Messeinrichtungen richtig genutzt werden. Denn wenngleich der verpflichtende Einbau von Smart Metern für die PV-Anlagenbetreiber zunächst viel kostet und wenig Nutzen hat, spricht gleichwohl vieles dafür, dass die digitalen Stromzähler zukünftig das Tor in die digitale Energiewelt sein werden.

Der Messstellenbetrieb beruht bis dato maßgeblich darauf, behäbige schwarze Zählerkästen zu installieren und diese einmal jährlich händisch abzulesen, um aus den Daten dann für Stromkunden oder Einspeiser eine Abrechnung zu erstellen. Für die meisten Betreiber von Solaranlagen hatte das Messwesen damit bislang zu Recht keine besondere Relevanz. Das wird sich mit dem Smart-Meter-Rollout ändern. Aber es wird zukünftig zugleich einen Unterschied machen, wer den Messstellenbetrieb organisiert.

### Was passiert, wenn Solarbetreiber beim Rollout nicht selbst aktiv werden?

Die Messstellenbetreiber sind gesetzlich dazu verpflichtet, die Digitalisierung des Messwesens umzusetzen. Dabei gilt es jedoch, die grundzuständigen Messstellenbetreiber (gMSB) von den wett-

bewerblichen Messstellenbetreibern (wMSB) zu unterscheiden. Erstere sind in der Regel gleichzeitig der lokalen Verteilnetzbetreiber und müssen die sukzessive Umrüstung nahezu aller Messstellen auf neue intelligente Messsysteme innerhalb des eigenen Netzgebietes gewährleisten. PV-Betreiber, die nicht selbst die Initiative ergreifen, werden vom Rollout voraussichtlich in einem Brief ihres Netzbetreibers erfahren. In der Rolle des grundzuständigen Messstellenbetreibers wird er sie mit dem Hinweis auf die Regelungen im Messstellenbetriebsgesetz über die Einbaupflicht informieren. Dann bleiben maximal drei Monate Zeit, bis der Elektriker zum Einbau vorbeikommt und im Nachgang die Rechnung stellt.

### Welche Alternativen gibt es?

Wer einmal vom grundzuständigen Messstellenbetreiber angeschrieben worden ist, dem bleibt ein kleines Zeitfenster, um zu reagieren. Er muss dann kurzfristig proaktiv die ihm eröffnete Wahlmöglichkeit nutzen und einen anderen, wettbewerblichen Messstellenbetreiber mit dem Einbau beauftragen. Oder aber er entscheidet sich bereits zuvor für einen unabhängigen Anbieter, also einen wettbewerblichen Messstellenbetreiber. Diese sind, anders als die Grundzuständigen, überregional agierende, freie Anbieter. Sie richten sich zum Beispiel mit günstigeren Preisen oder maßgeschneiderten Zusatzangeboten, wie der Echtzeitvisualisierung der Stromerträge oder PV-spezifischen Messkonzepten an bestimmte Zielgruppen. Betreiber von großen PV-Anlagen, die in der Direktvermarktung sind, werden etwa in der Regel gute Angebote von wettbewerblichen Messstellenbetreibern bekommen.

Aufgrund der Kleinteiligkeit und geringen Margen wird es hingegen im Segment der kleinen PV-Anlagen voraussichtlich wenig Auswahl guter Anbieter und Produkte geben. Aber auch hier kommt es darauf an, den Messstellenbetrieb und damit den Zugang zur digitalen Energiewelt im Sinne hunderttausender kleiner Stromerzeuger zu gestalten. Aus diesem Grund ist aus dem Photovoltaikforum heraus die ComMetering entstanden, die einen gemeinschaftlichen Community-Messstellenbetrieb für Kleinanlagenbetreiber organisiert. Als Einkaufsgemeinschaft und Betreiberpool entsteht so ein Messstellenbetrieb von und für PV-Betreiber.

Es lohnt sich jedenfalls für die Solarbetreiber, den Messstellenbetrieb stärker als bisher ins Visier zu nehmen und die energiewirtschaftliche Schaltzentrale der Zukunft nicht den Netzbetreibern und Akteuren der alten Energiewelt zu über-

lassen. Denn die intelligenten Messeinrichtungen, die mit dem Rollout-Start zur Pflicht werden, eröffnen ganz neue Möglichkeiten, sich in den Smart Markets der Zukunft eine Rolle zu erschaffen. Als digitale Schnittstelle zwischen dem Prosumer-Haushalt und der Energiewelt hinter dem Zähler werden diese eine wichtige Funktion erlangen. So kann aus dem Smart-Meter-Rollout auch eine Chance für die Energiewende in Bürgerhand werden, wenn die Photovoltaik-Betreiber selbst aktiv werden und die Stromzähler als Tor in die digitale Energiewelt gemeinschaftlich besetzen.

### Smart Markets und zukünftigen Geschäftsmodelle

Der Smart-Meter-Rollout hat für die Betreiber von PV-Anlagen zunächst keine großen Vorteile. Aber in den kommenden Jahren werden rund um die PV-Anlagen neue Geschäftsmodelle entstehen. Und zwar spätestens dann, wenn Anlagen aus der EEG-Vergütung fallen oder neue Anlagen keine Vergütung mehr erhalten. Dekarbonisierung, Dezentralisierung und Digitalisierung verändern die Marktbedingungen für PV-Betreiber. Smart Meter werden dabei zur Schnittstelle zwischen der PV-Anlage und den sogenannten Smart Markets. Sie können z.B. E-Mobilität ansteuern, Regelenergie liefern oder einen lokalen Bürgerstromhandel ermöglichen. Das Messwesen entscheidet also mit über die Zukunft der Energiewende in Bürgerhand.

Mit dem weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien verändern sich auch die Grundlagen für das Energiesystem grundlegend. Bis 2030 sollen 65 Prozent der Stromerzeugung erneuerbar sein – und das bei vermehrtem Strombedarf für den Mobilitäts- und Wärmesektor. Allein fünf GW Photovoltaik müssen dafür mindestens jährlich zugebaut werden, um die Ausbauziele zu erreichen.

Da die Sonne aber bekanntlich nachts nicht scheint und jederzeit Wolken den Himmel verdunkeln können, wird das erneuerbare Energiesystem zunehmend volatil. Netzengpässe werden daher zum Strukturmerkmal der neuen Energiewelt. Und damit gewinnen Flexibilität bei Erzeugung und Verbrauch an Wert. Dies macht eine intelligentere Nutzung der verfügbaren Netzkapazität erforderlich. Neben dem Smart Grid wird mehr und mehr aber auch ein Smart Market nötig. Die Bundesnetzagentur hat für den Weg in die Energiezukunft schon 2011 gefordert: „Mehr Raum für Innovation. Mehr Raum für intelligente Strommärkte. Mehr Raum für Smart Markets!“<sup>2)</sup>

Smart Markets regeln den regionalen Energiemengenausgleich über einen

Preismechanismus und setzen so Anreize, den Strom vor Ort zu nutzen, anstatt ihn in den Stromstau in den Übertragungsnetzen zu schicken. Die digitale Verknüpfung von Erzeugung und Verbrauch unter Einbeziehung von Speichern und sektorübergreifenden Anwendungen wird dieses intelligente Energieversorgungssystem prägen. PV-Betreiber und Prosumer werden dabei genauso eine Rolle spielen wie die Elektromobilität oder Power-to-Gas-Anlagen. Smart Markets bedeuten aber auch, dass die erneuerbare Stromerzeugung verbrauchsnahe ausgebaut wird und sich damit der Bedarf neuer Stromnetze reduzieren lässt.

Neuer Schub für diese Marktentwicklung kommt dabei aus Brüssel. Eben erst wurde sich über die Erneuerbare-Energien-Richtlinie geeinigt, die vorsieht, Eigenerzeuger und Energiegemeinschaften stärker im Energiesystem einzubinden. Die Eigenstromerzeugung, Bürgerstromhandel und Peer-to-Peer-Modelle sollen ausdrücklich als Geschäftsmodelle im Markt gestärkt bzw. etabliert werden.

Die Smart Meter werden dabei aller Voraussicht nach in diesen Markt eine wichtige Rolle spielen. Eine der Schlüsselfragen der Zukunft wird es daher sein, ob die PV-Betreiber selbst oder gemeinschaftlich den Schlüssel zu dieser digitalen Schnittstelle in der Hand halten und die Geschäftsmodelle der Zukunft gemeinsam gestalten – oder ob sie diese Rolle der alten Energiewirtschaft zuschreiben und sich vom Rollout überrollen lassen.

### Fußnoten

- 1) [www.commetering.de/wp-content/uploads/2018/03/Smart-Meter-Rollout-f%C3%BCr-PV-Leitfaden.pdf](http://www.commetering.de/wp-content/uploads/2018/03/Smart-Meter-Rollout-f%C3%BCr-PV-Leitfaden.pdf)
- 2) [www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen\\_Institutionen/NetzzugangUndMesswesen/SmartGridEckpunktpapier/SmartGridPapierpdf.pdf](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/NetzzugangUndMesswesen/SmartGridEckpunktpapier/SmartGridPapierpdf.pdf)

### ZU DEN AUTOREN:

► *Jürgen Haar* und *Fabian Zuber* sind Initiatoren der Solarbetreiber-Community ComMetering

fabian@commetering.de  
juergen@commetering.de

# HAB ACHT VOR PV-ANLAGEN IN RÄUMLICHER NÄHE

## DGS-TIPPS DAS RISIKO DER ANLAGENZUSAMMENFASSUNG ZU VERMEIDEN

**O** bwohl die Anlagenzusammenfassung nahezu unverändert im EEG seit dem August 2014 geregelt ist, kommt es nach wie vor zu Missverständnissen innerhalb der Solarbranche, aber auch zwischen Solarteuren, Anlagenbetreibern und den für die Bewertung der Anlagenzusammenfassung zuständigen Verteilnetzbetreibern (VNB). Das Problem: Die „Anlagenzusammenfassung“ ist als Begriff im EEG gar nicht definiert, Ihre Grundlage liegt im §24 des EEG 2017, vormals fast identisch im §32 des EEG 2014, vormals ähnlich im §19 im EEG 2009 und im EEG 2012.

### Leistungsgrenzen verpflichten

Vordergründig geht es im §24 lediglich um „Zahlungsansprüche für Strom aus mehreren Anlagen“. Von der Beurteilung dieser „mehreren Anlagen“ seitens der VNBs lässt sich aber viel mehr ableiten: Die Förderfähigkeit von Anlagen, die Förderart sowie die Förderhöhen über das EEG. Bei PV-Anlagen wird in diesem Zusammenhang auch das Einhalten oder Überschreiten der für Planer und Anlagenbetreiber wichtigen Leistungsgrenzen 10 kWp, 100 kWp sowie 750 kWp festgelegt, mit weitreichenden Konsequenzen bei unvorhersehbarer Überschreitung: Überschreiten mehrere Eigenversorgungs-PV-Anlagen die 10 kWp-Grenze, fällt 40% EEG-Umlage an und die EEG-Vergütung sinkt leicht. Überschreiten mehrere PV-Anlagen die 100 kWp-Grenze, muss mindestens die zuletzt in Betrieb genommene Anlage in die „verpflichtende Direktvermarktung mit Marktprämienmodell.“ Überschreiten mehrere PV-Anlagen die 750 kWp Grenze zur verpflichtenden Ausschreibung zwecks Erlangung einer wettbewerblich ermittelten Förderung, so ist mindestens der Anteil über 750 kWp ausschreibungspflichtig.

Um nun PV-Anlagengrößen oder zusätzliche PV-Installationen zum Wohle des Kunden richtig planen zu können ist zunächst ein Blick in das EEG hilfreich (siehe nachfolgenden Kasten).

### Ab wann spricht man von mehreren Anlagen?

Hier erfolgt der Versuch einer sinnge-  
mäßigen Übersetzung der Juristensprache

#### EEG: § 24 Zahlungsansprüche für Strom aus mehreren Anlagen

(1) Mehrere Anlagen sind unabhängig von den Eigentumsverhältnissen zum Zweck der Ermittlung des Anspruchs nach §19 Absatz 1 und zur Bestimmung der Größe der Anlage nach §21 Absatz 1 oder §22 für den jeweils zuletzt in Betrieb gesetzten Generator als eine Anlage anzusehen, wenn

1. sie sich auf demselben Grundstück, demselben Gebäude, demselben Betriebsgelände oder sonst in unmittelbarer räumlicher Nähe befinden,
2. sie Strom aus gleichartigen erneuerbaren Energien erzeugen,
3. für den in ihnen erzeugten Strom der Anspruch nach §19 Absatz 1 in Abhängigkeit von der Bemessungsleistung oder der installierten Leistung besteht und
4. sie innerhalb von zwölf aufeinanderfolgenden Kalendermonaten in Betrieb genommen worden sind.

in Umgangssprache: Vorab sollte beachtet werden, dass sich das folgende ausschließlich auf PV-Anlagen auf Gebäuden, Lärmschutzwänden und baulichen Anlagen bezieht, da bei Freiflächenanlagen die Anlagenzusammenfassung ab dem 1.7.2018 anders geregelt ist.

Erläuterung: Mehrere Solarmodule (jeweils stromerzeugender Generator, jeweils einzelne Anlage gemäß §3 Begriffsbestimmungen Nr. 1) sind in Bezug auf ihre Förderfähigkeit (§19) und ihre Förderart und Förderhöhe (§21 und § 22) für die jeweils (gleichzeitig) zuletzt in Betrieb genommenen Solarmodule als eine Gesamtanlage anzusehen<sup>7,9,17</sup>, wenn folgendes gleichzeitig zutrifft:

- sie sich auf gleichem Gebäude oder gleichem Grundstück oder gleichem Betriebsgelände (das kann aus verschiedenen Grundstücken bestehen), oder in sonst unmittelbarer räumlicher Nähe (enger wirtschaftlicher und oder persönlicher Zusammenhang auch bei Nachbargrundstücken ohne öfftl. Straße oder Schienenweg

dazwischen, gemeinsamer öfftl. Stromanschluss etc.) befinden.<sup>2</sup>

- die Anlagen (Vielzahl von Solarmodulen) alle gleichartig Solarstrom erzeugen (Speicher hingegen werden getrennt als „fiktive EEG-Erzeuger“ betrachtet).<sup>1</sup>
- die Solaranlagen überhaupt Förderanspruch hätten (nur netzkonforme Wechselstromanlagen, eine rein DC-betriebene Solaranlage hingegen hätte keinen Förderanspruch)<sup>4</sup>
- sie innerhalb von 12 aufeinanderfolgenden Monaten (vergütungstechnisch) Inbetriebnahmemeldung hatten (wobei der Inbetriebnahmemonat immer als voller Monat zählt).<sup>4</sup>

### Vermeidung der Anlagenzusammenfassung

Aus den faktischen UND-Bedingungen leitet sich der einfachste Lösungsansatz zur Vermeidung einer ungewollten Anlagenzusammenfassung ab: Wer erst nach 12 Monaten (oder später) die nächsten Solarmodule in unmittelbarer räumlicher Nähe in Betrieb nimmt, vermeidet jegliche Anlagenzusammenfassung gemäß EEG.<sup>5</sup>

Also: Die Installation von 10 kWp im Juli 2018 und weiteren 10 kWp im Juli 2019 – vorbehaltlich einer diesbezüglichen möglichen EEG-Änderung in den nächsten Jahren – würde eine Anlagenzusammenfassung auf über 10 kWp definitiv vermeiden.<sup>5</sup> Jede Anlage könnte nach aktuellen Vergütungstabellen die zum Inbetriebnahmezeitpunkt höchste Vergütung erzielen und wäre im Falle einer (vorrangigen) Eigenversorgungsanlage auch gesetzlich garantiert 20 Jahre + Inbetriebnahmejahr von der EEG-Umlagezahlung befreit (§ 61 Abs. 1).

Oder: 100 kWp im Juli 2018, dann wieder 100 kWp im Juli 2019 usw. – vorbehaltlich siehe oben – würde den Zwang zur „verpflichtenden Direktvermarktung“ vermeiden.<sup>5</sup>

Oder: Bis zu 750 kWp im Juli 2018, dann wieder bis zu 750 kWp im Juli 2019 usw. – vorbehaltlich siehe oben – würde bei Gebäude-PV den Zwang zur „Ausschreibungspflicht“ vermeiden.<sup>5</sup>

Für den schrittweisen Zubau mehrerer PV-Anlagen zur Vermeidung der Anlagenzusammenfassung gibt es in der Praxis verschiedene Möglichkeiten:

1. Jahr für Jahr ein Gerüst aufbauen oder eine andere Arbeitssicherungsmaßnahme (z.B. Schutzwände auf Flachdächern) vornehmen und Jahr für Jahr neue Module montieren.<sup>5</sup>
2. Beliebig viele Solarmodule gleichzeitig montieren, aber für immer nur so viele mittels durchgängiger Verbindung aller für die Netzeinspeisung nötigen Komponenten (siehe Inbetriebnahmebegriff §3 Nr. 30) zur Inbetriebnahme melden. Die noch nicht angeschlossenen Solarmodule werden quasi auf dem Dach „zwischenlagert“.<sup>5</sup>
3. Streng genommen müsste es sogar möglich sein, den/die Wechselrichter auf die möglicherweise spätere Ausbauleistung zu dimensionieren, also z.B. 20 kVA. Im ersten Schritt dann nur einen von zwei Strings im Wechselrichter, also zunächst nur 10 kVA, belegen. Die „gelagerten“ Solarmodule haben keine durchgängige Verbindung und sind (als Generatoren bzw. als Anlage) nicht inbetriebnahmefähig.<sup>5</sup>

Die Varianten 2 und 3 kommen in der Praxis aus Gründen der Finanzierung wegen der 100 kWp Grenze eventuell noch in Betracht, aufgrund der 750 kWp Grenze jedoch sicher nicht. Durchaus häufig können sie bei der 10 kWp Eigenversorgungs-Bagatellgrenze zur (jeweiligen) EEG-Umlagefreiheit zur Anwendung kommen.

### Anlagenzusammenfassung bei Freiflächenanlagen ab 01.07.2018

Mit der 1. Novellierung des EEG 2017 am 22.12.2017 gelten für die bislang analog zur Freiflächenanlagenzusammenfassung geregelten Gebäude-PV-Anlagen gänzlich neue Bedingungen. Ab dem 01.07.2018 gilt für alle neuen Freiflächenanlagen gemäß §24 Absatz 2 (siehe nachfolgenden Kasten).

Alle ab diesem Zeitpunkt neu in Betrieb genommenen PV-Freiflächenanlagen werden nun mit den in den letzten 24 Monaten in der Gemeinde (im Umkreis von 2 km) gemeldeten PV-Freiflächenanlagen zusammen gezählt.<sup>11, 12</sup> Die für Projektentwickler unerfreuliche Konsequenz ist die mangelnde Kenntnis, ob und wenn ja wo und welche, Anlagen andere Projektentwickler bzw. Anlagenbetreiber in den letzten 24 Monaten in einer Gemeinde schon in Betrieb ge-

(2) Unbeschadet von Absatz 1 Satz 1 stehen mehrere Freiflächenanlagen unabhängig von den Eigentumsverhältnissen und ausschließlich zum Zweck der Ermittlung der Anlagengröße nach §38a Absatz 1 Nummer 5 und nach §22 Absatz 3 Satz 2 für den jeweils zuletzt in Betrieb gesetzten Generator einer Anlage gleich, wenn sie

1. innerhalb derselben Gemeinde, die für den Erlass eines Bebauungsplans zuständig ist oder gewesen wäre, errichtet worden sind und
2. innerhalb von 24 aufeinanderfolgenden Kalendermonaten in einem Abstand von bis zu 2 Kilometern Luftlinie, gemessen vom äußeren Rand der jeweiligen Anlage, in Betrieb genommen worden sind.

meldet haben bzw. derzeit im Planungsstadium oder -verfahren sind. Denn es droht immer das Damoklesschwert mit einer kleinen 300 kWp Freiflächenanlage zu einer in der Gemeinde in den letzten zwei Jahren in Betrieb gegangenen Freiflächenanlage zusammengefasst zu werden und damit ganz oder teilweise über die maximal gesetzlich förderfähigen 750 kWp zu kommen.<sup>9</sup> Die Konsequenz wäre, dass man zumindest mit dem über 750 kWp ermittelten Leistungsanteil in die Ausschreibung müsste.<sup>9</sup> Die untere Ausschreibungsgrenze beginnt bei >750 kWp. Oberhalb der zusammengefassten 750 kWp Freiflächenanlage gibt es also derzeit eine Förderlücke.<sup>9</sup> Das bestätigte auch die EEG-Clearingstelle im April 2018 auf Nachfrage eines Journalisten.

Tipp: Sehen Sie für die Bestandsaufnahme der in den letzten 24 Monaten realisierten Freiflächenprojekte innerhalb der Gemeinde das PV-Anlagen- bzw. das Marktstammdatenregister ein und machen Sie identische Postleitzahlen ausfindig. Danach können Sie Grundstücksbezeichnungen und Inbetriebnahmedaten mit den eigenen Plandaten abgleichen. Erkundigen Sie sich über die im Planungsverfahren befindlichen Freiflächenanlagen beim örtlichen Verteilnetzbetreiber nach erfolgten Netzanschluss(vor-)Anfragen und beim zuständigen Bauamt nach sich im Prozess befindlichen oder kürzlich erteilten Baugenehmigungen. Es bleibt das Restrisiko, dass ein anderer Projektentwickler zeitlich im ähnlichen noch nicht aktenkundigen Planungsverfahren ist. Deshalb sollte man sich wiederholt bei den genannten Stellen erkundigen um nicht erst bei fortgeschrittenem Planungsstadium von der „Konkurrenz“ zu erfahren. Das spart viel Energie und Projektentwicklungskosten.

### Anlagenzusammenfassung für die Berücksichtigung der „Kleinanlagenregel“

Zum Erhalt der EEG-Umlagenfreiheit bei Eigenversorgung bis zu 10 kWp<sup>14,15</sup> hat die EEG-Clearingstelle im Empfehlungsverfahren 2014/31 vom 2.6. 2015 einige für die Anwendungspraxis überraschend positive Hinweise gegeben:

#### 1. Es werden nur PV-Eigenversorgungsanlagen mit Inbetriebnahme innerhalb 12 Monaten zusammengezählt, nicht aber Volleinspeise- oder Drittbeförderungsanlagen.<sup>6</sup>

„Ebenfalls nicht einbezogen werden Anlagen, die vom Eigenversorger nicht zur Eigenversorgung betrieben werden. Wenn also z.B. der Eigenversorger auf demselben Grundstück eine Anlage in Volleinspeisung betreibt, gilt diese jedenfalls nicht gemeinsam mit der zur Eigenversorgung betriebenen Anlage als „eine Anlage“ im Sinne des §61 Absatz 2 EEG 2014 (Anm.: = §61a Abs.2 EEG 2017) ... eine mögliche leistungsseitige Zusammenfassung der Anlagen ... zur Bestimmung der EEG Förderung ... bleibt hiervon jedoch unberührt“ (Rd-Notiz 53 S. 21 Empfehlungsverfahren 2014/31).

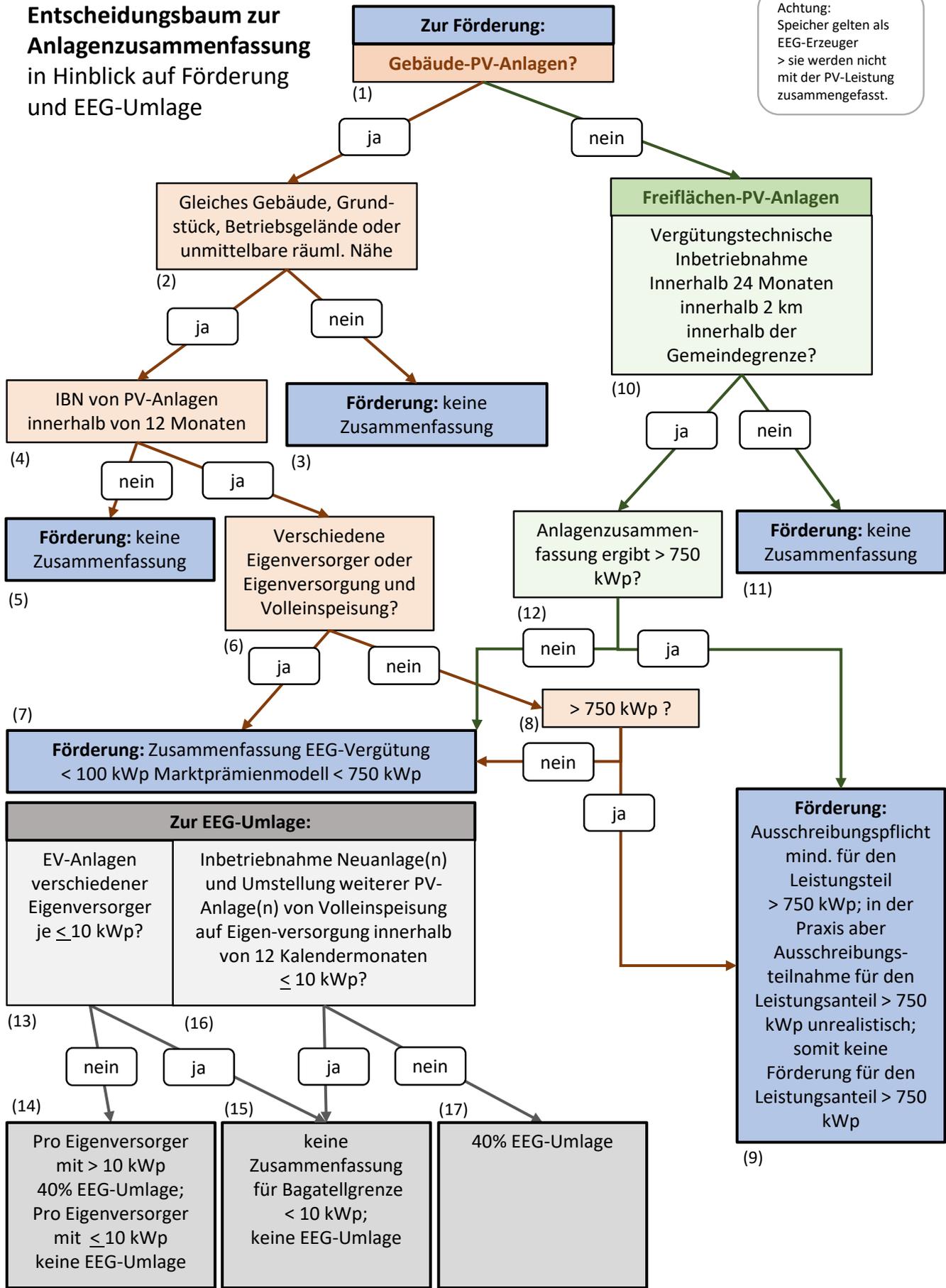
Achtung: Der in diesem Zusammenhang gern angewandte Trick, die zeitgleich/zeitnah parallel zur (bis zu) 10 kWp Eigenversorgungsanlage in Betrieb genommene Volleinspeiseanlage nach 12 Monaten ebenfalls auf Eigenversorgung umzustellen würde als Umgehungstatbestand mit Konsequenz 40% EEG-Umlage gewertet werden (mündliche Aussage EEG-Clearingstelle Frau Dr. Pippke).

Hieraus resultierendes mögliches Geschäftsmodell:

- a. 10 kWp Eigenversorgungsanlage und zusätzliche 1 kWp bis 90 kWp Volleinspeiseanlage des Gesamtinvestors (meist Gebäudeeigentümer) oder
- b. gesplittet in 10 kWp Eigenversorgung für den Stromverbraucher (meist Gebäudeeigentümer) und 90 kWp Volleinspeisung für den Fremdinvestor.  
Abschluss eines Dachnutzungsvertrages und Zahlung einer jährlichen Dachpacht an den Gebäudeeigentümer bzw. Vorabpachtzahlung mehrerer Jahre zur kostenlosen Eigenfinanzierung der 10 kWp Eigenversorgungsanlage für den Stromverbraucher (meist Gebäudeeigentümer). Die Anlagenzusammenfassung erfolgt zwar für die Förderhöhe<sup>7</sup>, nicht aber für die Bagatellgrenze Eigenversorgung 10 kWp.<sup>13,15</sup>

# Entscheidungsbaum zur Anlagenzusammenfassung in Hinblick auf Förderung und EEG-Umlage

Achtung: Speicher gelten als EEG-Erzeuger > sie werden nicht mit der PV-Leistung zusammengefasst.



allgemein: keine Zusammenfassung von verschiedenartigen EEG-Anlagen: PV, Wind, Biomasse, Wasserkraft, Geothermie, Speicher (fiktiver EEG-Erzeuger); keine Zusammenfassung von PV und BHKW; keine Zusammenfassung von Gebäude-PV und Freiflächen-Anlagen; keine Zusammenfassung (weder Förderhöhe noch 10 kW Bagatellgrenze) von DC- und AC-PV-Anlagen, da DC-Anlagen „Inselanlage“ nach §61a Satz 2

Beispiel: Auf einer Schreinerei mit 30 MWh Jahresstrombedarf befindet sich eine Anlage mit 20 kWp, folgende Varianten sind möglich:

- 10 kWp Eigenversorgung + 10 kWp Volleinspeisung<sup>6</sup>
- 10 kWp Eigenversorgung und nach 12 Monaten weitere 10 kWp Eigenversorgung zu dann gesamt 20 kWp Eigenversorgung<sup>5</sup>

Der Vergleich der Wertschöpfung führt zu folgendem Ergebnis: Wirtschaftlich wäre es bei einem mit 5.000 € höherem Liquiditätsüberschuss nach 20 Jahren am besten, jeweils EEG-umlagefreie 10 kWp PV-Anlagen im Abstand von 12 Monaten in Betrieb zu nehmen.<sup>5</sup> Die zweitbeste Variante ist die gesamten 20 kWp mit 40% EEG-Umlage sofort zu betreiben.<sup>7</sup> Am ungünstigsten ist es gleichzeitig eine EEG-umlagefreie 10 kWp Eigenversorgungsanlage und eine 10 kWp Volleinspeiseanlage in Betrieb zu nehmen.<sup>7,15</sup>

## 2. Es werden nur PV-Anlagen zusammengezählt, die vom gleichen Anlagenbetreiber zur Eigenversorgung betrieben werden.<sup>13</sup>

„Betreibt nicht nur der Eigenversorger, sondern auch ein Dritter ... in unmittelbarer räumlicher Nähe ... eine Anlage zur Eigenversorgung, greift bei galvanischer Trennung der Anlagen (jede Anlage mit eigenem Wechselrichter und „eigenem“ zählpunktbezeichneten Zweirichtungs-Überschusseinspeisezähler) die Regelung zur Anlagenzusammenfassung ... nur für die vom jeweiligen Eigenversorger selbst betriebenen Anlagen (Rd-Notiz 54 S. 22 Empfehlungsverfahren 2014/31 vom 02.06.2015).

Hieraus resultierende mögliche Geschäftsmodelle:

- kleine Mehrfamilienhäuser bis zu ca. 10 Wohneinheiten: Jeder teilnehmenden Wohneinheit wird eine einzelne PV-Anlage (meist je 1 bis 5 kWp) zugeteilt, welche in der Form der „PV-Miete“ zur Eigenversorgung betrieben wird. Ein möglicher Begriff hierfür wäre „Mikro-Mieterstrom zur Eigenversorgung“ (siehe auch „Photovoltaik“ 04|2018, Wirtschaftlich für kleine Mehrfamilienhäuser).<sup>7,13,15</sup>
- Gewerbeobjekte mit bürotypischen Gewerbeeinheiten mit jeweils „eigenen zählpunktbezeichneten Strombezugszählern“. Hier investiert der Gebäudeeigentümer z.B. in 30 kWp PV und vermietet jeweils 10 kWp an jede Gewerbeeinheit zur unbürokratischen

PV-Eigenversorgung mit Überschusseinspeisung.<sup>7,13,15</sup>

Weitere beachtenswerte Praxisfälle mit Gefahr des Anfallens der 40% EEG-Umlage:

Umstellung der PV-Volleinspeisung auf Eigenversorgung und evtl. gleichzeitig oder innerhalb von 12 Monaten Inbetriebnahme einer zusätzlichen PV-Anlage auf dem Gebäude oder in unmittelbarer räumlicher Nähe. Jedoch problematisch: Volleinspeiseanlage IBN 2011 mit 5 kWp, Umstellung auf Eigenversorgung im Juli 2018 und zeitgleich oder innerhalb 12 Monaten Neuanlage zur Eigenversorgung mit Speicher 7 kWp, Einbindung beider Anlagen in den Speicher. Konsequenz: 40% EEG-Umlage auf jede eigenverbraachte kWh, da 5 + 7 kWp zu 12 kWp bzgl. der „Kleinanlagenregel 10 kWp“ zusammengefasst werden.

Lösungsmöglichkeiten:

- Zeitgleich bzw. innerhalb von 12 Monaten mit der Umstellung der alten 5 kWp-Anlage nur weitere 5 kWp (ohne oder mit Speicher) neu in Betrieb nehmen. Dann werden 5 + 5 kWp = 10 kWp zusammengefasst und die „Kleinanlagenregel 10 kW“ nicht verletzt
- Zuerst die neuen 7 kWp zur Eigenversorgung (mit oder ohne Speicher) in Betrieb nehmen und mit der Umstellung der alten 5 kWp mindestens 12 Kalendermonate warten. Oder auch andersherum, sollte man auf weiter sinkende PV- und Speicherpreise setzen.

Last but not least muss das im EEG verankerte Recht des Anlagenbetreibers erwähnt werden, mehrere PV-Anlagen auf einem Gebäude oder in unmittelbarer Nähe über eine gemeinsame Messeinrichtung messen und abrechnen lassen zu dürfen. Die Zuordnung der für die Förderung und EEG-Umlage heranzuziehenden Strommengen erfolgt im Verhältnis zur installierten Leistung der Anlagen (siehe unten EEG 2017 §24 Abs.3). Damit könnten je nach Anlagengröße ertragreiche neue PV-Anlagen mit niedriger EEG-Vergütung alte weniger ertragreiche mit hoher EEG-Vergütung in der tatsächlichen EEG-Vergütungsauszahlung pro Jahr um wenige Hundert bis einige Tausend Euro „hoch ziehen“.

Die einzige Ausnahme, bei der verschiedene PV-Anlagen nicht über eine gemeinsame Messeinrichtung gemessen und abgerechnet werden dürfen, betrifft die Kombination einer oder mehrerer PV Anlage > 10 kWp aus der Epoche des „Marktintegrationsmodells“ EEG 2012/

II mit einer oder mehreren PV-Anlagen mit Inbetriebnahmedaten vor oder nach dem EEG 2012/II. Beim Marktintegrationsmodell werden nur 90% vergütet, die anderen müssen selbst verbraucht werden, ansonsten erhalten sie den monatsdurchschnittlichen Börsenpreis MW Solar (siehe nachfolgenden Kasten).

(3) Anlagenbetreiber können Strom aus mehreren Anlagen, die gleichartige erneuerbare Energien oder Grubengas einsetzen, über eine gemeinsame Messeinrichtung abrechnen. In diesem Fall sind für die Berechnung der Einspeisevergütung oder Marktprämie bei mehreren Windenergieanlagen an Land die Zuordnung der Strommengen zu den Windenergieanlagen im Verhältnis des jeweiligen Referenzertrags nach Anlage 2 Nummer 2 des Erneuerbare-Energien Gesetzes in der am 31. Dezember 2016 geltenden Fassung für Windenergieanlagen an Land, deren anzulegender Wert durch § 46 bestimmt wird, und des jeweilig zuletzt berechneten Standortertrags nach Anlage 2 Nummer 7 für Windenergieanlagen an Land, deren anzulegender Wert durch § 36 h bestimmt wird, maßgeblich; bei allen anderen Anlagen erfolgt die Zuordnung der Strommengen im Verhältnis zu der installierten Leistung der Anlagen.

## Fazit

Die Anlagenzusammenfassung birgt einige Risiken. Unter Berücksichtigung der 12-Monatsregel sowie der EEG-Clearingstellenempfehlung 2014/31 und der Möglichkeit gemeinsamer Messeinrichtungen ergeben sich aber auch neue, teils ungewöhnliche, wirtschaftliche Chancen.

## Anmerkung

Die hochgestellten Zahlen im Text beziehen sich auf das nachfolgende Schemabild.

## Weitere Hinweise ...

... Tipps, Infos, Seminare, Webinare zur DGS LV Franken sowie der kooperierenden solare Dienstleistungen GbR:

- ☐ [www.dgs-franken.de](http://www.dgs-franken.de)
- ☐ [www.solarakademie-franken.de](http://www.solarakademie-franken.de)
- ☐ [www.dgs.de/mitglieder/beitritt](http://www.dgs.de/mitglieder/beitritt)
- ☐ [www.ee-gutachter.de](http://www.ee-gutachter.de)
- ☐ [www.pv-now.de](http://www.pv-now.de)

## ZUM AUTOR:

► *Dipl. Kfm. Michael Vogtmann*  
Vorsitzender DGS Landesverband Franken  
[vogtmann@dgs-franken.de](mailto:vogtmann@dgs-franken.de)

# BLENDEND SCHÖNE SOLARANLAGEN ÜBERALL

## BELÄSTIGUNGEN DURCH REFLEXION NEHMEN ZU: URSACHEN UND FOLGEN



Bild: Ralf Haselhuber, DGS



Bild: Kevin Gajkowski, DGS

Bild 1: links: Solarfassade des Rathauses in Freiburg; rechts: Haus mit Hochglanz-Tondachziegeln

Jedes PV-Modul reflektiert einfallendes Licht. Manche mehr manche weniger. Unterscheiden lassen sich nur die Reflexionseigenschaften. Was zuerst merkwürdig klingt, lässt sich durch das Abdeckglas erklären, welches ähnlich wie eine Fensterscheibe, bei flachen Einfallswinkel so stark reflektiert, dass es zu Blendung betroffener Personen kommen kann. Daher können, ausgehend von PV- oder Thermie-Anlagen, egal welcher Größe, Reflexionsemissionen entstehen, die die Umwelt beeinflussen. Entscheidend ist dabei die Intensität der Sonne und der Sonnenstand, bzw. der Einfallswinkel auf die Module, sowie die Reflexionseigenschaften des Abdeckglases.

Als Folgen dieser Reflexion können Belästigungen von Anrainern oder im schlimmsten Fall gefährliche Situationen im Straßen-, Bahn- oder Luftverkehr entstehen.

### Ein neues Thema nach fast 20 Jahren intensivem PV-Ausbau?

Seit etwa 3 Jahren vernehmen wir beim DGS Landesverband Berlin-Brandenburg

eine stetig wachsende Nachfrage an angeforderten „Fachgutachten zur Bewertung der Reflexionssituation von PV-Anlagen“; kurz „Blendgutachten“. Damit das auf den ersten Blick vielleicht nicht ganz offensichtliche Thema „Reflexion an PV-Modulen“ in die Öffentlichkeit gelangte, musste wohl eine gewisse Zeit vergehen. Denn da der Großteil der Anlagen als nicht störend empfunden wird, mussten erst viele Anlagen umgesetzt werden, um eine kleine Anzahl an streitbaren Konstellationen zu erhalten. Es mussten mehr als 10 Jahre vergehen, bis dieses Thema die heutige Relevanz erreicht hat. Neben den Kosten dauert ein Verfahren vor Gericht seine Zeit, was mitunter ein Projekt in Frage stellen kann. Mittlerweile werden die ersten Streitfälle vor Gericht verhandelt. Aber auch viele Genehmigungsbehörden fordern mittlerweile ein solches Gutachten. Und nicht selten wird die DGS von überraschten Projektierern kontaktiert, die auf die schnelle ein „Blendgutachten“ benötigen. Unabhängig von ihrer Größe muss jede PV-Anlage die Emissionsrichtwerte

einhalten. So kommt es vermehrt bei kleinen, nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen, zu Streitfällen.

### Grundlage der Bewertung

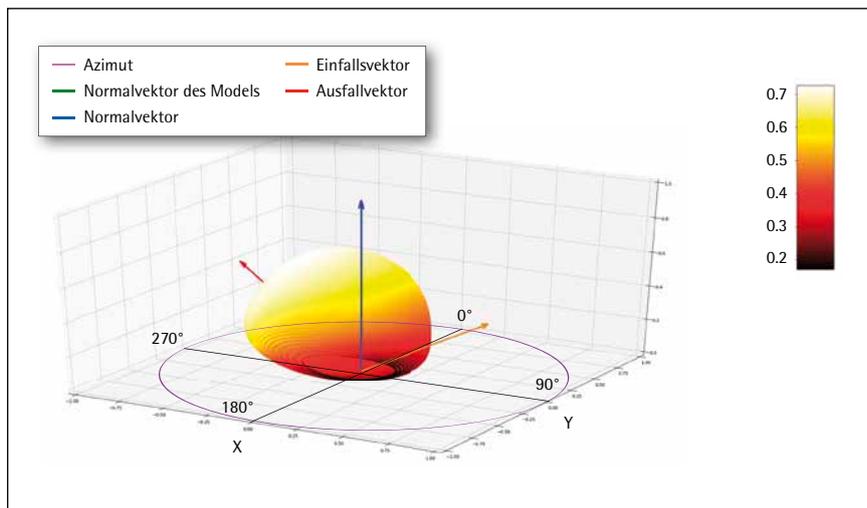
Glasfassaden und gebrannte Dachziegel sind nur einige Beispiele von spiegelnden Bauelementen. Warum müssen also PV-Anlagen im Vergleich zu Glasfassaden von Häusern untersucht und bewertet werden? Die Grundlage stellt das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) dar. In diesem steht sinngemäß, dass die Emissionen von technischen Anlagen bestimmte Werte nicht überschreiten dürfen. Dies gilt es nachzuweisen, bzw. zu kontrollieren. Ein Wohn- oder Bürohaus gilt nicht als technische Anlage und muss somit auch nicht in seinen Reflexionsemissionen untersucht und genehmigt werden. Ob es für geblendete Autofahrer oder Piloten einen Unterschied macht, durch eine Glasfassade oder durch ein PV-Modul geblendet zu werden, bleibt zu bezweifeln. So gibt es von Seiten der DGS grundlegenden Diskussionsbedarf, warum der Gesetz-

geber rechtlich zwischen Gebäuden und Solaranlagen unterscheidet und so die Solartechnik benachteiligt, bzw. eine Gefährdung von Verkehrsteilnehmern durch Reflexion an „nicht technischen Bauwerken“ hinnimmt.

Fordert eine Behörde im Genehmigungsverfahren ein solches Gutachten, bleibt den beteiligten Akteuren momentan allerdings nichts anderes übrig, als die Situation bewerten zu lassen. Dies kann Betreiber oder Projektierer jedoch nicht selbst vornehmen. Es muss ein unabhängiger Gutachter beauftragt werden, der die Analyse und Bewertung der Situation vornimmt. Bewertungsgrundlage stellt derzeit einzig ein Hinweispapier mit dem Titel „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) dar. In Fachkreisen auch kurz unter LAI-Richtlinie bekannt. Diese ist eigentlich für die Bewertung von Lichtimmissionen, ausgehend von Beleuchtungsanlagen, verfasst worden. Zum Beispiel betrifft es Stadionlampen eines Sportplatzes, welche für eine Veranstaltung nach Sonnenuntergang eingeschaltet werden. Die Bewertung von Lichterzeugern erfolgt für eine dunkle Umgebung (Nacht). Vor einem dunklen Hintergrund können schon kleinere Intensitäten störend oder sogar blendend auf das menschliche Auge wirken. Während die Scheinwerfer eines entgegenkommenden Auto auf der Landstraße tagsüber kaum genommen werden, muss man nachts den Blick abwenden. Im Gegensatz dazu erzeugen PV-Module oder Kollektoren selbst kein Licht und können nur tagsüber Sonnenlicht reflektieren. Die Umgebungsbedingungen, in denen eine Solaranlage Licht emittiert und eine Person beeinflusst werden kann, sind daher völlig andere als bei Lampen oder Scheinwerfern. Dem wird nicht Rechnung getragen.

Zwar gibt es im Anhang der Richtlinie ein kleines Kapitel, in dem speziell PV-Anlagen behandelt werden, jedoch ist dieses sehr kurz und allgemein gehalten. So wird z.B. überhaupt nur auf den Bereich „Schutzwürdige Räume“ eingegangen, was Wohn- oder Arbeitsräume sein können. Der komplette Bereich des Verkehrs wird überhaupt nicht behandelt. Dies führt dazu, dass verschiedene Gutachter mit unterschiedlichen Verfahren und Maßstäben arbeiten und daher unterschiedliche Ergebnisse produzieren.

Darüber hinaus führt das dort beschriebene Verfahren zu Ergebnissen, die die Blendwirkung auf die Umgebung meist stark überbewerten. So wird z.B. die Modulfläche als komplett verspiegelt angenommen. Dementsprechend wird



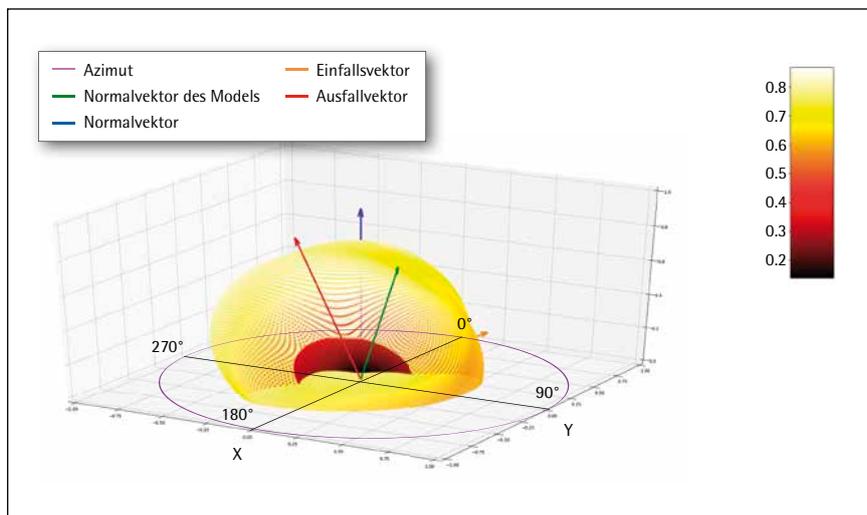
**Bild 2:** 3-dimensionale Darstellung von Simulationsergebnissen einer Reflexion unter Berücksichtigung von Materialeigenschaften mit folgender Modulausrichtung (Anstellwinkel Azimut (S) und die Hangneigung jeweils 0°)

eine direkte ideale Reflexion angenommen. Die individuellen Reflexionseigenschaften werden ignoriert. Der Vorteil ist, dass die Berechnung einfach mit dem Reflexionsgesetz: „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“ durchführbar ist. Eine „reale“ Reflexion ist jedoch um einiges komplizierter. In der Realität teilt sich das reflektierte Licht in einen diffusen und einen direkten Anteil auf. Gerade Gläser mit einem hohen Anteil an diffuser Streuung werden bei der Bewertung nach der LAI-Richtlinie benachteiligt.

Hat der Gutachter allen Widrigkeiten zum Trotz die Blendintervalle für die betroffenen Bereiche ermittelt, muss er anhand der in der LAI-Richtlinie aufgeführten Richtwerte feststellen, ob Menschen übermäßig durch Blendung belastigt werden. Dazu wurden die in der LAI-Richtlinie aufgeführten Richtwerte einfach aus einem Hinweispapier

„WEA-Schattenwurf“ kopiert. Bei der DGS wird jedoch davon ausgegangen, dass sich ein Schlagschatten auf den Menschen anders auswirkt, als eine Blendung durch Licht. Somit ist der Gutachter gezwungen einen unbelegten Maßstab heranzuziehen, um die Anlage zu bewerten. Für den Verkehrsbereich gibt es keine Richtwerte über zulässige Blendintervalle oder Intensitäten, hier ist der Gutachter auf sich allein gestellt. Grundsätzlich trifft die LAI-Richtlinie für keinen Bereich eine Aussage über zulässige Intensitäten am Immissionsort, das sollte in einer Überarbeitung der Richtlinie ergänzt werden.

Nicht nur die Lückenhaftigkeit in der LAI-Richtlinie, auch der Fakt, dass das Papier keine Norm o.Ä. ist führt dazu, dass die erstellten Gutachten angreifbar werden. „Es sind eben nur Richtwerte“. So gab es bereits Gerichtsurteile, die trotz



**Bild 3:** 3-dimensionale Darstellung von Simulationsergebnissen einer Reflexion unter Berücksichtigung von Materialeigenschaften mit folgender Modulausrichtung (Anstellwinkel Azimut und die Hangneigung jeweils 25°)

eingehaltener Richtwerte dazu führten, dass Anlagen als übermäßige Belästigung für Nachbarn gesehen wurden. Der Betreiber muss in diesem Fall Abhilfe schaffen. Dies führt im schlimmsten Fall zum Rückbau der Anlage.

Allerdings ist das die Ausnahme. Trotz aller Kritikpunkte hat es die LAI-Richtlinie geschafft, in vielen Anwendungsfällen akzeptiert zu werden. Nicht zuletzt dadurch, dass es nichts anderes gibt. So beziehen sich Behörden wie Gerichte mehr und mehr auf dieses Hinweispapier. Positiv kann daher der Versöhnlichkeitscharakter und die Akzeptanz unter den Akteuren der PV-Branche hervorgehoben werden.

Besteht der Gesetzgeber auch in Zukunft weiterhin darauf die Reflexionsmissionen zu ermitteln, wird es mit den bestehenden Richtlinien für die Bewertung von Reflexion schwierig werden, die Solartechnik großflächig in die Städte zu bringen. Zum einen werden viele Gutachten negativ ausfallen, besonders bei Fassadenanlagen. Zum anderen ist das Erstellen von individuellen Gutachten kostenintensiv. Gerade bei kleineren PV-Aufdachanlagen im städtischen Raum sind diese unverhältnismäßig.

### Was tut die DGS als Branchenverband gegen die Missstände?

Auf Grundlage der LAI-Richtlinie ist die DGS derzeit bestrebt eine Arbeitsgruppe zu gründen, um gemeinsam, aus der Praxis kommend, das bestehende Papier zu überarbeiten. Parallel dazu läuft bei der DGS in Berlin eine Abschlussarbeit zum Thema „Modellierung realer Reflexion“. Die Erkenntnisse sollen es ermöglichen, die Streuung und die Minderung der Intensität in Abhängigkeit der Materialei-

genschaften zu simulieren. Die Modellierung hat den Fokus Formeln zu ermitteln, die möglichst genaue Ergebnisse liefern. Daraus ergibt sich noch keine bedienbare Software. Der Grundstein für ein nutzerfreundliches Programm wird aber derzeit in einer Kooperation mit der HTW-Berlin gelegt. Die Bearbeitung und damit die Kosten eines Blendgutachtens sollen mithilfe dieses Tools drastisch reduziert werden.

### Gibt es Anti-Reflexions-Module?

Nein! Eine Oberfläche die nicht reflektiert, wäre ein schwarzer Strahler, welcher nur idealisiert vorkommen kann. Keine Reflexion würde bedeuten, dass das Modul nicht sichtbar wäre. Es geht um die Intensität und eben diese kann durch die Materialeigenschaften des Abdeckglases beeinflusst werden. Die ersten Hersteller haben die Problematik bereits erkannt und ihre Produktpalette um reflexionsmindernde Module erweitert. Und hier bestehen Unterschiede. Die meisten Module mindern zwar die Intensität der Reflexion, doch leider nicht so weit, dass eine Blendung des menschlichen Auges unter allen Umständen ausgeschlossen werden kann. Als wäre die Problematik „Blendung durch PV“ nicht schon kompliziert genug, ändern sich die Reflexionseigenschaften mit verschiedenen Einfallswinkeln (Sonnenständen). Bei südlich ausgerichteten Anlagen führt gerade die tiefstehende Morgen- oder Abendsonne, die flach auf das Modul einfällt, zu starken Reflexionen. „Blendfrei“ sind also nur Module oder Kollektoren, die bei maximaler Intensität der Sonne und jedem Einfallswinkel keine Blendung des menschlichen Auges zulassen.

Es gibt erste Solargläser am Markt die diese Voraussetzung erfüllen. Bei

der Auswahl sollte allerdings nicht nur auf das Label „blendfrei oder blendmindernd“, sondern auch auf tatsächliche Eigenschaft geachtet werden.

### Wann kommt es zur Blendung?

Es gibt verschiedene Arten der Blendung. Zum einen kann ein Mensch sich durch eine Lichtquelle belästigt und sein Auge sich von dieser stark gereizt fühlen, sodass er sich abwenden muss. Schaut ein Auge in sehr helle Lichtquellen, wie z.B. die Sonne, kann es sogar zu nachhaltigen Schäden kommen. Es kann festgehalten werden, dass der Begriff „Blendung“ mehrere Facetten hat. Möchte man Grenzwerte aufstellen, muss sich zunächst darauf geeinigt werden, welche Art der Blendung noch zulässig ist und welche nicht. Doch es geht noch weiter. Menschen reagieren unterschiedlich sensibel auf die gleiche Leuchtintensität. Persönliche Eigenschaften wie Vorerkrankungen oder Alter haben einen Einfluss darauf, wie stark gestört sich eine Person durch Licht fühlt. Aus dem Automobilbereich gibt es einige Studien und Untersuchungen dazu. Allerdings beziehen diese sich alle auf starke Kontraste, wie einem Autoscheinwerfer in der Nacht. Daher können sie nur bedingt oder sogar gar nicht herangezogen werden. Soll ein weiterer Ausbau der Solartechnik, vor allem auch in der Stadt, weiter vorangetrieben werden, muss diese Lücke geschlossen werden. Mit realitätsnahen Forschungsergebnissen als Grundlage kann die bestehende Richtlinie verbessert, bzw. eine Norm erarbeitet werden, die einerseits einen weiteren Ausbau ermöglicht und andererseits die Bedürfnisse von Anwohnern und Verkehrsteilnehmern berücksichtigt.

### Quellen:

- LAI-Richtlinie, Bundes-Immissionsschutzgesetz (BIm-SchG), „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)
- Fischbach, M.; Mack, M.; Haselhuhn, R.: Blendgutachten Photovoltaik – ein Statusbericht aus der Gutachterpraxis; 29. 12. Symposium Photovoltaische Solarenergie, OTTI e.V
- Masterarbeit „Modellierung und Entwicklung eines Berechnungsverfahrens für die Bewertung von Blendemissionen ausgehend von PV-Anlagen“, von Ngoc Tu Phan

### ZUM AUTOR:

► Kevin Gajkowski  
Projektingenieur der DGS-Berlin  
kg@dgs-berlin.de

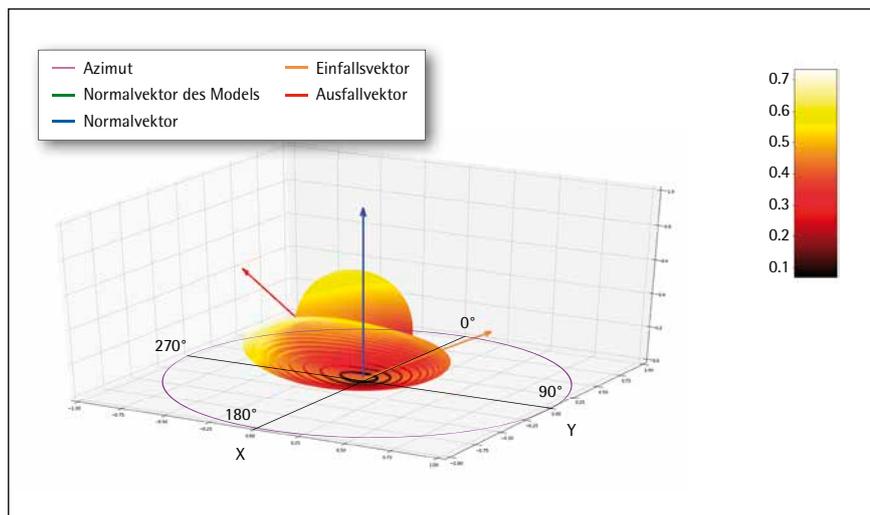


Bild 4: 3-dimensionale Darstellung von Simulationsergebnissen einer Reflexion unter Berücksichtigung von Materialeigenschaften; Superposition von diffuser und direkter (Glanzlichtstreuung) Reflexion

# GARTOON

Richard Mährlein <sup>RM</sup>

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

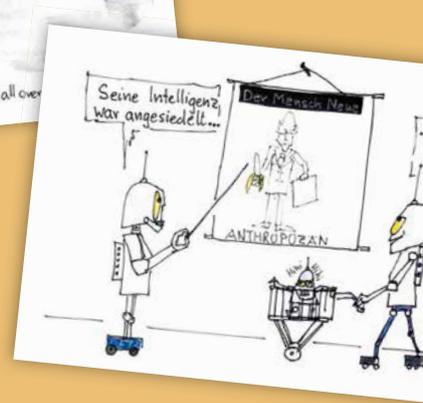
Verlag Solare Zukunft, Erlangen

Leseprobe: [www.dgs-franken.de/fileadmin/DGS-Franken/pdf/Comix-Leseprobe.pdf](http://www.dgs-franken.de/fileadmin/DGS-Franken/pdf/Comix-Leseprobe.pdf)

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

DGS-Mitglieder erhalten das Buch zu einem um 10% ermäßigten Betrag.

Bestellung unter: [www.dgs-franken.de/bestellungen](http://www.dgs-franken.de/bestellungen)



# BÜRGERENERGIE STÄRKT GEMEINWOHL

## TEIL 1: HANDLUNGSOPTION GEMEINWOHL-ÖKONOMIE



Eine positive Gemeinwohl-Bilanz bringt Vorteile für die Organisation, am Markt oder in der Gesellschaft. Ihre Bilanzierung unterliegt einer externen Prüfung

Kann „Weiter so“ – in Zeiten der Metakrise, die über die US-amerikanische Immobiliendarlehns-Blase zur Finanz-, Euro- und weltweiten Wirtschaftskrise ausuferte – eine zukunftsfähige Alternative sein? Grenzenlos wachsen oder Werte leben? Wirtschaften hat Folgen, weltweit. Zusammenhänge werden klarer. Spannend ist, ob wir Weichen anders stellen wollen, wenn wir es könn(t)en.

Wir haben uns (zu) lange an der Erde bedient und die jährlich nachwachsenden Ressourcen längst verbraucht – bis Anfang Mai 2018 in Deutschland und bis Anfang August weltweit <sup>1)</sup>. Profitstreben nützt nur Wenigen. Ignorieren oder resignieren mag vordergründig ein einfacher Weg sein, führt aber nicht zum Ziel. Wertschätzung von Mensch und Mitwelt ist existenziell. Gemeinwohlorientiert handeln ist nicht schwer! Es macht reich und Lust auf mehr!

Sehen-Denken-Tun! Vielfältige Informationen sind bekannt und verfügbar, zu Bürgerenergie und zur Gemeinwohl-Ökonomie (GWÖ) <sup>2)</sup> – aus Studien, Kurzfilmen, Vorträgen, Praxisbeispielen, Gesprächen...

### Handlungsalternative Bürgerenergie

Bürgerenergie ist eine Blaupause für gemeinsames und gesellschaftliches Handeln. Den klaren gesetzlichen Rahmen des parteiübergreifend beschlossenen Ur-EEG haben BürgerInnen als Chance

erkannt und erneuerbare Energie-Anlagen zur Stromerzeugung in der Region gemeinsam geplant, finanziert sowie gebaut, z.B. durch knapp 1.000 Bürgerenergie-Genossenschaften bundesweit. Dies gesamtgesellschaftlich weiterzuentwickeln, wäre der nächste Schritt – zu mehr Gemeinwohl. Stattdessen wird ausgebremst.

### Gesetzeslage: vom Ur-EEG zur aktuellen EEG-Novelle

Seit Frühjahr 2012 reduzierten „Novellen“ die garantierte Einspeisevergütung, das EEG wurde kompliziert und nun auch noch um den Ausschreibungszwang ergänzt. Engagierte BürgerInnen sind empört. Sie suchen und finden neue Wege, ihren Strom gemeinschaftlich wie auch dezentral erneuerbar zu erzeugen. Der Anteil des aus erneuerbaren Quellen erzeugten Stroms liegt heute bei knapp 40% der deutschen Gesamt-Stromerzeugung – trotz diverser EEG-Deformen und Mainstream-Kommunikation, die viele positive Aspekte der Bürgerenergie nicht benennt.

### Handlungsalternative „Gemeinwohl-Ökonomie“

Die GWÖ hinterfragt Wirtschaften mit ungewohntem Blick, systematisch und strukturiert. „Weiche Faktoren“ werden bewusst, bewert- und vergleichbar. GWÖ macht Folgen des Handelns sichtbar und hilft, Verbesserungspotential zu erken-

nen. GWÖ ist ein dynamisches Modell, das Werte, die in vielen Verfassungen verankert sind, hinterfragt. Das geschieht, bezogen auf sämtliche Berührungsgruppen, stets im Austausch mit den NutzerInnen, die sich in Pionierunternehmen, Kommunen, Universitäten und weiteren Gesellschaftsbereichen finden. Um auch privates Handeln hinterfragen zu können, hat die GWÖ-Bewegung zudem einen Selbsttest entwickelt.

### Die Gemeinwohl-Bilanz als vergleichender Maßstab

Mit der Gemeinwohl-Bilanz wird Erfolg nach neuen Maßstäben gemessen. Nicht der maximale Finanzgewinn ist das Ziel, sondern die Mehrung des Gemeinwohls. Dazu muss eine Bestandsanalyse erstellt werden, welcher die Einordnung in den Gesamtkontext und die Selbsteinschätzung in Bewertungsstufen folgt. Diese reichen von „Basis“ (0) bis „vorbildlich“ (10 Punkte), wobei „Basis“ die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und „vorbildlich“ einen deutlichen Beitrag zur Lösung erkennbarer gesellschaftlicher Herausforderungen bedeutet. Folglich ist jede Punktzahl größer Null ein aktiver Beitrag zur Verbesserung des Ganzen und zu mehr Gemeinwohl. Andererseits ist jede Punktzahl kleiner Null ein aktiver Beitrag zum Schaden des Ganzen. Die Spanne reicht von -3.600 bis +1.000 Punkten und spiegelt die durch Wirtschaften und Konsum-/Lebensstile erzeugte Schieflage wieder.

Ziel der GWÖ-Bewegung ist es, Unternehmen, die für Gemeinwohl handeln, zu belohnen und Vorteile am Markt zu schaffen. Das ist auch für Unternehmen wichtig, die sich noch – möglicherweise weit – im Bereich kleiner Null befinden. Sie agieren außerhalb, oder noch soeben im gesetzlichen Rahmen und können schon die 360-Grad-Bestandsaufnahme als Chance werten, um Verbesserungspotential zu erkennen und zu nutzen.

So wird z.B. hinterfragt, ob Handeln sinnvoll und zukunftsfähig ist:

- Welche Grundbedürfnisse erfüllen die Produkte/Dienstleistungen des Unternehmens und welche der Pro-

dukte/Dienstleistungen sind Luxusprodukte, die meistens „nur“ dem eigenen Status dienen und durch preiswertere, weniger ressourcenschädliche Produkte des einfachen oder guten Lebens ersetzt werden können?

- In welcher Form dienen Produkte/Dienstleistungen dem persönlichen Wachstum der Menschen bzw. der Gesundheit?
- Welche gesellschaftlichen/ökologischen Probleme (regional oder global) werden durch die Produkte/Dienstleistungen gelöst bzw. gemindert?

### Die aktuelle Gesetzeslage

Die Orientierung erfolgt an den 17 UN-Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDG) <sup>3)</sup> und an dem Welt-Klimaschutz-Abkommen. <sup>4)</sup> Auf beide Regelwerke einigte sich die Weltgemeinschaft Ende 2015, und nun bedarf es der Umsetzung, weltweit.

Nachhaltigkeitspläne gibt es bundes- und landesweit. Die Umsetzung lahm. Statt konsequent zu handeln, werden Ziele verschoben. Im Peer-Review zur Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie aus Mai 2018 lautet die Empfehlung Nr. 3 der internationalen ExpertInnen-Gruppe: „Die eigenen Ziele ehrgeiziger setzen.“

### EU Konformität: Offenlegung von nichtfinanziellen Informationen (Eu COM 2013/207)

Auch der GWÖ-Berichtsstandard wird für die Erfüllung der non-financial-reporting-Vorgaben verwendet, da dieser – branchenübergreifend – universell einsetzbar ist, um nachhaltiges Handeln mess- und vergleichbar zu machen. Gemeinwohl-Bilanzen bestehen aus Berichtstext und Testat. Beides ist allgemeinverständlich formuliert, extern auditiert und über die GWÖ-Website öffentlich einsehbar.

Hintergrund: Im Mai 2014 stimmte der Ministerrat der EU einer in nationales Recht umzusetzenden Richtlinie zu. Im März 2017 beschloss der Deutsche Bundestag das Gesetz zur Stärkung der nichtfinanziellen Berichterstattung der Unternehmen in ihren Lage- und Konzernlageberichten (CSR-Richtlinie-Umsetzungsgesetz). Für die nichtfinanzielle Erklärung (NFE) erfolgte die Änderung bilanzrechtlicher Vorschriften für große kapitalmarktorientierte Kapitalgesellschaften und haftungsbeschränkte Personengesellschaften sowie große Kreditinstitute und Versicherungsunternehmen zur Berichterstattung über wesentliche nichtfinanzielle Aspekte, insbesondere zu Umwelt-, Arbeitnehmer- und Sozial-

belangen, Achtung der Menschenrechte und Korruptionsbekämpfung sowie zu Diversitätskonzepten für Leitungsorgane. Anzuwenden ist dies erstmals ab 2017.

Nachbesserungsbedarf besteht, da bisher (nur) dem (eigenen) Aufsichtsrat gegenüber zu berichten ist, externe Kontrolle oder Sanktionen aber nicht vorgesehen sind.

### Es geht. Beispiel „Bioland“

Landwirte und BürgerInnen, wurden aktiv, weil sie die Erde nicht weiter ausbeuten, sondern ressourcenschonend wirtschaften wollten und sich selbst 7 Prinzipien gaben, die, nachdem sich ihnen zahlreiche Gleichgesinnte angeschlossen hatten, durch die Politik beschlossen wurden. Heute ist das Bioland-Siegel etabliert. <sup>5)</sup> Es zeigt: Wandeln durch handeln kann etwas bewirken und nützt uns allen:

- „Die biologische Erzeugung von Lebensmitteln aller Art garantiert einen Ressourcen schonenden und nachhaltigen Umgang mit der Natur.“
- Durch die Unterstützung von Kooperativen und Erzeugergemeinschaften werden für Bio-Institutionen Absatzmärkte erschlossen und ein sicheres Lebensumfeld geschaffen.
- Diese dienen der Entwicklung der Menschen und nutzen der Erde.
- Die – maßvolle – Erzeugung von Fleisch ist differenziert zu betrachten und immer auch das Tierwohl zu achten.“

Bio ist keine neue Erfindung. Wache Bauern besinnen sich auf Tradition. Vor dem Krieg war alles Bio. Der Film „Good food. Bad food“ zeigt, warum und wie dies geändert wurde.

### Bürgerenergie und Gemeinwohl-Ökonomie – ein Team

Wenngleich es bei Bürgerenergie maßgeblich um Energie und bei GWÖ um Wirtschaft geht, gibt es dennoch eine große Schnittmenge wie z.B.:

- Beide Felder bieten Raum und ermutigen, selbst aktiv zu werden: Sie ermöglichen den Menschen, selbst etwas zu tun, um die Vielen längst bewusste Schiefelage nicht nur ohnmächtig hinnehmen zu müssen.
- Beide Methoden basieren auf Kooperation: Einzelne könnten dies nicht schaffen, die Gemeinschaft aber schon! Dies ist das Wesen der Genossenschaft. Ein Leitprinzip der GWÖ lautet „Kooperation vor Konfrontation“.

- Beide Methoden stärken die regionale Wirtschaft: Die Folgen sind mehr regionale Wertschöpfung mit auskömmlichen Arbeitsplätzen sowie mehr Investitionen in regionale Sachwerte, mehr Transparenz, Mitbestimmung, Preisstabilität, Selbstbestimmtheit, Versorgungssicherheit ... Damit können alle auch an den Vorteilen teilhaben, die nicht nur finanzieller Natur sind, sondern auch z.B. die gesellschaftliche Robustheit festigen.

### Fazit – nach heutigem Wissensstand

Die Herausforderungen, vor denen wir schon seit mehreren Jahren stehen, sind komplex, aber nicht kompliziert. Lösungen sind hinreichend bekannt, erfordern aber ein grundsätzliches Umsteuern, interdisziplinäre Gesamtkonzepte sowie eine ehrliche, klare und verständliche Kommunikation.

Es bleibt die Frage, ob wir umsteuern wollen, wenn wir (endlich) erkannt haben, dass wir es können.

Da haben die Bürger\*innen in der Vergangenheit deutlich entschlossener und risikofreudiger agiert als die Politik, die sich – häufig – eher mit Reaktion (für den eigenen Machterhalt) zufrieden gab.

### Ausblick und Vorschau

Eine kleine Serie soll zeigen, dass – ähnlich wie beim Bioland-Siegel wache Bauern – sich nachhaltig wirtschaftende UnternehmerInnen längst auf den Weg gemacht haben und wissen wollen, was sie schon erreicht haben und was sie zukünftig verbessern können (Bsp. Energiebranche). Die GWÖ besinnt sich auf globale Verfassungswerte und bezieht diese auf die Berührungsgruppen.

### Fußnoten

- 1) <https://www.njuuz.de/beitrag44035.html>
- 2) <https://www.gemeinwohloekonomie.org/>
- 3) [https://de.wikipedia.org/wiki/Ziele\\_f%C3%BCr\\_nachhaltige\\_Entwicklung](https://de.wikipedia.org/wiki/Ziele_f%C3%BCr_nachhaltige_Entwicklung)
- 4) [https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%9Cbereinkommen\\_von\\_Paris](https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%9Cbereinkommen_von_Paris)
- 5) <https://www.bioland.de/start.html>

### ZUR AUTORIN:

► Beate Petersen

Diplom Finanzwirtin, ehrenamtlich aktiv für zukunftsweisenden Wandel in Wuppertal und der Welt.

[info@beate-petersen.de](mailto:info@beate-petersen.de)

# KLIMABEWUSST BAUEN MIT STROHBALLEN UND LEHM

ARCHITEKTIN FRIEDERIKE FUCHS GIBT EINEN EINBLICK IN DIE STROHBAUWEISE



Foto: Friederike Fuchs

Bild 1: Von der Architektin Friederike Fuchs geplantes Strohhallenhaus in Müncheberg, Brandenburg

Friederike Fuchs trinkt gut gelaunt einen Kaffee in ihrer Küche in ihrem Strohhallenhaus in Müncheberg, 50 Kilometer östlich von Berlin. Die Aussicht auf die Landschaft der Märkischen Schweiz ist spektakulär. Für sie ähnelt die Landschaft und der Blick auf den Nachthimmel dem Naturraum der Rhön – dort ist sie aufgewachsen. Seit 14 Jahren baut sie Häuser mit Strohbällen als Dämmstoff.

Friederike Fuchs' strohgedämmtes Wohnhaus hat abgerundete Außenwände und einen Dachüberstand als Regenschutz. Der warme Farbton und die strukturierte Oberfläche der Innenwände sind typische Merkmale beim Einsatz von Lehmputz. Frau Fuchs arbeitet mit der Bauingenieurin Britta Imhoff zusammen. Beide sind gelernte Zimmerinnen und kennen sich seit dem ersten Lehrjahr der gemeinsamen Ausbildungszeit. 2007 haben sie ihre Bürogemeinschaft „STROH unlimited“ gegründet. Seit ihrem Umzug

in die Märkische Schweiz arbeitet Fuchs in den neuen Büroräumen im zehn Kilometer entfernten Buckow, während Imhoff das Neuköllner Büro nutzt. Sie teilen sich die Verantwortlichkeiten auf. Die Architektin übernimmt Entwurfs- und Ausführungsplanung sowie den Bauantrag, die Bauingenieurin berechnet die Statik und erstellt die Nachweise gemäß EnEV.

## Baustrohbällen

Argumente für den Einsatz von Strohbällen als Dämmstoff gibt es zahlreiche. Der Rohstoff Stroh ist einfach herzustellen, nachwachsend und regional verfügbar. Zudem steht er nicht in Flächenkonkurrenz zum Anbau von Nahrungsmittelpflanzen. Die ausgedroschenen, trockenen Getreidehalme haben beim Wachstum Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) gespeichert und begrenzen somit die Klimaerwärmung. Um Strohwände vor Regenwasser zu schützen, werden diese auf einem Sockel errichtet. Nach An-

gaben der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) ist Stroh bei einer fachgerechten Bauweise – fest gepresst, lückenlos verbaut und dicht verkleidet – gegen Brand, Feuchte und Schädlingsbefall geschützt. Beispielsweise erreichen Baustrohbällen aufgrund der deutlich schlechteren Entzündbarkeit von fest gepresstem Stroh die Baustoffklasse „normal entflammbar“ (nach DIN 4102-B2).

In Deutschland und im Ausland hat Fuchs viele Projekte mit diesem Baustoff realisiert. Die Strohhallenhäuser, die sie in Deutschland baut, werden in Holzständerbauweise errichtet. Das ist eine Holzrahmen-Bauweise bei der die Strohbälle keine tragende Funktion übernehmen. Stattdessen wird das Stroh als ausfachender Wärmedämmstoff in Gefachen in die Konstruktion eingebunden. Das bedeutet, dass Strohbälle aufrecht stehend in den Raum zwischen eng stehenden Holzbalken eingebaut und nach dem Stroheinbau verdichtet werden.

## Gestaltungs- und Mitmachmöglichkeiten beim Strohhallenbau

Die 50-jährige Architektin hat etwa 40 Häuser in Strohbauweise geplant. Ihre Stimme klingt ruhig und selbstsicher. Enthusiastisch beschreibt Fuchs verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten: „Stroh lässt sich in Kurven und Rundungen verbiegen. Eine verputzte Strohwand kann von außen wie eine verputzte Felssteinwand wirken, die ein leichtes Licht- und Schattenspiel, eine leichte strukturierte Oberfläche behält.“ Die Wirkung des Lehmputzes auf das Raumklima fasst die Planerin wie folgt zusammen: „Die Raumfeuchte wird auf angenehme 15 Prozent gehalten, Gerüche und Schadstoffe werden gebunden.“

Zum Strohhallenbau hat Fuchs zufällig während des Studiums gefunden. Die Erinnerung an die entscheidende Situation beflügelte ihre Worte: „Auf einer Lehm-Messe habe ich einen Stand zum Thema Strohhallenbau mit vielen Fotos von einer Workparty gesehen, bei der in den USA ein Haus von 20 Leuten an einem Wochenende errichtet wurde. Das

war eine Initialzündung. Das brauchte außer diesen Bildern gar keine Worte mehr, um mich in den Bann zu schlagen, und zu wissen, dass ich das verfolgen will.“ Während der Phase des Rohbaus bieten die Baufachfrauen bei den meisten Vorhaben Mitmachbaustellen an, bei denen Interessierte unter Anleitung beim Aufbau der Strohballendämmung mit-helfen. Für Fuchs sind diese Workshops ein großer Vorteil von Strohballenhäu-sern: „Mit entsprechendem Werkzeug, mit entsprechender Qualitätskontrolle, lässt sich das schnell vermitteln und die Leute haben Spaß.“ Diese Mitarbeit kann beim Stroheinbau sowie bei der ersten Lage Lehmputz stattfinden, die von Hand einmassiert wird. Ihrer Meinung nach profitieren Bauherren davon, dass die Arbeiten relativ kostengünstig erledigt werden. Außerdem sei das ein schöner Prozess. „Schon öfter haben Leute ge-sagt: Das war im Baujahr die beste Wo-che, als die Workshop-Leute da waren“, ergänzt die Architektin. „Das Ankoppeln eines sozialen Prozesses ans Bauen ist et-was, das in vielen Regionen der Welt und Epochen beim Bauen selbstverständlich war“, hebt sie hervor.

### Strohbauweise mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung

1999 wurde in Deutschland die erste Baugenehmigung für Strohballenbau-weise erteilt. In dieser Anfangszeit ha-ben die oberen Landesbaubehörden für jedes Strohballenbauprojekt innerhalb eines Bundeslandes eine Einzelfallent-scheidung getroffen. Deshalb waren Auftraggeber für Projekte dieser Bau-art oft unsicher, ob eine Genehmigung erteilt wird. Fuchs beschreibt die Pio-nierzeit: „Natürlich war eine Einzelfall-genehmigung immer ein bisschen mit einem Fragezeichen behaftet, dass man sagte, in der Regel kriegt man das ge-nehmigt, aber man muss es jedes Mal neu versuchen.“ Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) ist für die Zulassung von nicht geregelten Bauprodukten und Bauarten zuständig. Für den Einsatz in Gefachen mit lichten Abmessungen bis einem Meter hat das DIBt 2006 eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für den Wärmedämmstoff Baustroh er-teilt. Zulassungsinhaber ist der Fachver-band Strohballenbau e.V. (FASBA), ver-trieben wird Baustroh von der BauStroh GmbH. Acht Jahre später hat der FASBA die bautechnischen Nachweise für eine Erweiterung der Zulassung erbracht, so dass die Konstruktionsart direkt mit Lehm oder Kalk verputzt und auch mit Platten-werkstoffen verkleidet als allgemein an-erkannt gilt. Im Juni 2017 hat das DIBt eine Europäische Technische Bewertung

für Baustroh ausgestellt (ETA-17/0247). Diese ersetzt die allgemeine bauaufsicht-liche Zulassung von 2014.

Fuchs' Arbeitskollegin Britta Imhoff gehört dem amtierenden Vorstand des 2002 gegründeten FASBA an. Sie findet, dass Bauanträge einfacher geworden sind. Die bauaufsichtlichen Zulassungen führen ihrer Meinung nach dazu, „dass es normal wird“ mit Strohballen zu bauen.

### Rückblick auf Ausbildungszeit

Imhoff und Fuchs haben ihre Lehre in unterschiedlichen Ausbildungsbe-trieben in Berlin-Kreuzberg absolviert. Beide Unternehmen gehörten zu den wenigen Betrieben, die Anfang der 90er Jahre Frauen aufgenommen haben. Die Ausbildung fand in den Betrieben und in einem Lehrbauhof statt. An diesem Bauhof wurden Lehrlinge aus verschie-denen Betrieben in vierwöchigen Kursen unterrichtet. Über Fuchs sagt sie: „Wenn sie Ideen hat, versucht sie diese umzu-setzen.“ Beispielsweise hatte sie auf dem Lehrbauhof durchgesetzt, dass die Frauen im selben Kurs waren. „So haben wir uns kennengelernt“, ergänzt Imhoff. Sie schätzt an ihrer Kollegin, dass sie kompetent, zuverlässig, engagiert und „sehr vernetzt mit anderen“ ist.

Ende der 80er Jahre ist Fuchs nach West-Berlin gezogen. Im Rückblick auf die Zeit der Ausbildung weiß sie: „Schon bei einer Weiterbildung und der Be-triebsauswahl habe ich nach ökologi-schen Baubereichen geguckt und mich da fortgebildet.“ Nach der Lehrzeit und dem Architekturstudium hat Fuchs als freie Mitarbeiterin gearbeitet und 2005 eine Ausbildung zur Strohbauleiterin bei Barbara Jones absolviert. Jones hat die in den USA seit über 100 Jahren ein-gesetzte lasttragende Konstruktion („Ne-braska-Technik“) weiterentwickelt.

### Ausblick

Ein Blick nach Frankreich zeigt, dass das Potential für die Strohbauweise enorm ist. Im Jahr 2011 hat die Agen-tur für Bauqualität (AQC) das Regel-werk „Règles professionnelles de cons-truction en paille“ (Règles Pro CP2012) genehmigt. Nach Angaben von Gabriel Martinez, Koordinator des französischen Netzwerks für Strohballenbau (Réseau Français de la Construction en Paille) gilt die Strohbauweise seitdem als gän-gige Bautechnik in Frankreich. Martinez bestätigt, dass in Frankreich bisher lan-desweit 5.000 Strohballenhäuser gebaut wurden. In Deutschland wurden wäh-renddessen viel weniger strohgedämm-te Häuser gebaut. Schätzungen zufolge wurden bisher in Deutschland 400 Stro-hballenhäuser errichtet, teilt Adina Lange



Foto: Friederike Fuchs

Bild 2: Die Architektin hat etwa 40 Häuser in Strohbauweise geplant

(Vorstandsmitglied im FASBA) auf Nach-frage mit. Laut der Broschüre „Stroh-gedämmte Gebäude“ der FNR wird ein Fünftel des in der Landwirtschaft jähr-lich anfallenden Strohs nicht benötigt. Aus Sicht der FNR reicht diese Menge aus, um bis zu 350.000 Einfamilienhäuser zu dämmen (siehe S. 7, aktualisierte Auflage von 2017).

Seit 2014 wohnt Fuchs in ihrem selbst geplanten Strohballenhaus. Im selben Jahr hat der FASBA eine Strohbauricht-linie (Strohbau-RL) veröffentlicht – das aktuelle Regelwerk für die fachgerech-te Ausführung für Strohballenhäuser in Deutschland. Seitdem hat das Interesse an der Strohbauweise zugenommen. Beispielsweise berichtet eine Beraterin des Straubinger Vereins C.A.R.M.E.N. e. V., dass der Verein seit dem Erlass der Strohbau-RL in 2014 mehr Anfragen von potentiellen Bauherren erhalten hat, die Interesse an dieser Bauweise und dem Einsatz von eigenem Stroh bekundet ha-ben. Eine Entwicklung, die Frau Fuchs beobachtet hat, ist die Baugruppenbe-wegung in Städten. Ihrer Meinung nach fließen dabei zwei Bewegungen zusam-men: Es gibt mehr Gruppen, die sich ent-schließen, dass sie mit Stroh bauen. Für sie sind Baugruppenprojekte mit Stroh eine erfreuliche Weiterentwicklung dieser Bauvorhaben. Können Strohballenhäuser die Welt ökologischer machen? Ja, meint Fuchs. Wenn die Strohbauein auf ihrer Terrasse steht, blickt sie auf grünbraune Felder bis zum hügeligen Horizont, auf den ein hellblauer Himmel folgt.

### ZUM AUTOR:

► *Tatiana Abarzúa* schreibt regelmäßig zu den Themenbereichen Nachhaltigkeit, Erneuerbare Energien und Energiepolitik [abarzua@dgs.de](mailto:abarzua@dgs.de)

# HOLZGAS FÜR STROM UND WÄRME

## DEUTSCHE HOLZVERGASERTECHNIK GIBT IM AUSLAND GAS



Foto: Heinz Wranitzsch

Serienmäßige Holzgas-Technik aus Deutschland kommt inzwischen vor allem im Ausland zum Einsatz

**H**olzvergaser-BHKW waren bis vor wenigen Jahren eine fast rein deutsche Domäne – bei der Produktion wie auch in der Anwendung. Doch inzwischen sind 60 Prozent der Anlagen über die ganze Welt verteilt; nur noch 40 Prozent laufen hierzulande. Produziert wird weiterhin meist hier. Überall auf der Welt jedoch spielen Nahwärmenetze mit Holzgasern auf der Anwendungsseite eine große Rolle.

„Der Schlüssel für die Anwendung von Anlagen mit thermochemischer Gas erzeugung aus fester Biomasse liegt im Wesen ihrer Prozesse: Sie brauchen Wärme, liefern Wärme und haben deshalb ihren bevorzugten Platz bei Wärmekunden, die über Holz verfügen und die bisher konventionell erzeugte Wärme und Strom zu Endkundenpreisen substituieren können.“ Fast schon episch begann Torsten Birth, Fraunhofer-Institut IFF Magdeburg, letzten November in Würzburg seinen Vortrag über den „Status quo von Biomasse-Vergasungs-KWK-Systemen in Deutschland“.

Bekanntlich ist Deutschland das Mekka der H-BHKW-Herstellung. Immer noch. Bis 2011 wurde diese Technikform, die Hackschnitzel verschwelt und das Gas meist mit Hilfe eines Motors in Wärme und Strom umwandelt, fast nur in der Bundesrepublik genutzt. Doch nach den ersten 250 H-BHKWs stagnierte der Markt in Deutschland. Die weltweite Einsatzkurve geht dagegen weiter exponentiell in die Höhe. Nach der Auswertung

der Fördergesellschaft Erneuerbare Energien FEE liefen in Deutschland Ende 2017 knapp 450 Systeme mit etwa 38 MW elektrischer Leistung. Die weltweite Anlagenzahl ist währenddessen auf ca. 1.100 mit einer elektrischen Leistungsfähigkeit von insgesamt beinahe 90 MW gewachsen.

### Ex-Energiewende-Musterland

Woher kommen diese unterschiedlichen Trends? Durch die Vorschriften im EEG 2014 bekam die Marktentwicklung bei Holzgas-Kraft-Wärme-Kopplungs-(KWK-)Anlagen in Deutschland einen Knick. Im Ausland, gerade in den Nachbarländern Österreich oder Schweiz, verbesserten sich dagegen in den letzten Jahren die Rahmen- und Förderbedingungen. Ein Beispiel ist die Holzgas-KWK-Anlage mit 4,5 MW Heizleistung nebst Fernwärmenetz in Puidoux/Schweiz, errichtet von Regawatt (siehe Anlagenbeispiel-Kasten).

In Deutschland sind die Bedingungen gegenläufig, auch wenn die EEG-Vergütungen für Strom sinken. Denn es gilt auch: Je niedriger die Brennstoffkosten, umso günstiger ist Strom herzustellen. Und steigt der Preis, der für die Wärme erzielt wird, sinken die Stromgestehungskosten noch weiter. Wolfram Schöberl, beim Centralen Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk, kurz Carmen, für Holzvergasung und Kraft-Wärme-Kopplung zuständig, erläuterte diesen Zusammenhang sehr einprägsam

beim „Statusseminar Holzvergasung“ im Frühjahr.

### Der Holzpreis ist entscheidend

Um das zu begreifen, muss man nur die Kostenverteilung einer H-KWK-Anlage betrachten. Immerhin 35 Prozent fällt dabei auf den Rohstoff Holz. Zinsen und Abschreibung für die KWK-Anlage selbst fallen mit 28 Prozent deutlich geringer ins Gewicht.

### Eine Kleinfirma dominiert

Die Zahlen wurden beispielhaft für eine Anlage der Fa. Spanner aus Neufahrn erstellt. Spanner war das erste Unternehmen, das Holzgas-KWK in Serie produzierte. Seit 2007 sind die Niederbayern damit am Markt. „Wir blicken auf über 700 installierte Holz-Kraft-Anlagen zurück“, sagt Geschäftsführer Thomas Bleul.

Deren kleine H-BHKW-Module, elektrische Leistungsbandbreite von 10 bis 70 kW, lassen sich auch „kaskadieren“, also zu Großsystemen verbinden. Beispiel: Das Großprojekt in Jēkabpils, Lettland. Dort versorgen seit 2013 insgesamt 20 Holz-Kraft-Anlagen mit zusammen 900 kW elektrischer sowie 2 MW thermischer Leistung ein Nahwärmenetz, ist auf der Firmenwebseite zu lesen. Sprich: Auch Spanner-Holzgas-Kraftwerke sind im Ausland inzwischen sehr oft anzutreffen. Sogar in Japan ist die Firma bereits offiziell vertreten und erfolgreich.

Auf der Webseite holz-kraft.com sind beispielhaft zwölf Nahwärmenetze in acht Staaten mit Spanner-H-KWK beschrieben. Manche laufen inzwischen schon über ein Jahrzehnt erfolgreich. Doch weil diese Systeme überschaubar kleine Leistungen liefern, eignen sie sich eben auch für Mini-Nahwärmenetze beispielsweise familiengeführter Hotelanlagen (siehe Anlagenbeispiel Stemp). Ob im Puster- (Italien), Lesach- (Österreich) oder im Höllen-Tal im Hochschwarzwald: Holzgas-Strom- und -Wärme sind hier im Wellness-Einsatz.

### Holzgas-BHKWs im Flughafen

Die Fa. Burkhardt aus Mühlhausen in der Oberpfalz steht hierzulande nach

installierter elektrischer Leistung an der Spitze der von der FEE geführten „Tabelle“. Das hat vor allem einen Grund: Ladbergen. Seit 2011 heißt es dort, so Burkhardt forsch: „Wir beheizen Flughäfen.“

Die einstige Wärme-Versorgung des Flughafens durch ein Pflanzenöl-BHKW wurde um 32 Holzvergaser-BHKW-Module aufgerüstet. Die liefern insgesamt 8,6 MW thermische und 5,8 MW elektrische Leistung. Das entspricht in etwa einem Sechstel der Leistung aller in Deutschland laufenden Anlagen.

Burkhardt setzt fast als einzige Firma hierzulande auf Pellets als Einsatzstoff. Mit dem Pressholz sind die Rahmenbedingungen für die Verbrennung viel klarer definiert, als wenn anderswo Hackschnitzel, Straßenbegleitgrün oder Palettenbretter zum Vergasungs-Einsatz kommen.

Dennoch – oder gerade deshalb? – sind Burkhardt-Module in vielen Nahwärmenetzen im Einsatz. Wunsiedel Schönbrunn (Betreiber: WUN Bioenergie), Bioenergiedorf St. Peter (Bürgerenergie St. Peter), Haslach im Kinzigtal (Bioenergie Schnelllingen), Grassau (Biomassehof Achantal) oder die Versorgung der ehemaligen Kaserne Hohenberg, Stadt Horb, sind nur ein paar Beispiele dafür. Außerdem eignen sich die Module der Mühlhäuser mit 50 kW bzw. 180 kW elektrischer und 110 kW / 270 kW thermischer Leistung wohl oft besser als die kleineren (Spanner-)Systeme für die Versorgung von Siedlungen oder Gewerbegebieten.

### Mit einem System auf Platz 3

Ebenfalls ein Nahwärmesystem – in diesem Fall ein sehr großes – versorgt die Holzgasanlage Senden der Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm. Das Kraftwerk wurde von Repotec aus Wien errichtet und ging nach deren Aussage „Anfang 2012“ in den „kommerziellen Betrieb“. Die im Internet genannten Daten – „Brennstoffwärmeleistung 14,3 MW thermisch, elektrische Leistung (brutto) 5 MW, Nutzwärmeleistung (Fernwärme) 6,5 MW“ – stimmen zwar nicht mit den Angaben in der jährlich erscheinenden Herstellerumfrage der FEE überein: Dort ist die – wohl weltweit einzige – Großanlage von Repotec mit 3 MW<sub>el</sub> zu finden. Doch auf unsere Nachfrage steht Repotec zu seiner 5 MW-Angabe der elektrischen Leistung.

### FEE, die Netzwerk-Klammer

Die FEE ist so etwas wie die Klammer der Holzgaswirtschaft, seit sie vor einigen Jahren die Arbeitsgruppe „Vergasung von Biomasse“ ins Leben rief. Die habe „den Charakter eines bundesweiten Netzwerkes angenommen und wird durch die Teilnehmer und die FEE finanziert“, erläutert deren Leiter Dieter Bräköw.

Die FEE erkennt bei der Holzvergasung eine klare „Tendenz: Die Anpassung an die Nachfrage nach Eigenstromerzeugung bei voller Wärmenutzung hat vermehrt kleine Anlagen mit 9 bis 65 kW<sub>el</sub> entstehen lassen“, die sie auch an vielen Stellen verkündet. Carmen-Mathematiker Wolfram Schöberl präsentierte beim diesjährigen Statusseminar Holzvergasung die passenden Zahlen dazu: Selbst wenn

für die Wärme kein Erlös generiert wird, produziert ein H-BHKW die kWh Strom bereits für 24 Cent, wenn der Brennstoff 2 ct/kWh kostet. Das entspricht 20 Euro pro MWh oder etwa einer Doppeltonne trockenem Holz. Bekommt der Betreiber 5 ct/kWh für die Wärme, kostet der Strom nur noch 13 ct/kWh; das ist etwa halb so viel, wie Normalstrombezieher heute bezahlen müssen. Und je weniger die Hackschnitzel oder das Durchforstungsholz kosten – beispielsweise, weil der Betreiber selbst Waldbauer ist – umso günstiger wird die Strom- und Wärme-erzeugung per Holzgas.

Anders ausgedrückt: Es ist kein Wunder, dass immer mehr Hotels oder Industriebetriebe auf eigene Holzvergasung setzen. Denn so günstig bekommen sie fast nirgendwo Elektrizität und Heizenergie her. Auf die Stromvergütung durch das EEG – ob Normalfall oder Sonderaus-schreibung für innovative KWK-Systeme – können viele Betreiber inzwischen deshalb verzichten.

### Links

- [www.fee-ev.de](http://www.fee-ev.de)
- [www.holz-kraft.com](http://www.holz-kraft.com)
- [www.burkhardt-energy.com](http://www.burkhardt-energy.com)

### ZUM AUTOR:

► *Heinz Wraneschitz*  
Bild- und Text-Journalist für Energie- und Umweltthemen  
[heinz.wraneschitz@t-online.de](mailto:heinz.wraneschitz@t-online.de)

## Holzvergaser-Nahwärme-Beispiele

### WÄRME FÜR WELLNESS

Tannöd kennen viele vom gleichnamigen Regionalkrimi her. Doch die darin beschriebenen Bluttaten fanden vor knapp 100 Jahren statt. Aktuell dagegen lockt das Wellnesshotel Stemp Gäste zum Ausspannen ins Dörfchen in der Nähe von Passau. Es gibt zum Beispiel Innen- und Außenpools mit Wassertemperaturen von 35 Grad Celsius – sommers wie winters – oder fünf Saunen. Und ein Holzgebäude mit Haufen von Hackschnitzeln. Neben einer Holzheizung ist auch ein Spanner-Holzvergaser-Blockheizkraftwerk mit 30 kW<sub>el</sub> und 73 kW<sub>th</sub> Leistung untergebracht. Das versorgt das Hotel nebst Wellnessbereich mit Wärme, so lange die Heizung aus bleiben kann. Außerdem werden die Gebäude beheizt, Hackschnitzel sowie Wäsche getrocknet. Auf 8.000 Betriebsstunden im Jahr kommt die Anlage. Der BHKW-Strom, weil schon 2014 in Betrieb gegangen, wird aber voll ins öffentli-

che Netz eingespeist und vergütet. Genau-so wie der von der Photovoltaik-Anlage auf dem Hotel, die ebenfalls Öko-Elektrizität produziert.

[www.landhotel-stemp.de](http://www.landhotel-stemp.de)

### SPORT, SCHULE UND GEWERBE PROFITIEREN

Regawatt setzt auf Gegenstromvergaser. Das Kombi Power System (KPS) wurde gemeinsam mit der „Schwester“ Gammel Engineering GmbH entwickelt. Die Feuerung sei dank wenig Asche staubarm, auch ohne Filter oder Kesselabreinigung. Emissions-Grenzwerte seien ebenfalls kein Thema. Und das KPS sei schnell regel- und abschaltbar, „vergleichbar mit Gasfeuerungen“, sagt Geschäftsführer Klaus Röhrmoser.

Um das KPS herum lassen sich verschiedenste Holzgas-Verbraucher gruppieren

wie Gaskessel, BHKW, Gasturbinen, oft am Ende auch noch ein ORC- (Organic Rankine Cycle-)Modul.

So auch im Nahwärme-System in Puidoux, Kanton Waadt, französische Schweiz, das gerade in Betrieb ging. Das Biomasse-Heizkraftwerk mit Fernwärmenetz versorgt das Sportzentrum sowie kommunale, gewerbliche und private Kunden. Das „Herzstück“: ein Gegenstrom-Vergaser mit 4,5 MW Feuerungsleistung. Der Brennstoff: „Naturbelassene Hackschnitzel aus der Wald- und Landschaftspflege.“ Ca. 6 Mio. Euro hat das Ganze gekostet, der Auftrag kam von der Tochter eines kantonalen Energieversorgers. Der Regawatt-Chef: „Mit dieser Anlagenkonstellation wird ein bisher unerreicht hoher elektrischer Nutzungsgrad erreicht.“ Die ausgekoppelte Wärmeleistung sei zwischen 1,5 MW und 2,7 MW steuerbar dank der „50-prozentigen Leistungsreserve am Vergaser“.

[www.regawatt.de](http://www.regawatt.de)

# ENERGIEEFFIZIENZ IN DER UNTERNEHMENSPRAXIS

## TEIL 1: MIT KONSEQUEMTEM ENERGIEMANAGEMENT ZUM ERFOLG

Den Energieeinsatz optimieren, Energiekosten senken, Umweltbelastungen reduzieren und zugleich die Wettbewerbsfähigkeit stärken sowie Wachstum und Beschäftigung sichern – das sind konstante Ansprüche für deutsche Unternehmen. Wir möchten mit der Serie „Energieeffizienz in der Unternehmenspraxis“ zeigen, wie Unternehmen diese Herausforderung annehmen und verdeutlichen, dass ökonomische und ökologische Interessen längst keine Gegensätze mehr sind. Dies zeigt auch das Unternehmen Grundfos Water Treatment, ehemals Alldos Eichler, mit Sitz in Pfinztal-Söllingen bei Karlsruhe. Es beschäftigt sich bereits seit vielen Jahren damit, den eigenen ökologischen Fußabdruck zu reduzieren. Grundfos entwirft und produziert innovative Systemlösungen für Bereiche der Trinkwasser- und Abwasseraufbereitung.

### Seit August leben wir ökologisch auf Pump

Seit 1986 rückt der sogenannte „Welterschöpfungstag“, also jener Tag, ab dem die natürlichen Ressourcen erschöpft sind, auf ein früheres Datum. Die einzige Ausnahme stellte das Jahr 2009, bedingt durch die weltweite Wirtschaftskrise, dar. Fiel der Tag 1987 auf den 19.12., 1995 auf den 21.11. und 2007 auf den 06.10. waren die Ressourcen dieses Jahr bereits am 1. August erschöpft.

Unser derzeitiger Lebensstil in der westlichen Welt übersteigt schon lange die Regenerationsfähigkeit der Erde. Für das Jahr 2018 heißt das: Seit August sind alle Ressourcen wie Bäume, Wasser, fruchtbare Böden oder auch Fische, im wahrsten Sinne des Wortes „aufgebraucht“. Oder anders ausgedrückt: In sieben Monaten wurde konsumiert, was 12 Monate braucht, um neu zu entstehen. Für die verbleibenden fünf Monate des Jahres überziehen die Industrienationen ihr natürliches Budget – leben sozusagen auf Pump (Global Footprint Network – GFN).

Eine weitere dramatische Entwicklung ist der Klimawandel, der sich auch bei uns im aktuellen Hitzesommer 2018 widerspiegelt: die Wälder brennen europä-

weit, Dürre zerstört massenhaft die Ernte, Bauern fordern Milliarden subventionen, das Trinkwasser wird knapp, der Betonbelag auf Autobahnen bricht regelmäßig auf, Bahnschienen verbiegen sich, auch gibt es vermehrt Berggrutsche in den Alpen. Und noch viel entsetzlicher ist die Tatsache, dass zeitgleich, fast unbemerkt, tausende Klimaflüchtlinge in der Sahara verdursten oder im Mittelmeer ertrinken. Wir müssen unseren Lebensstil und unsere Art zu wirtschaften umgehend ändern, wenn wir dieser dramatischen Entwicklung entgegenwirken wollen. Frei nach einer indianischen Weissagung wirkt der Spruch „Ihr werdet merken, dass man Geld nicht essen kann“ aktueller denn je. So titelte auch die Fachzeitschrift Top Agrar am 7. August treffend: „Heu inzwischen so wertvoll wie Gold.“

### Nachhaltigkeit bei der Firma Grundfos Water Treatment (GWT)

Bereits 2008 legte GWT den Grundstein für die nachhaltige Reduzierung des Energieverbrauchs. In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen getätigten Investitionen der letzten 10 Jahre, die

den CO<sub>2</sub> Ausstoß minimiert haben, zusammengefasst. Vor allem im Druckluftbereich hat GWT sehr viel optimiert, diese Querschnittstechnologie wird daher im Weiteren genauer erläutert.

### Druckluft in der Industrienanwendung

Da Druckluft in allen Bereichen industrieller Produktion ein sehr wichtiges Energiemedium ist, spricht man von einer Querschnittstechnologie. Mit Druckluft werden verschiedene Prozesse, wie z.B. Antreiben, Fügen, Klammern sowie Pressen unterstützt. Ebenso wird komprimierte Luft für Leckage- und Durchflussmessungen, sowie Vakuumerzeugung benötigt. Die Luft wird teilweise bis über 200 bar komprimiert und entfeuchtet. Die Erzeugung von Druckluft für industrielle Anwendungen wird mit Verdichteranlagen bzw. Kompressoren durchgeführt.

### Teures Energiemedium

Obwohl die Maschinentechnik ständig weiterentwickelt wird, liegt der Wirkungsgrad auch bei drehzahlgeregelten Kom-

#### 2008 bis 2018:

- Bestimmung eines Energiebeauftragten
- Druckluftnetz und Produktionsgebäude optimiert, Neubau Drucklufttringleitung
- Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung, Bürogebäude und Kesselabschaltung im Sommer
- Neubau mit Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage
- Fenstererneuerung Produktionsgebäude
- Sanierung Beleuchtungsanlage (Einsatz Bewegungsmelder und Energiesparlampen)
- Austausch Werkzeugmaschinen (12 Hocheffizienzwerkzeugmaschinen: u.a. NC-, Stangenbohr-, Fräsbohrmaschinen)
- Optimierung Druckluftsteuerung mit zusätzlichem Druckluftthesensystem
- Dachsanierung Produktionsgebäude nach EnEV
- Projekt Concordia – Druckerreduzierung (auf 15 Arbeitsplätze 1 Drucker)
- Erneuerung Heizungspumpen, Förderpumpen Werkzeugmaschinen
- Outsourcing: Server
- Energiesparsteuerung Werkzeugmaschinen (Energy Save)
- Weitere Optimierung der Steuerung Druckluftkompressoren
- Einführung Energiemanagementsysteme DIN EN ISO 50001
- Photovoltaikanlage zur Eigenstromnutzung (120 kWp)
- Umstellung auf eine zentrale Gas-Brennwert-Kaskadentechnik, Heizungsoptimierung durch Einsatz von Hocheffizienzpumpen und Durchführung eines hydraulischen Abgleichs
- Aufbau Nahwärmenetz
- Wärmerückgewinnung Druckluftkompressoren

pressoranlagen meist immer noch bei nur etwa 5%. Die meisten Verluste entstehen durch Umwandlung der Energie in Wärme. Hauptgrund für die hohe Wärmeentwicklung ist die große Verdichtung der Luft. Im industriellen Standard werden im Leitungsnetz Drücke zwischen 6 und 15 bar vorgehalten. In Abhängigkeit von Verbrauch am jeweiligen Standort kommen Kompressoren im Elektroleistungsspektrum zwischen einigen Hundert Watt bis über 500 kW zum Einsatz.

Obwohl die Erzeugung von 1 m<sup>3</sup> komprimierter Luft nur etwa 0,01 € kostet, entstanden GWT im Jahr 2013 allein für den Kompressorbetrieb noch Kosten von knapp 30.000 €. Auf Grund der sehr kleinen Luftmoleküle (0,1 µm bis 1 µm) und der hohen Verdichtung stellen Leckageverluste ein großes Problem dar. Typische Leckstellen finden sich an Rohrverschraubungen, Abzweigen, Kupplungen, Ventilen und Absperschiebern. Im Industriebereich mit Rohrleitungsnetzen geht man von einem Leckageverlust zwischen 0,2 bis 1 m<sup>3</sup>/min im gesamten Verbrauchernetz aus. Das heißt, die Kompressoren müssen auch bei geringem, oder keinem Nutzverbrauch (Ruhe-, Pausenzeiten, Wochenende) Luft verdichten, um den voreingestellten Betriebsdruck zu halten.

### Ausgangssituation

Die zentrale Drucklufterzeugungsanlage am GWT-Hauptstandort besteht hauptsächlich aus zwei Kompressoren, diversen Öltrennfiltern, einer Trockneranlage und zwei integrierten 1.000 l Pufferspeichern. Eine Wärmerückgewinnung ist nicht vorhanden. Wesentliche Druckluftverbraucher wurden zunächst mit geschätzten Verbrauchsmengen, benötigtem Betriebsdruck und Nutzungsdauer erfasst. Großverbraucher, wie zwei Prüfsysteme für Gasdosierung, an denen Vakuum mittels Venturidüsen für Prüfabläufe erzeugt wird, wurden genauer betrachtet. Weitere kritische Punkte sind mit Druckluft gefüllte Sprinklersysteme im Außenbereich, sogenannte Trockenstationen. Diese müssen permanent unter Druck stehen und sind in das bestehende Druckluftnetz eingebunden.

Lastganganalysen (Auswertung der ¼ h Werte der Stromabnahme vom Energieversorger) von GWT haben gezeigt, dass neben dem arbeitstäglichen Energieverbrauch ein sehr hoher Energiebedarf außerhalb der Produktionszeiten in Form von Grundlast existiert. Der Grund dafür war die permanente, zeitlich nicht geregelte Druckluftbereitstellung an 365 Tagen über 24 Stunden. Des Weiteren war ein sehr hoher Betriebsdruck von 9,2 bar vorgehalten. Der industrielle Standard sollte zwischen

6 und 7 bar liegen. Durch eine höhere Verdichtung entstehen i.d.R. Mehrkosten von 6 bis 10% pro bar. Das immer weiter ausgebauten Druckluftnetz wies zudem erhöhte Leckageverluste auf.

### Über 60% Einsparung mit einfachen Maßnahmen

Es wurde daher ein Einsparkonzept für die Druckluftanlage entwickelt. Als erstes wurde überprüft, warum die Anlage bislang 24h mit 9,2 bar Druck durchlaufen musste. Die Erklärung war relativ einfach. Einige Maschinen brauchten einen etwas höheren Druck und da die Sprinkleranlage permanent einsatzbereit sein musste, liefen beide Kompressoren auch durch das stark verzweigte, leckageanfällige Netz, durch. Eine erste Maßnahme war daher eine Druckabsenkung auf 8,6 bar und eine Nachtabsenkung auf 5,5 bar. Als nächstes wurde in einem Kleinkompressor, in ein Druckhaltesystem und ein elektrisches Absperrventil investiert. So konnten die Kompressoren in Nichtproduktionszeiten automatisch abgeschiebert werden. Das Fabriknetz war somit drucklos und die Sprinkleranlage wurde durch den Kleinkompressor versorgt. Durch den Kauf eines lokalen Druckverstärkers für Maschinen, die einen höheren Druck benötigen, konnte Druck im Leitungsnetz weiter reduziert werden. Weitere Maßnahmen waren die Erhöhung des Druckspielraums, die regelmäßige Ortung von Leckagen und die Sanierung maroder Leitungen. Mit diesen relativ einfachen Maßnahmen konnten die Energie- und Wartungskosten der Kompressoranlage von 24.119 auf 8.743 Euro pro Jahr gesenkt werden. Das entspricht einer Einsparung von ca. 64%. Die

Gesamtkosten für die Investitionen lagen dabei unter 10.000 Euro.

Da die Druckluft-Erzeugungsanlage zentral mit im Heizungstechnikraum installiert ist, wird seit kurzem auch bei Nutzung der Abwärme der Verdichter für Heizzwecke verwendet (gefördert durch das BAFA Förderprogramm Querschnittstechnologien). Die Heizung kann so auch in den Sommermonaten ausgestellt werden, da die benötigte Wärme für die Lackieranlage nun die Kompressoren liefern können. Zusammen mit einem neuen drehzahlregulierten Kompressor und einer optimierten Steuerung, können so nochmals mehrere Tausend Euro Gaskosten eingespart werden.

### Überwachung durch ein Energiemanagementsystem

GWT erhielt 2015 die DIN EN ISO 50001 Zertifizierung und betreibt seither auch über ein Messsystem ein Energiecontrolling, welches alle Verbräuche aufzeichnet und mit Hilfe einer Energiemanagementsoftware auswertet. So können durch Eingabe von Grenzwerten automatisch Meldungen erzeugt und an verantwortliche Personen gesendet werden, wenn diese überschritten (oder unterschritten) werden. Dies können defekte Spülkästen sein, die den Wasserverbrauch plötzlich erhöhen oder Stromverbräuche von Produktionslinien, bei denen der Produktionsoutput nicht mehr dem üblichen Stromverbrauch entspricht. Aber auch erhöhte Gasverbräuche können so einfach festgestellt werden, falls z.B. eine Maschinenabsaugung versehentlich durchläuft und so eine Produktionshalle im Winter durch den erhöhten Luftwechsel auskühlt. Mit Hilfe von sogenannten

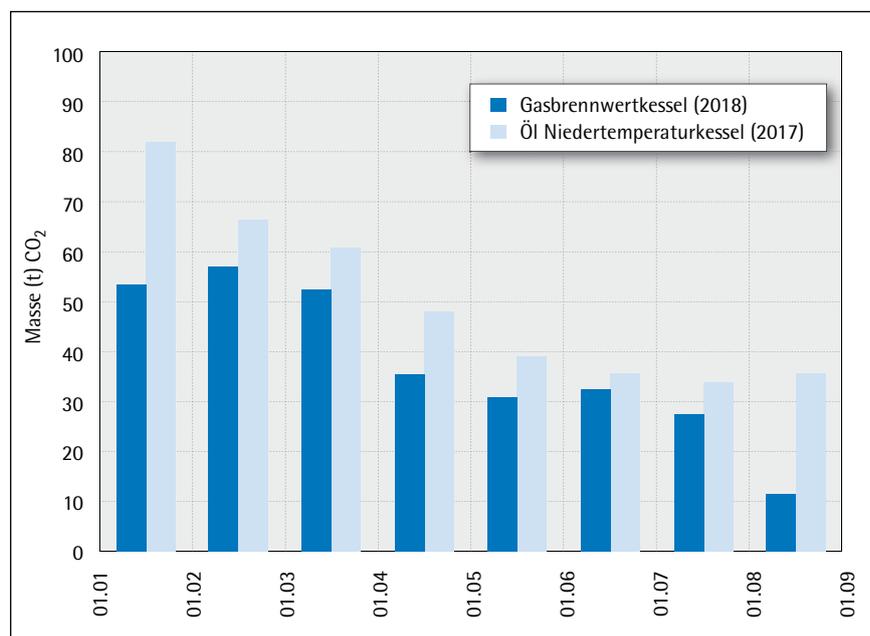


Bild 1: CO<sub>2</sub>-Bilanz Heizungserneuerung

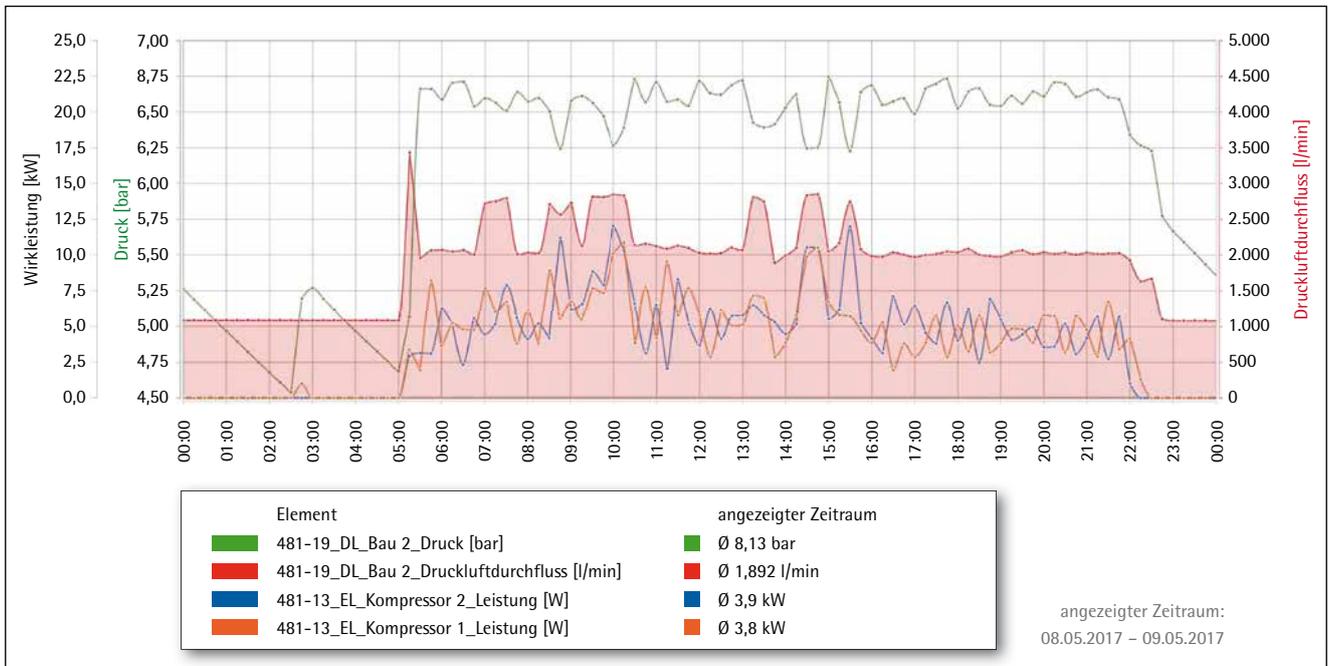


Bild 2: Druckluftvolumen und Schaltzyklen der Kompressoren

„dashboards“ können z.B. über „heatmaps“ Unregelmäßigkeiten auch ohne Meldungen einfach erkannt werden. Im Prinzip werden Messergebnisse bei den heatmaps schachbrettförmig farbig dargestellt. Ist das Feld beispielsweise Grün ist bei dieser Messung im definierten Bereich alles in Ordnung, ist das Feld Gelb sollte man mal nachschauen, ist das Feld Rot, ist ein selbst gesetzter Grenzwert überschritten und falls dieser nicht begründbar ist, sollte umgehend gehandelt werden.

Auch die Dokumentation von ergriffenen Maßnahmen zur Effizienzsteigerung ist ein wichtiger Bestandteil des kontinuierlichen Energiemanagements bei GWT.

Es findet über die Energiemanagementsoftware eine lückenlose Protokollierung von bereits ergriffenen und von zukünftig geplanten Maßnahmen statt. Zu jeder Maßnahme werden auch Dateien (z.B. ein Wartungsplan) abgespeichert, so dass alle Informationen direkt verfügbar sind.

### Reduzierung des Stromverbrauchs um 65%

GWT konnte so seit Beginn der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen den Energieverbrauch deutlich senken. Wichtig waren hierbei die Sensibilisierung der Mitarbeiter zum Thema Energie, eine hohe Transparenz der Energieverbräuche durch die Visualisierungssoftware ener-

chart und somit eine geringe Bindung von Personalressourcen. Der Gesamtenergieverbrauch betrug 2010 über 3,0 GWh (davon ca. 2,1 GWh<sub>el</sub>). Er konnte im Jahr 2017 (1,8 GWh, ca. 0,75 GWh<sub>el</sub>) trotz steigender Umsätze um über 40%, die Stromersparung sogar 65%, gesenkt werden.

Dieses Beispiel zeigt, wie einfach Firmen Energiekosten sparen könnten, wenn sich ein Verantwortlicher (i.d.R. Energiebeauftragter) darum kümmert und ggf. durch externes Expertenwissen unterstützt wird.

Ökonomie und Ökologie sind keine Gegensätze sondern werden nur im Einklang langfristig einen nachhaltigen Erfolg garantieren können. Viel zu viel Ressourcen werden noch verschwendet. Dies können wir uns eigentlich seit dem ersten Welterschöpfungstag 1986 nicht mehr leisten. Und jeder einzelne von uns kann damit anfangen, seinen ökologischen Fußabdruck zu verbessern und den Geldbeutel zu schonen. Denn schon jedes Watt Standby-Stromverbrauch kostet pro Jahr ca. 3 Euro und produziert über 5 kg CO<sub>2</sub>.

Weitere best practice Beispiele können Sie in den nächsten Ausgaben der SONNENENERGIE nachverfolgen.

### ZU DEN AUTOREN:

► **Gunnar Böttger**  
Leitung des FA Energieeffizienz der DGS  
energieeffizienz@dgs.de

► **Frank Thümmel**  
Energiemanagementbeauftragter der GWT

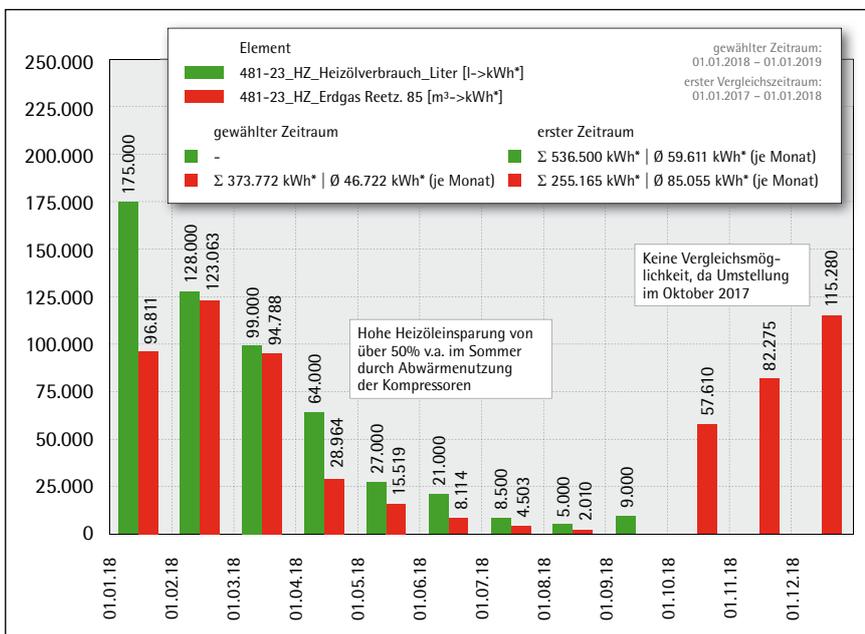


Bild 3: Heizenergieverbrauch im Vergleich vor und nach der Umstellung im Oktober 2017

# SONNENENERGIE Digital



## Holen Sie sich die digitale Version der SONNENENERGIE

Die Online-Ausgabe ist mit allen gängigen Systemen kompatibel und plattformübergreifend nutzbar. So können Sie die digitale Version Deutschlands ältester Fachzeitschrift für Erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und Energiewende überall komfortabel lesen: Ob mit dem Browser am PC und Mac, auf dem Laptop, auf Ihrem Smartphone, dem Tablet-PC oder auch mit dem iPad. Sie haben die SONNENENERGIE immer bei sich, ob zu hause oder unterwegs.

Auf [www.sonnenenergie.de/digital](http://www.sonnenenergie.de/digital) finden Sie alle bislang erschienenen Ausgaben, zwei davon sind freigeschaltete Schnupperversionen, die Sie auch ohne Abo lesen können. Die digitale SONNENENERGIE ist selbsterklärend, wir haben zu Ihrer Erleichterung trotzdem ein kleines Benutzerhandbuch erstellt, dass Ihnen das Lesen leichter machen wird.

Für DGS-Mitglieder ist die digitale SONNENENERGIE kostenlos, für alle anderen gibt es das Jahresabo zum Preis von 39 €, Einfach hier anmelden: [www.dgs.de/presse/sonnenenergie/digital](http://www.dgs.de/presse/sonnenenergie/digital).

Für DGS-Mitglieder gibt es zudem die Möglichkeit des elektronischen Bezugs der SONNENENERGIE. Die SONNENENERGIE kommt dann als pdf-Version in der Dropbox zu Ihnen. Bei Interesse füllen Sie bitte dieses Formular aus: [www.sonnenenergie.de/dropbox](http://www.sonnenenergie.de/dropbox)

[www.sonnenenergie.de/digital](http://www.sonnenenergie.de/digital)



# BIOGAS IN KENIA: EIN EFFEKTIVERER ANSATZ

EIN PROJEKT IM RAHMEN VON DEVELOPPP



Bild 1: Paul Wanja, ausgebildeter Biogasexperte und Mitarbeiter der SLP

**E**in afrikanischer Minister hat mir einmal gesagt: „Schickt uns lieber zehn deutsche Firmen als zehn Prozent mehr Mittel für Entwicklungshilfe!“, erzählte Bundesminister Dr. Gerd Müller beim Bayerischen Familienunternehmerkongress im Juni in Straubing. Mit dieser Strategie arbeitet das develoPPP-Programm der Sequa<sup>1)</sup>, das vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) finanziert wird.

Zurzeit gibt es viele Meldungen, die aufzeigen wie die Lebenssituation in Afrika verbessert werden kann, um zu erreichen dass die Menschen nicht als Flüchtlinge nach Europa kommen. Die bisherigen Maßnahmen und Geldmittel in der Entwicklungshilfe – neuerdings Entwicklungszusammenarbeit genannt – haben nicht die erwünschten Ergebnisse gebracht. Ein Grund für die Armut in vielen afrikanischen Ländern ist auch das Fehlen von Energie, speziell Strom. Ohne Strom gibt es keine Entwicklung im Handwerk und Industrie. Insbesondere eine zuverlässige Stromversorgung ist essentiell. Und in fast allen Ländern Afrikas ist eine ständige Stromversorgung nicht oder nur unzuverlässig vorhanden. Stromausfälle sind an der Tagesordnung und starke

Frequenzschwankungen führen zur Zerstörung der elektrischen Geräte.

Hier wäre sicherlich die Photovoltaik (PV) der Königsweg für die Entwicklung der Stromversorgung, da günstig, verlässlich und wartungsarm. Bekanntlich scheint die Sonne in Afrika auch ausreichend. Biogas kann als Ergänzung gesehen werden, um eine Rund-um-die-Uhr-Versorgung zu gewährleisten. PV liefert den günstigsten, Biogas liefert den zuverlässigsten Strom. In der Kombination als Hybrid-Installation sind sie von Versorgungssicherheit und der Preisgünstigkeit her unschlagbar.

## Kapazitäts- und Ausbildung sind das A und O für langfristig erfolgreiche Projekte

Betrachtet man realisierte Projekte der Vergangenheit in Afrika, so findet man leider sehr viele „Projektruinen“ vor. Anlagen stehen still, sind verlassen und werden nicht verwendet, obwohl sie ehemals viel Entwicklungsgeld gekostet haben. Das Problem ist oft, dass es an lokalen Fachleuten fehlt, die genügend wissen, um die Anlagen betreiben, warten und reparieren zu können.

Die niederbayerische DGS-Mitgliedsfirma Snow Leopard Projects (SLP)

aus Reisbach hat nun in einem develoPPP-Projekt versucht, neue Wege bei der Kapazitäts- und Ausbildung für Biogas zu gehen. Das Projekt baut auf den Erfahrungen von Walter Danner, aus kleinen und großen Projekten für Erneuerbare Energien in Afrika, auf. Es gibt keine großen Konferenzen, Seminare und Schulungen von vielen Interessenten, sondern intensivste Ausbildung von einzelnen Akteuren, die dann selbst als Trainer in Kenia und in benachbarten Ländern fungieren können. Denn nur wenn die Fachleute vor Ort zu finden sind, können Projekte langfristig erfolgreich umgesetzt werden.

## Aufbau eines Biogaslabor für die Basis-Analysen

Zusätzlich zur Trainer-Ausbildung erfolgt der Aufbau eines Biogaslabor, in dem alle grundlegenden Analysen für einen funktionierenden Biogasanlagenbetrieb durchgeführt werden können. Auch die Laboranten wurden dafür ausgebildet. Schnell und günstig können jetzt Analysen, wie etwa Trockensubstanz- und organische Trockensubstanzbestimmungen gemacht werden. Diese beiden Werte sind die Basis für die Projektierung und das erfolgreiche Monitoring einer Biogasanlage.

Danner, Geschäftsführer von Snow Leopard Projects, hat beim Bau der größten netzgekoppelten Biogasanlage Afrikas in Kenia erleben müssen, dass diese beiden Basisdaten bei der Auslegung der Biogasanlage falsch waren. Fachleute aus England sind nach Naivasha angereist und haben die Tonnagen für die vorhandenen Abfälle der Gemüse- und Blumenfarm abgefragt und schließlich einfach die europäischen Trockensubstanz-Werte angenommen. Die Praxis hat gezeigt, dass weniger als die Hälfte des prognostizierten Biogaspotentials vorhanden war. Statt mit 1,4 MW läuft die Biogasanlage nur mit 600 kW. Es ist einfach nicht genügend Futter für die Biogasbakterien da. Trockensubstanz- und organische Trockensubstanz-Bestimmungen, lokal durchgeführt, hätten diesen Fehler schnell aufgedeckt.

## FOS/TAC-Analyse deckt Fehler bei der Fütterung auf

Einfache FOS/TAC-Analysen, in 10 Minuten erledigt, liefern die Daten für einen optimalen Verlauf der Biologie. FOS ist die Menge der Fettsäuren und TAC ist der Karbonatpuffer im Gärsubstrat. Das Verhältnis der beiden Werte zeigt die biologische Stabilität des Biogasprozesses an. Beim Training der Laboranten wurde auch eine lokale Biogasanlage an einem Schlachthof besucht. Diese lokale „Vorzeiganlage“ lieferte etwas Biogas, aber nicht wirklich viel. Wenn die Biogasmenge runter ging, wurde mehr gefüttert. Die FOS/TAC-Analyse zeigte schnell, dass die Biogasanlage völlig überfüttert, der pH-Wert und die Temperatur zu niedrig waren. Die Methanisierung war durch einen Überschuss von Fettsäuren gehemmt. Das Rezept war, die Fütterung einzustellen, bis die Fettsäuren zu Biogas umgewandelt waren und der pH-Wert wieder höher war.

## Es ist so einfach, wenn man weiß, was zu tun ist

Ein Bonmot am Rande: Bei der Institution an der das Biogaslabor aufgebaut wurde, steht ein Gas-Chromatograph u.a. zur Bestimmung von Fettsäuren. Das Gerät steht, seit 5 Jahren, noch in der Original-Folie verpackt in der Ecke, weil es niemand bedienen kann und da in Kenia auch kein Bedarf für teure High-Tech-Analysen besteht. Eine FOS/TAC-Analyse mit einigen Pipetten, Bechern, pH-Messgerät und etwas Säure kostet einige hundert Euro und kann nach einem Tag Training von jedem durchgeführt werden.

„Wir konnten die Sequa davon überzeugen, dass wir nur wirklich wirksame Maßnahmen umsetzen“, meint Danner. Nach über 10 Jahre Erfahrung in Afrika mit Biogasprojekten, mit allen erlebten Rückschlägen, war klar, dass ein Standard-Trainingsprogramm nicht in Frage kommt.

## Train the Trainer

Statt viele Leute in Vorträgen auszubilden wurden Trainer intensiv geschult. Sie geben jetzt das Wissen vor Ort weiter. Drei Trainer wurden in Deutschland auf Biogasanlagen in technischen und biologischen Fragen praktisch ausgebildet. Zusätzlich erhielt ein Trainer ein Intensivtraining. Er ist jetzt in der Lage, Biogasanlagen selbstständig zu betreiben. Das gab es vorher in Kenia nicht, so dass Biogasanlagen bei geringsten Problemen stillgelegt wurden. Dieser eine Fachmann ist jetzt in der Lage jedes und wirklich jedes Problem bei einer Biogasanlage selbstständig zu lösen.



Bild 2: Jürgen Dzienan, Experte von der SLP mit Teilnehmern des Biogas-Trainingsprogramms

## Containerbasiertes Biogas Trainingscenter

Es ist immer wieder verwunderlich, wie wenig Wissen zu Biogas in Afrika, Asien und Südamerika vorhanden ist. Dabei wurden sie die letzten Jahrzehnten intensivst trainiert. Millionen Euro Fördermittel sind in die Ausbildung von Tausenden von Afrikanern investiert worden.

„Wenn man aber fragt, worauf es beim Betrieb einer Biogasanlage wirklich ankommt, kann keiner etwas sagen.“, so Walter Danner. Der entscheidende Parameter für die Performance einer Biogasanlage ist die Temperatur. Ist diese höher als 40 °C, dann ist die Biogasproduktion hoch. Bei sinkender Temperatur geht die Biogasproduktion runter. Diese einfache, aber eminent wichtige Tatsache verschwindet normalerweise im Wust von Informationen bei herkömmlichen Schulungen. Und es werden in Afrika weiterhin fast ausschließlich Biogasanlagen gebaut, die keine Temperatursteuerung haben. Die Enttäuschung ist groß, wenn in der Regenzeit gleichzeitig die Temperaturen und die Biogaserträge fallen.

Auf einer Trainings-Biogasanlage, untergebracht in einem Container mit mehreren kleinen Fermentern, lernen die Teilnehmer, wie sich die Temperatur auf die Biogasproduktion auswirkt. Die Basis der Fermenter sind umgebaute Einweck-Töpfe aus Deutschland, bei denen sich die Temperatur einfach einstellen lässt. So lassen sich innerhalb weniger Tage der Einfluss von Temperatur und der Fütterung auf die Biogasbiologie und Biogasproduktion erleben. Die Teilnehmer regulieren die Parameter und sehen bereits nach einem Tag die Ergebnisse ihres Eingriffs. Das führt zu einem direkten Lerneffekt.

## Biogastraining im korruptionsfreien Raum

Um zu vermeiden, dass das Projekt eine Eintagsfliege ist, wurde das weitere Training an der Strathmore University verankert. Dort wurde bereits erfolgreich

ein Trainingszentrum für PV aufgebaut. So hatte Strathmore die SLP gebeten das Biogas-Training-Center auf deren Campus zu errichten, um das Training im Bereich Erneuerbare Energien zu erweitern. Das PV-Training ist bereits der Maßstab in Afrika für Solarenergie. Jetzt soll das Biogas-Training auch zum Maßstab für Afrika in Sachen Biogas werden.

Strathmore ist eine Privat-Universität, was weitestgehend Korruption und Misswirtschaft ausschließt. Arbeitsversuche mit staatlichen Universitäten waren gleich zu Projektbeginn gescheitert. Die Forderungen waren zu hoch und die Gegenleistungen zu gering. Ganz anders dort. Die Mitarbeiter des Strathmore Energy Research Center wollen den Erneuerbaren Energien in Kenia und Afrika den Weg bereiten. Jedoch benötigt man bei solchen Projekten auch immer etwas Glück, die richtigen Partner zu finden. In diesem Fall ist das während der Projektlaufzeit geschehen, als die SLP „das Pferd gewechselt“ hatte.

## Fazit

Noch werden nicht massenhaft effektive Biogasanlagen gebaut. Doch jede lange Reise beginnt mit dem ersten Schritt. Jetzt gilt es, dass auch der zweite Schritt erfolgt und regelmäßige Trainings gemacht und mehr Biogasanlagen gebaut werden – möglichst in Kombination mit PV.

## Fußnote

- 1) Die Sequa GmbH aus Bonn ist eine Tochter der Außenhandelskammern. Sie setzt die Finanzmittel des de-veloPPP-Programms des BMZ um.

## ZUM AUTOR:

► Walter Danner  
Snow Leopard Projects GmbH  
w.danner@snow-leopard-projects.com

# ALLES EINFACH: MIETERSTROM, STROMKOSTEN, WIRTSCHAFTLICHKEIT

Weiterentwicklung und Berechnungstools mit umfangreichen Möglichkeiten

## NEUHEIT 1:

### pv@now manager mit umfangreichen Möglichkeiten Mieterstrom zu bewerten

Die Lieferung von PV-Strom und die Anmietung einer PV-Anlage zur Eigenstromnutzung („PV-Miete“) konnte pv@now manager schon immer nachvollziehen und bewerten.

Ab der Version 3.8.0 kommen in der PV-Stromlieferung jetzt die Möglichkeiten der Ergänzungsversorgung und der Vollversorgung besser zum Einsatz. Bei Vollversorgung kann gewählt werden, ob der EEG-Mieterstromzuschlag berücksichtigt werden soll und ob der vom Vollversorger zugekaufter Netzstrom zusammen mit dem PV-Strom als Mischtarif an die Verbraucher geliefert wird, oder ob beides über getrennte Tarife abgerechnet werden soll. Alle Energie (kWh) und Zahlungsströme (€/kWh, €/Jahr) sind dabei eindeutig und übersichtlich den einzelnen Akteuren zugeordnet. Ein Hilfsrechner zeigt den Vorschlag der DGS Franken zu einem geeigneten PVStromlieferpreis und in einer Ergebnisvorschau den finanziellen Vorteil in Euro für die Verbraucher am Ende der Betrachtungsdauer.

Um eine bessere Übersicht zu behalten, wurden die Eingaben zur Situation ohne Photovoltaikanlage, die als Grundsituation vor Inbetriebnahme zur Berechnung von „Vorteil / Nachteil durch PV“ notwendig sind, in den Reiter <Akteur spezifisch> ausgelagert. Auch bei Betreibermodellen nach dem Konzept der

„PV-Miete“ wurden entsprechende Überarbeitungen vorgenommen, auch hier zeigt der Hilfsrechner einen Vorschlag der DGS Franken zur PV-Miete.

Die verbesserten Vorteilsbetrachtungen bewerten wie gehabt aus den unterschiedlichen Perspektiven von Investor, Betreiber und Verbraucher separat, sodass wirklich differenzierte Aussagen möglich sind. pv@now-Kunden finden in ihrem Online-Zugang bereits die neueste Version. Alle Interessierten können sich über den Gastzugang unter [www.pv-now.de](http://www.pv-now.de) einen Eindruck verschaffen. Wer möchte kann sich bei YouTube von Michael Vogtmann per Video alles noch einmal erklären lassen: Verwenden Sie den Suchbegriff „Mieterstrom Video DGS Franken“.

pv@now manager kann zwar alle möglichen Konstellationen zu Mieterstrom (und anderem) berechnen, diese in reale Projekte umzusetzen, alle Zusammenhänge hinreichend gut zu verstehen, bleibt jedoch eine Herausforderung, die sich aus der gewachsenen Komplexität des Erneuerbare-Energien-Gesetzes ergibt. Die DGS Franken bietet hierzu Unterstützung durch die Webinare und Seminare aus der Solarakademie: [www.solarakademie-franken.de](http://www.solarakademie-franken.de)

## NEUHEIT 2:

### pv@now easy für Wirtschaftlichkeit und Autarkie

Die DGS Franken hat ein webbasiertes und kostenloses Rechentool entwickelt, mit dem sich der Autarkiegrad und die

Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaikanlage schnell und einfach ermitteln lässt: pv@now easy.

Auf der Website [www.pv-now-easy.de](http://www.pv-now-easy.de) kann man den Gesamtstrombedarf, die Anlagennennleistung und die Speicherkapazität eingeben, das Tool errechnet dann den Autarkiegrad, ermittelt die Rendite in Prozent und die Größe „Vorteil/Nachteil durch PV“. Letzteres meint den finanziellen Vorteil (bzw. Nachteil) in Euro am Ende der wirtschaftlichen Betriebsdauer (20 Jahre), der sich aus Anschaffung und Nutzung von PV-Anlage und Speicher gegenüber „nichts tun“ ergibt. Mit einer Möglichkeit zum Nachregeln der Investitionssumme und einer „sehr optimistischen“ bis „sehr pessimistischen“ Sicht der Dinge lassen sich die Berechnungen anpassen.

Dank simpler Schieberegler ist pv@now easy leicht zu bedienen. Natürlich braucht man für eine fundierte Wirtschaftlichkeitsberechnung sehr viel mehr Eingabeparameter. Was nicht vom Nutzer selbst eingegeben wird, beruht auf weiteren, bereits voreingestellten Werten. Im Hintergrund läuft dafür die Anwendung pv@now manager. Die DGS Franken hat dabei auf ihre langjährige Erfahrung, aktuelle Marktdaten und mathematische Zusammenhänge zurückgegriffen.

pv@now easy ersetzt keine individuelle Planung und erhebt auch nicht den Anspruch auf weitere als die dargestellten Eingabemöglichkeiten einzugehen. Es soll Zusammenhänge aufdecken, Interessierte in ihrer Meinungsfindung unterstützen und eine fachgerechte Planung auslösen, diese jedoch bitte nicht ersetzen.

Wie dimensioniert man nun die optimale Anlage? Es zeigt sich, dass sich keine Einstellung finden lässt, bei welcher sich Autarkiegrad, „Vorteil/Nachteil durch PV“ und Rendite gleichzeitig optimieren lassen. Die DGS Franken empfiehlt die PV-Anlage unabhängig von Gesamtstrombedarf und Speicher tendenziell groß zu planen und den Speicher (in kWh) 1,0 bis 1,5-mal so groß anzusetzen wie den Gesamtstrombedarf (in MWh).

Solarateure, Handwerker und Fachplaner können pv@now easy für ihre Kundenberatung nutzen, um erste Aussagen zur wirtschaftlichen Auslegung einer geplanten Photovoltaikanlage mit oder ohne Speicher treffen zu können.

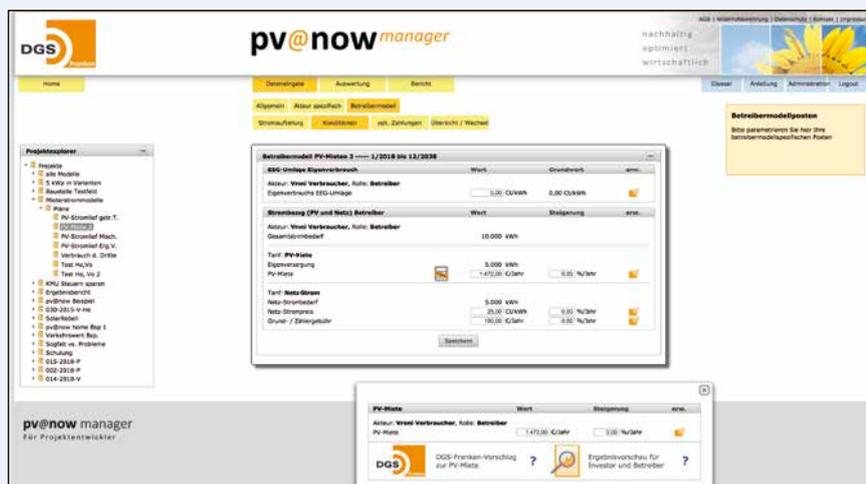


Bild 1: Mieterstrom im pv@now manager

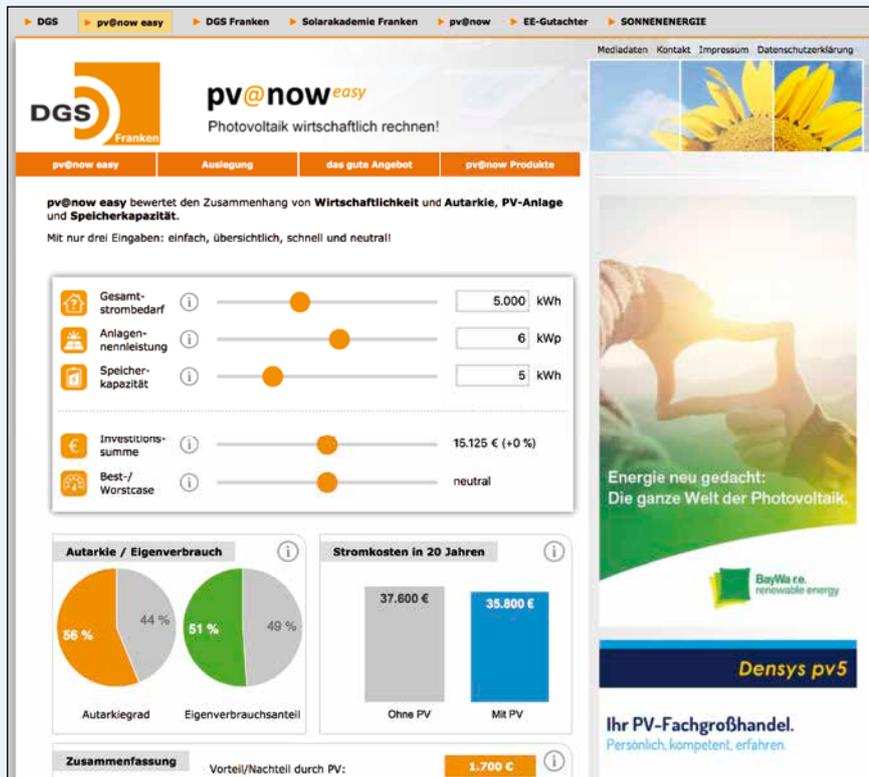


Bild 2: Kostenloses Rechentool pv@now easy

Die Investitionskosten sind bewusst recht „frei gestaltbar“ gehalten, sodass sich der Handwerker hier keineswegs festnageln lassen muss. Vielmehr kann er sehr leicht Fragen wie diese beantworten: „Lohnen sich Speicher denn rein wirtschaftlich gesehen?“ oder „Was kostet es mich, wenn ich mich zu drei Vierteln autark machen möchte?“ „Bei welcher Autarkie sind Anschaffung und Betrieb von PV-Anlage und Speicher ein wirtschaftliches Nullsummen-Spiel?“

Rückmeldungen und Ihre Erfahrungen zu pv@now easy sind uns sehr willkommen, z.B. per E-Mail an [info@dgs-franken.de](mailto:info@dgs-franken.de)

**NEUHEIT 3:**

**DGS PV-Stromkostenrechner**

Was kostet eine Kilowattstunde Solarstrom in der Herstellung? Mit dem kostenlosen DGS PV-Stromkostenrechner können Sie schnell und einfach die Solar-

stromgestehungskosten einer Photovoltaikanlage ermitteln, siehe: [www.dgs-franken.de/projekte/stromkostenrechner](http://www.dgs-franken.de/projekte/stromkostenrechner)

Die auf den Seiten der DGS Franken hinterlegte Berechnung beginnt mit der Anlagennennleistung und den Eingaben zu den Gestehungskosten. Dies sind die Investitions- und Betriebskosten in Euro. Es werden weiterhin die jährliche Leistungsminderung und die wirtschaftliche Nutzungsdauer berücksichtigt. Die Solarstromgestehungskosten berechnen sich dann aus den Gestehungskosten der PV-Anlage geteilt durch die von ihr erzeugten Kilowattstunden Solarstrom. Wichtig ist noch die Berücksichtigung des Kalkulationszinssatzes, des Zinssatzes, zu dem das Eigenkapital hätte opportun (alternativ zur PV-Anlage) auf dem Kapitalmarkt angelegt werden können. Zusammen macht das sieben Eingaben. Bei dem Ergebnis in Cent pro Kilowattstunde [Cent/kWh] handelt es sich um eine Nettoangabe.

Warum ist es wichtig, die PV-Stromkosten zu kennen? Die Solarstromgestehungskosten lassen sich z.B. mit dem Wert eingekauften Netzstroms vergleichen oder mit dem Wert der erzielten EEG-Vergütung in Beziehung setzen. Auch für die Ermittlung eines möglichen Verkaufspreises bei einer Lieferung von Solarstrom sind die Solarstromgestehungskosten wichtig. Hier kann der Verkaufspreis (PV-Stromlieferpreis) aus folgender Formel gebildet werden:

$$\begin{aligned} & \text{Solarstromgestehungskosten} \\ & + \text{ggfs. EEG-Umlage} \\ & + \text{Gewinnmarge} \\ & = \text{PV-Stromlieferpreis.} \end{aligned}$$

**Links**

- 📄 [www.pv-now.de](http://www.pv-now.de)
- 📄 [www.pv-now-easy.de](http://www.pv-now-easy.de)
- 📄 [www.dgs-franken.de/projekte/stromkostenrechner](http://www.dgs-franken.de/projekte/stromkostenrechner)

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V.  
 Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg  
 Tel: 0911 /376 516 -30  
[info@dgs-franken.de](mailto:info@dgs-franken.de),  
[www.dgs-franken.de](http://www.dgs-franken.de)

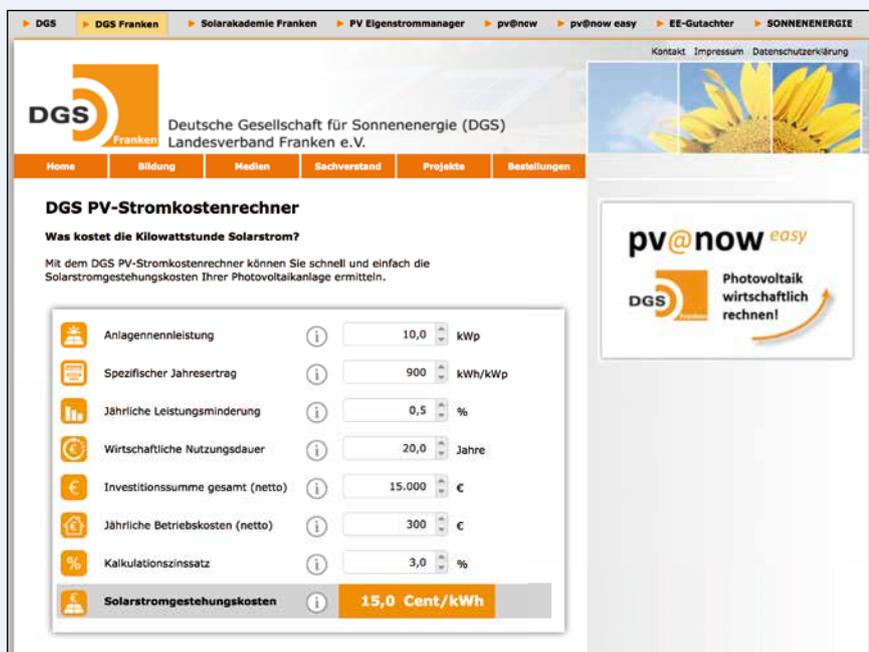


Bild 3: Der DGS PV-Stromkostenrechner

**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](mailto: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](http://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 Farnstädt  
Tel. (034776) 91 91 20  
info@elektro-wuerkner.de  
www.elektro-wuerkner.de

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

**Ingenieurbüro Bach**  
Roßbacher Straße 5, D 06667 Weiffenfels  
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

**Timmel – Bad, Heizung, Klima**  
Erlenweg 7, D 0 9627 Bobritzsch  
Tel. (037325) 63 96,  
info@timmel.de

## PLZ 1

**Syrius Ingenieurlnngemeinschaft 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**  
Ciceronstr. 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**  
Yorckstr. 60, D 10965 Berlin  
hostmasters@fgeu.com, www.fgeu.de

**ZOLAR GmbH**  
Oranienstraße 185, D 10999 Berlin  
Tel. (030) 398 218 435,  
info@zolar.de  
www.zolar.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**  
Großbeerenstraße 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**  
Kiefholzstr. 176, D 12437 Berlin  
Tel. (030) 5 36 01-0, Fax. (030) 5 36 01-333  
info@gneise.de, www.gneise.de

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

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

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

**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

**baehr 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.architekten und Ingenieure**  
Rodensteinstraße 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

**Junker Elektrotechnik**  
Eulenbusch 14, D 21391 Reppenstedt  
Tel. (04131) 68 41 96,  
info@juncker-elektrotechnik.de  
www.juncker-elektrotechnik.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@zimmerer-bischoff.de,  
www.zimmerer-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**  
Kühnhöfe 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

## Consultherma

Schmiedestraße 14a, D 24813 Schülpl  
Tel. (04331) 8 07 73,  
joachim.kremp@consultherma.de,  
www.consultherma.de

## EWS GmbH & Co. KG

Am Bahnhof 20, D 24983 Handewitt  
Tel. (04608) 67 81, Fax. (04608) 16 63  
info@pv.de, www.pv.de

## Solarreinigung + Service Nord

Gut Trenthorst 3, D 24211 Lehmkuhlen  
duehsen@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

Rotenbrande 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

## Energie Brokering GmbH & Co. KG

Rosengarten 1, D 30926 Seelze  
Tel. (05031) 9 39 47 70,  
Fax. (05031) 9 39 47 87  
LB@energie-brokering.de,  
www.energie-brokering.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 Ilse / 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

## Das ändern wir schnell!

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

## 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

## 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

Wettenbergring 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 Neuhof  
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

Grottrian-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  
goeppel@muting.de, www.muting.de

## New Energy & Solar UG

Blumenstraße 22, D 39218 Schönebeck  
c.bartaune@new-energy-solar.de  
new-eeergy-solar.de

## Stadtwerke Burg GmbH

Niegripper Chaussee 38 a, D 39288 Burg  
Tel. (03921) 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 by 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

## H. Schütz - Energiekonzepte GmbH

Westerburgstraße 14, D 41541 Dormagen  
Tel. (02133) 2 87 75 12  
www.hschoetz-energie.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 Hückelhoven  
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-herthen.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.stoecker@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.pl-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

## Energiebüro Schaumburg

Schemmer Straße 4, D 51709 Marienheide  
Tel. (02264) - 200 182 183,  
Fax. (0226) 40 49 261  
detmar.schaumburg@energiebuero-  
schaumburg.de,  
www.energiebuero-schaumburg.de

## RWTH Aachen ISEA / Institut für

Stromrichtertechnik  
Jägerstr. 17/19, D 52066 Aachen  
Tel. (02401) 8 09 22 03  
post@isea.rwth-aachen.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 Grafschaff-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 53940 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@gedeia-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.schwertler@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

## NORDWEST Handel AG

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

## PV-Engineering GmbH

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

## ADIC Group

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

## 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

## CONSOLAR Solare Energiesysteme GmbH

Kasseler Straße 1 a, D 60486 Frankfurt a. M.  
Tel. (069) 61 99 11 28  
anfragen@consolar.de,  
www.consolar.com

**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

## 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

Saaläckerstraße 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

Büttelgasse 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 BeBeheimer Hof 14, D 65468 Trebur  
Tel. (06147) 9 31 32, Fax (06147) 9 31 42  
energie@roedner.de,  
www.roedner.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

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

## Trauth & Jacobs Ingenieuresellschaft 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 Solartechnik. 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  
marc.berton@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.LumitInfo

## 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**  
Meitnerstraße 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.**  
Heuberghof 1, D 72351 Geislingen  
info@be-zak.de  
www.be-zak.de

**Thomas-Preuchs-Holding GmbH**  
Fuhrmannstraße 9, D 72351 Geislingen  
Tel. (07428) 9 41 87 20  
www.preuchs-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

**W-I-N-D Energien GmbH**  
Jesinger Straße 52,  
D 73230 Kirchheim unter Teck  
Tel. (07021) 8 04 59 62,  
a.wiethuechter@w-i-n-d-energien.de  
www.w-i-n-d-neue-energien.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@blankeenergie.de  
www.blankeenergie.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

**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 Herrschried  
Tel. (07764) 67 17, Fax. (07764) 67 71  
info@pritzel.de

**Binkert GmbH**  
Am Riedbach 3, D 79774 Albrück / Birndorf  
Tel. (07753) 92 10-0, 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

**Polarstern GmbH**  
Lindwurmstraße 88, D 80337 München  
Tel. (089) 3 09 04 29 03,  
info@polarstern-energie.de  
www.polarstern-energie.de

**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 82110 Germering  
sven.kolmetz@carbonintegrity.de  
www.carbonintegrity.de

**Waldhauser GmbH & Co**  
Hirtenweg 2, D 82031 Grünwald  
info@waldhauser.com, www.waldhauser.com

**Alelion Energy Systems 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  
info@hawe-eng.com, 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/energielende

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

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

**UTEU Ingenieurservice GmbH**  
Hechtseestr. 16, D 83022 Rosenheim  
Tel. (08031) 2 22 77 31  
info@uteo.de

**Walter-Energie-Systeme**  
Kirstenstein 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

**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 Schönau  
Tel. (08726) 91 00 37  
solarladen@t-online.de  
www.photovoltaik-shop.com

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

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

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

**Alpha Solar- und Heizungstechnik GmbH**  
Lilienthalstraße 29, D 85399 Hallbergmoos  
Tel. (0811) 99 67 95 60,

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

**W Et 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-Str. 5, D 87745 Eppishausen  
Tel. (08266) 86 22 00  
info@oeko-haus.com, www.oeko-haus.com

**McCormick Solar GmbH**  
Siebener 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 20  
dingler.solartechnik@t-online.de

**nmc Insulation Et 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



**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

**inspectis GbR Harald King Et 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-Str. 7, D 90763 Fürth  
Tel. (0911) 8 10 27-0, Fax. (0911) 8 10 27-11  
soehnl@solid.de, www.solid.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. (09191) 61 66-22  
info@prozeda.de,  
www.prozeda.de

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

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

**Mory GmbH &amp; 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.deter@sun-factory.eu  
www.sun-factory.eu

**Sonnenstrom Bauer GmbH Et 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  
simmert@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.haesler@raipro.de  
www.m-haesler.com

**Sonnergy Bavaria Ltd**  
Kiefernstraße 5, D 94336 Hunderdorf  
Tel. (09422) 4 01 29 65  
info@sonnergy-bavaria.de  
www.sonnergy-bavaria.de

**GSW Gold Solar Wind Service GmbH**  
Otto-Hiendl-Str. 15, D 94356 Kirchroth  
Tel. (09428) 94 79 00  
Fax (09428) 94 79 010  
info@gold-solarwind.de  
www.gold-solarwind.de

**WWK Generalagentur**  
Ahorning 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 & camp Co. KG**  
Brunnwiesenstr. 4, D 94469 Deggendorf  
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@energent.de  
www.energent.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**  
Nürnberger 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  
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**  
Oberwerner Weg 34, D 97502 Euerbach  
Tel. (09726) 9 05 50 0, Fax. (09726) 9 05 50 19  
info@innotech-solar.de, www.innotech-solar.de

**BSH GmbH & Co. KG**  
Bamberger Straße 44,  
D 97631 Bad Königshofen  
Tel. (09761) 3 95 67-0  
Fax. (09761) 3 95 67-11  
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 Eisfeld  
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 Langwiesene  
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**  
Lehmhäusl 4, A 3261 Steinkirchen  
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.krumbein@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**  
Wiggerrmatte 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 Juni 2018 – Juli 2018

### Die DGS begrüßt folgende Neumitglieder in Ihren Reihen:

#### Als Unternehmen sind neu eingetreten:

Consultherma, 24813 Schülpl, www.consultherma.de  
Energie Brokering GmbH & Co. KG, 30926 Seelze, www.energie-brokering.de  
Energiebüro Schaumburg, 51709 Marienheide, www.energiebuero-schaumburg.de  
H. Schütz - Energiekonzepte GmbH, 41541 Dormagen, www.hschuetz-energie.de  
Junker Elektrotechnik, 21391 Reppenstedt, www.junker-elektrotechnik.de

New Energy & Solar UG, 39218 Schönebeck, new-eeergy-solar.de  
Polarstern GmbH, 80337 München, www.polarstern-energie.de  
Timmel - Bad, Heizung, Klima, 9627 Bobritzsch,  
W-I-N-D Energien GmbH, 73230 Kirchheim unter Teck, www.w-i-n-d-neue-energien.de  
ZOLAR GmbH, 10999 Berlin, www.zolar.de

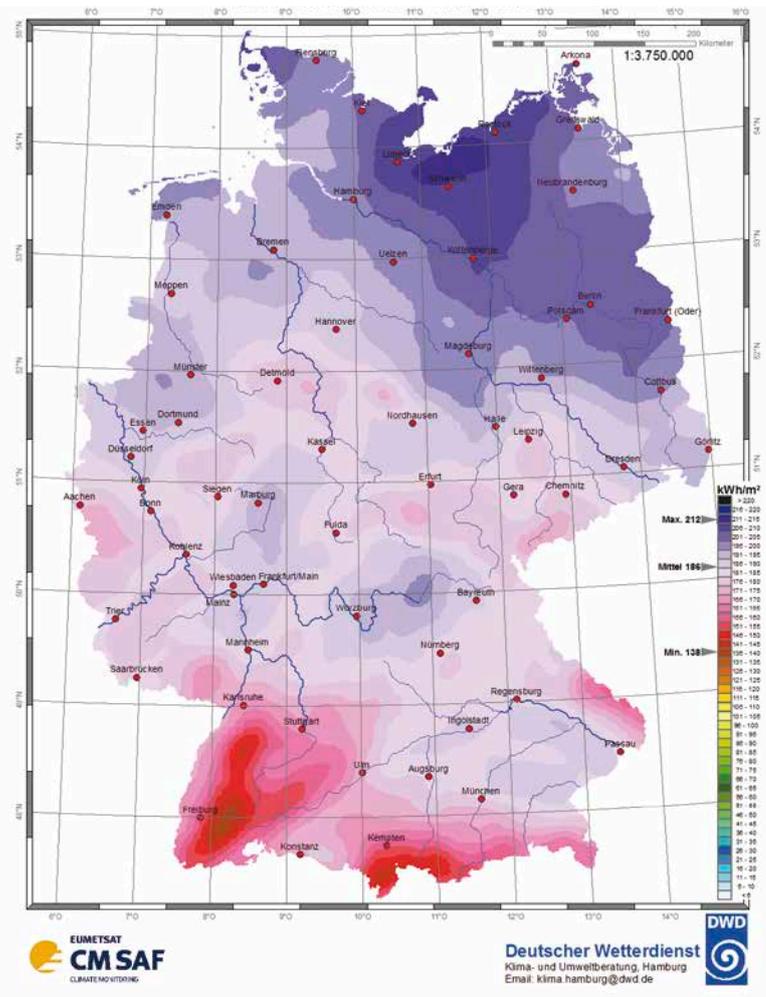
### Zudem begrüßt die DGS 24 Personenmitglieder neu in ihren Reihen.

#### 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 Erneuerbarer 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

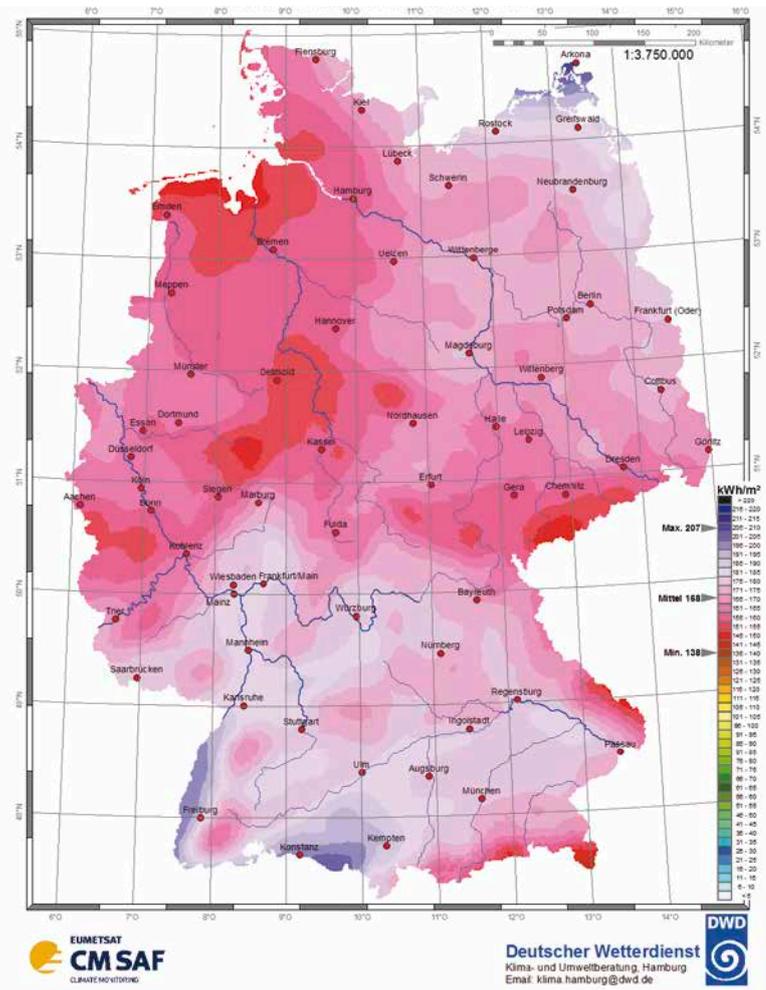




## Globalstrahlung – Mai 2018

Monatssummen in kWh/m<sup>2</sup>

Ort	kWh/m <sup>2</sup>	Ort	kWh/m <sup>2</sup>
Aachen	179	Lübeck	208
Augsburg	183	Magdeburg	198
Berlin	203	Mainz	187
Bonn	181	Mannheim	183
Braunschweig	192	München	179
Bremen	194	Münster	193
Chemnitz	179	Nürnberg	183
Cottbus	196	Oldenburg	193
Dortmund	190	Osnabrück	191
Dresden	187	Regensburg	183
Düsseldorf	188	Rostock	207
Eisenach	184	Saarbrücken	182
Erfurt	181	Siegen	181
Essen	189	Stralsund	204
Flensburg	199	Stuttgart	168
Frankfurt a.M.	189	Trier	180
Freiburg	159	Ulm	171
Giessen	193	Wilhelmshaven	194
Göttingen	183	Würzburg	189
Hamburg	198	Lüdenscheid	180
Hannover	187	Bocholt	190
Heidelberg	180	List auf Sylt	205
Hof	178	Schleswig	197
Kaiserslautern	176	Lippspringe, Bad	177
Karlsruhe	170	Braunlage	178
Kassel	183	Coburg	191
Kiel	201	Weissenburg	182
Koblenz	181	Weihenstephan	185
Köln	184	Harzgerode	188
Konstanz	174	Weimar	180
Leipzig	178	Bochum	190



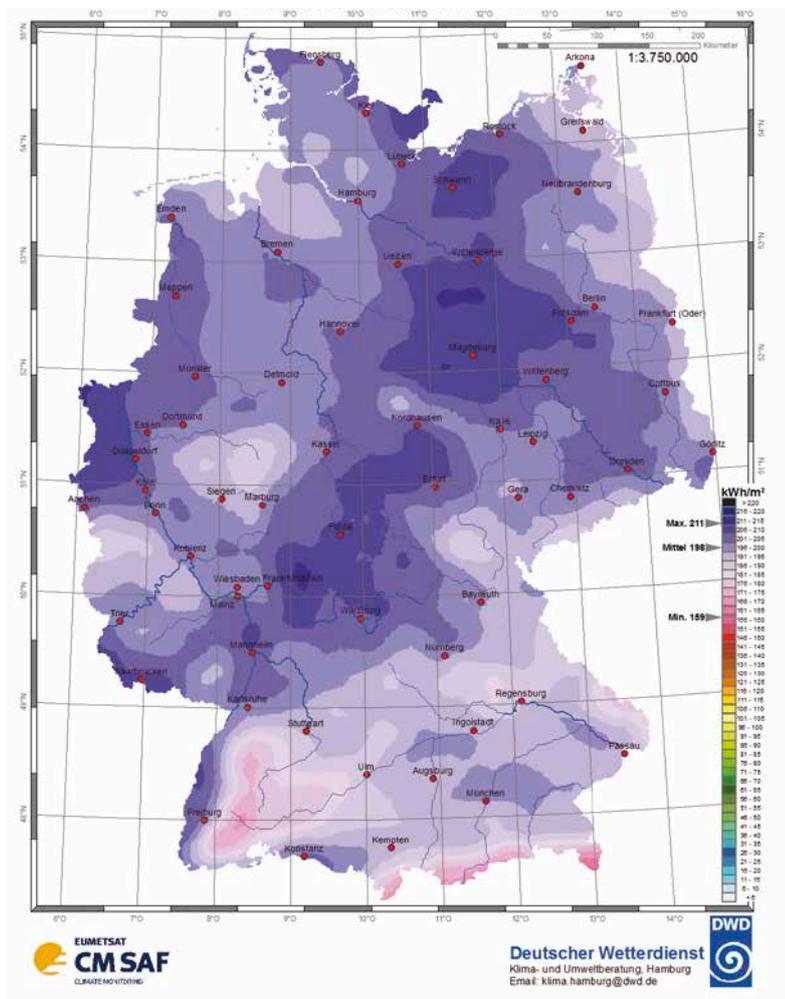
## Globalstrahlung – Juni 2018

Monatssummen in kWh/m<sup>2</sup>

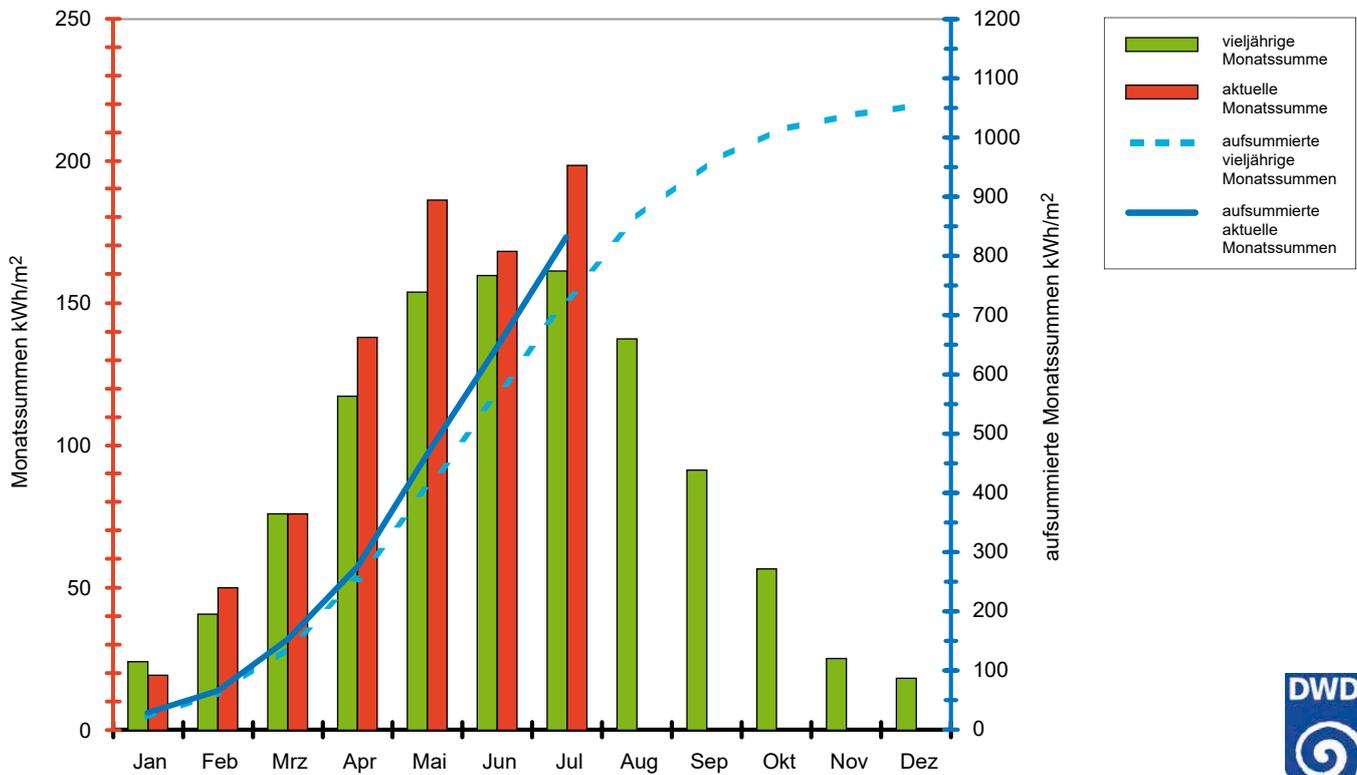
Ort	kWh/m <sup>2</sup>	Ort	kWh/m <sup>2</sup>
Aachen	159	Lübeck	169
Augsburg	177	Magdeburg	175
Berlin	172	Mainz	180
Bonn	159	Mannheim	182
Braunschweig	167	München	177
Bremen	158	Münster	162
Chemnitz	157	Nürnberg	178
Cottbus	176	Oldenburg	154
Dortmund	161	Osnabrück	158
Dresden	164	Regensburg	176
Düsseldorf	163	Rostock	183
Eisenach	166	Saarbrücken	178
Erfurt	167	Siegen	160
Essen	160	Stralsund	190
Flensburg	165	Stuttgart	180
Frankfurt a.M.	181	Trier	169
Freiburg	193	Ulm	179
Giessen	176	Wilhelmshaven	149
Göttingen	159	Würzburg	179
Hamburg	158	Lüdenscheid	157
Hannover	158	Bocholt	166
Heidelberg	180	List auf Sylt	158
Hof	161	Schleswig	164
Kaiserslautern	174	Lippspringe, Bad	153
Karlsruhe	183	Braunlage	154
Kassel	157	Coburg	169
Kiel	169	Weissenburg	175
Koblenz	161	Weihenstephan	177
Köln	163	Harzgerode	165
Konstanz	199	Weimar	163
Leipzig	162	Bochum	160

## Globalstrahlung – Juli 2018 Monatssummen in kWh/m<sup>2</sup>

Ort	kWh/m <sup>2</sup>	Ort	kWh/m <sup>2</sup>
Aachen	205	Lübeck	201
Augsburg	192	Magdeburg	209
Berlin	201	Mainz	200
Bonn	198	Mannheim	205
Braunschweig	205	München	195
Bremen	200	Münster	202
Chemnitz	199	Nürnberg	199
Cottbus	198	Oldenburg	197
Dortmund	200	Osnabrück	201
Dresden	201	Regensburg	189
Düsseldorf	205	Rostock	199
Eisenach	206	Saarbrücken	208
Erfurt	204	Siegen	195
Essen	200	Stralsund	194
Flensburg	200	Stuttgart	192
Frankfurt a.M.	201	Trier	198
Freiburg	201	Ulm	188
Giessen	199	Wilhelmshaven	193
Göttingen	203	Würzburg	203
Hamburg	195	Lüdenscheid	191
Hannover	200	Bocholt	207
Heidelberg	201	List auf Sylt	199
Hof	191	Schleswig	198
Kaiserslautern	200	Lipp Springs, Bad	197
Karlsruhe	199	Braunlage	194
Kassel	199	Coburg	200
Kiel	200	Weissenburg	192
Koblenz	197	Weihenstephan	195
Köln	202	Harzgerode	199
Konstanz	201	Weimar	204
Leipzig	197	Bochum	199



Jahresgang der Globalstrahlung 2018 im Vergleich zum langjährigen Mittel 1981-2010  
(deutschlandweites Flächenmittel)



Deutscher Wetterdienst, RKB Hamburg; 2018

## Förderübersicht Solar (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme	Basisförderung	Innovationsförderung		Zusatzförderung					
		Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Kombinationsbonus			Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme
					Biomasseanlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz	Kesseltausch		
Errichtung einer Solarkollektoranlage zur ...									
... ausschließlichen Warmwasserbereitung	3 bis 10 m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	500 €	-	-	500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovationsförderung	mit Errichtung: 10 % der Nettoinvestitionskosten
	11 bis 40 m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	50 €/m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	-	-					
	20 bis 100 m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	-	100 €/m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	75 €/m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche					
... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung, solare Kälteerzeugung oder Wärmenetzführung	bis 14 m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	2.000 €	-	-					
15 bis 40 m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	140 €/m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	-	-						
20 bis 100 m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	-	200 €/m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	150 €/m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche						
... Wärme- oder Kälteerzeugung (Alternative) - ertragsabhängige Förderung -	20 bis 100 m <sup>2</sup> Bruttokollektorfläche	-	0,45 € x jährlicher Kollektorbeitrag x Anzahl Kollektoren					nachträglich (nach 3-7 Jahren): 100 bis max. 200 €	
Erweiterung einer bestehenden Solarkollektoranlage	50 €/m <sup>2</sup> zusätzlicher Bruttokollektorfläche	-	-						

## Förderübersicht Biomasse (Basis-, Innovations- und Zusatzförderung)

Maßnahme	Basisförderung	Innovationsförderung				Nachrüstung	Zusatzförderung				
		Brennwertnutzung		Partikelabscheidung			Kombinationsbonus		Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme	
		Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau		Solarkollektoranlage, Wärmepumpenanlage	Wärmenetz			
Anlagen von 5 bis max. 100,0 kW Nennwärmeleistung	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Gebäudebestand	Neubau						
Pelletofen mit Wassertasche	5 kW bis 25,0 kW	2.000 €	-	-	3.000 €	2.000 €	750 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 x Basis- oder Innovationsförderung	mit Errichtung: 10 % der Nettoinvestitionskosten
	25,1 kW bis max. 100 kW	80 €/kW	-	-	3.000 €	2.000 €					
Pelletkessel	5 kW bis 37,5 kW	3.000 €	4.500 €	3.000 €	4.500 €	3.000 €					
	37,6 kW bis max. 100 kW	80 €/kW	4.500 €	3.000 €	4.500 €	3.000 €					
Pelletkessel mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	5 kW bis 43,7 kW	3.500 €	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €					
	43,8 kW bis max. 100 kW	80 €/kW	5.250 €	3.500 €	5.250 €	3.500 €					
Hackschnitzkessel 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 €	
Scheitholzvergaskessel 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		Lastmanagementbonus	Zusatzförderung					
		Gebäudebestand	Neubau		Kombinationsbonus			Gebäudeeffizienzbonus	Optimierungsmaßnahme	
					Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	PVT-Kollektoren	Wärmenetz			
Wärmepumpen (WP) bis 100 kW Nennwärmeleistung	Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau							
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 Innovationsförderung	mit Errichtung: 10 % der Nettoinvestitionskosten
	Mindestförderbetrag bei leistungsregulierten und/oder monovalenten WP	1.500 € (bis 37,5 kW)								
JAZ ≥ 3,5	Mindestförderbetrag bei anderen WP	1.300 € (bis 32,5 kW)								
Elektrisch betriebene Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-WP, Sorptions-WP und alle Arten von gasbetriebenen WP	→	100 €/kW								
	Mindestförderbetrag bei Sorptions- und gasbetriebenen WP	4.500 € (bis 45,0 kW)								
JAZ Wohngebäude: gasbetrieben ≥ 1,25	Mindestförderbetrag bei elektr. Sole-WP mit Erdsondenbohrungen	4.500 € (bis 45,0 kW)								
JAZ Nichtwohngebäude (Raumheizung): gasbetrieben ≥ 1,3	Mindestförderbetrag bei anderen elektrisch betriebenen WP	4.000 € (bis 40,0 kW)								
elektrisch ≥ 4,0									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 <sup>2</sup> 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

- wenn ineffiziente Altanlagen mit fossilem Brennstoff durch moderne Biomasseanlagen oder Wärmepumpen ausgetauscht werden bzw.
- 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 Optimierungbonus). 600 Euro Zuschuss erhält man zusätzlich für die notwendige Effizienzsteigerung des Heizungssystems.

Programm	Inhalt	Information
<b>PHOTOVOLTAIK</b>		
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
<b>WINDKRAFT</b>		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	<b>bis zu 10%</b> 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
<b>BIOENERGIE</b>		
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
<b>GEOthermie</b>		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.energiefoerderung.info
<b>QUERSCHNITTSTECHNOLOGIE</b>		
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, Fenstertausch, Lüftungseinbau, Anlagentechnik, Beleuchtung, Motoren, Klimatisierung)
- TOP-Konditionen: Zinssatz ab 1,21% effektiv pro Jahr
- bis zu 25 Mio. Euro Kreditbetrag
- besonders günstiger Zinssatz für kleine Unternehmen (KU)
- 3 Jahre tilgungsfreie Anlaufzeit

### KfW ENERGIEEFFIZIENT BAUEN (Nr. 153)

**Was wird gefördert?**

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

**Antragsberechtigt**

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

**Förderung**

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

Förderfähige KfW-Effizienzhäuser	Tilgungszuschuss
KfW-Effizienzhaus 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	Tilgungszuschuss bei Kreditvarianten	Zuschuss
Einzelmaßnahmen	7,5 %	10,0 % (max. € 5.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 115	12,5 % (max. € 12.500,- pro WE)	15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus Denkmal	12,5 % (max. € 12.500,- pro WE)	15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 100	15,0 % (max. € 15.000,- pro WE)	17,5 % (max. € 17.500,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 85	17,5 % (max. € 17.500,- pro WE)	20,0 % (max. € 20.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 70	22,5 % (max. € 22.500,- pro WE)	25,0 % (max. € 25.000,- pro WE)
KfW-Effizienzhaus 55	27,5 % (max. € 27.500,- 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 Marktanzreizprogramm zur „Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“ des BAFA genutzt werden

### Kombination mit anderen Förderprogrammen

Maßnahme	KfW-Förderung	BAFA Förderung
<b>Energieeffizient Bauen (Nr. 153)</b> Errichtung/Herstellung eines KfW-Effizienzhauses	ja	ja <sup>1)</sup>
<b>EnergieEffizient Sanieren (Nr. 430, 151)</b> Sanierung zum KfW-Effizienzhaus	ja <sup>2)</sup>	ja <sup>2)</sup>
<b>EnergieEffizient Sanieren (Nr. 430, 152)</b> Heizungserneuerung als Einzelmaßnahme konventioneller Energieträger in Kombination mit erneuerbarer Energie	ja <sup>2)</sup>	ja <sup>2)</sup>
<b>EnergieEffizient Sanieren (Nr. 430, 152)</b> Heizungserneuerung als Einzelmaßnahme erneuerbarer Energien	nein	ja
<b>EnergieEffizient Sanieren (Nr. 167)</b> Ergänzungskredit für Heizungserneuerung als Einzelmaßnahme mit erneuerbaren Energien	ja	ja

<sup>1)</sup> nur Innovationsförderung, <sup>2)</sup> gleichzeitige Förderung über KfW und BAFA ist nicht möglich

	Straße / PLZ Ort	Tel / Fax / Mobil	eMail / Internet
<b>DGS-Geschäftsstelle</b> 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
<b>Landesverbände</b>			
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	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg	03461/2599326 03461/2599361	sachsen-anhalt@dgs.de
Landesverband NRW e.V. Dr. Peter Deininger	48149 Münster Nordplatz 2	0251/136027	nrw@dgs.de www.dgs-nrw.de
LV 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 Klauß-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
<b>Sektionen</b>			
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 Prietzel	Kissinger Str. 2a 28215 Bremen	0172/920 94 74 0421/371877	kprietzel@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 Klauß-Vorreiter	Rießnerstraße 12b 99427 Weimar	03643/211026 03643/519170	thueringen@dgs.de www.dgs-thueringen.de
<b>Fachauschüsse</b>			
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 Döbelmann	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-Kowitz-Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	energieeffizienz@dgs.de www.dgs.de/energieeffizienz.html
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel – FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Holzenergie Gunnar Böttger c/o sesolutions	Käthe Kollwitz Straße 21a 76227 Karlsruhe	0721/3355950 0721/3841882	boettger@dgs.de
Photovoltaik Ralf Haselhuhn	Erich-Steinfurth-Str. 8 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität 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	buerro@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

18.09. bis 21.09.2018	DGS SolarSchule Nürnberg/Franken	► DGS Photovoltaik Eigenstrommanager **	800 €
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-Herz-Schule e.V. Berufsfachschule für die Elektroberufe Südenstr. 51, 76135 Karlsruhe	Reimar Toepffel	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 RieBnerstraße 12b, 99427 Weimar	Antje Klauß-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

## Wie kamen Sie zur DGS?

Als Berufsanfänger in der Photovoltaik 1990 war es mir wichtig möglichst viele Fachinformationen aus unterschiedlichen Quellen zu beziehen. Da bot es sich an, mithilfe des Fachmagazins Sonnenenergie die langjährigen Erfahrungen der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie zu nutzen.

## Warum sind Sie bei der DGS aktiv?

Ich unterstütze gerne dabei, die Nutzung fossiler Ressourcen zu reduzieren. So wie ich selbst durch die DGS Grundlagen-Wissen zur PV erhalten habe, so möchte ich das Wissen um die sich rasant entwickelnden Möglichkeiten zum fast vollständigen Verzicht auf CO<sub>2</sub>-Emissionen an die Allgemeinheit weitergeben.

## Was machen Sie beruflich?

Ich arbeite seit fast 30 Jahren als Fachexperte in der Systemtechnik bei PV-Modul-,PV-Wechselrichter- oder PV-Systemlieferanten. Ich durfte 1997 die erste zentrale MW PV-Anlage entwickeln und realisieren. Durch intensive Erforschung der Optimierungspotentiale konnte ich diese Möglichkeiten mit Fachvorträgen auch weltweit mit verbreiten. Die seit Jahren wirtschaftlicheren Anwendungen in allen PV-Anlagengrößen sind gerade dabei, alle fossilen und nuklearen Erzeuger wirtschaftlich obsolet werden zu lassen, der globale PV-Zubau von jetzt jährlich 100 GW spricht für sich.

## In meiner Freizeit...

solarisiere ich mein Umfeld und verbreite aktiv den PV- und CO<sub>2</sub>-Reduktions-Virus. Ich baue und sammle PV-Anlagen und Beteiligungen mit jeweils bester Anlagentechnik (derzeit ≈120.000 kWh Jahreserträge eigener Anlagen). Ich realisiere kontinuierlich CO<sub>2</sub>-Ersparnisse durch Systemoptimierungen und habe das bald hundertjährige Elternhaus vom Mehrfach-Strom-Plusenergiehaus (seit 1993) seit einigen Jahren zum Sonnenhaus mit > 50% lokaler solarer Wärmeerzeugung umgerüstet. Mit um 75% reduziertem Gasverbrauch und dreifach höherer solaren Stromerzeugung ist es eine CO<sub>2</sub>-Senke! Ich fahre Pedelec oder Smart ED3 mit PV-Dach, denn auf jedes Dach gehören PV-Module! Ein Twike 5 ist schon bestellt, um auch noch den A2 1.2L (CERE Diesel < 34g CO<sub>2</sub>/100km) mit dann ca. 20 Jahren zu ersetzen.



Bodo Giesler (links)



Im Vorstand der DGS Sektion München/Oberbayern

Kontakt: [giesler@dgs.de](mailto:giesler@dgs.de)

## Wann haben Sie zuletzt die Energie gewendet?

Täglich seit über 30 Jahren. Momentan bauen wir z.B. die Systemtechnik (kompletten AC Teil mit 4,6 MVA Wechselrichtern) für eine 250 MW Anlage in Vietnam.

## Wenn ich etwas ändern könnte, würde ich...

Sofortige Umbenennung der Mehrwertsteuer in CO<sub>2</sub>-Minderwertsteuer veranlassen, die ihre Notwendigkeit auch im Namen trägt. Die jeweiligen Auswirkungen könnten dann mit unterschiedlichen klimarelevanten Steuersätzen produktbezogen angepasst werden, Erneuerbarer Strom und Arbeitsleistung wird z.B. steuerfrei.

## Die SONNENENERGIE ist ...

eine sehr spannende Zeitschrift, die Information von Experten seit Jahrzehnten zu aktuellen Themen aufgreift und mit genügend Hintergrundwissen stets lesenswert ist, ebenso wie der DGS Newsletter.

## Die DGS ist wichtig, weil ...

eine Solarisierung und CO<sub>2</sub>-arme Gesellschaft realisiert werden muss, bei der so viele wie möglich mitmachen müssen. Wir tragen dieses Wissen in die Gesellschaft.

## Auch andere sollten bei der DGS aktiv werden, weil ...

es immer noch viel zu wenig Wissende und Handelnde gibt, die ihr Wissen aktiv weiter geben.

## Mit wem sprechen Sie regelmässig über die direkte Nutzung von Sonnenenergie?

Mit fast jedem, der nicht bei drei auf dem Baum ist. Mit unseren jeweiligen Geschäftsführern, meinem persönlichen Umfeld, mit politisch Aktiven und Entscheidern bis hin zum Chef der Bundesnetzagentur.

## Persönliche Anmerkung:

Wenn mehr Menschen wie ich auch schon seit Jahren negativer CO<sub>2</sub>-Produzent wären, bliebe unser Planet viel länger nett zu uns. Darum bleibt urenkeltauglich und nutzt wieder regenerative oberirdische Energien, wie schon unsere Vorfahren. Meine verfügbaren Dächer sind voll, Ihr seid dran! Wir sehen uns bei der [eruda.de](http://eruda.de) zum Solarisieren weiterer E-Fahrzeuge.

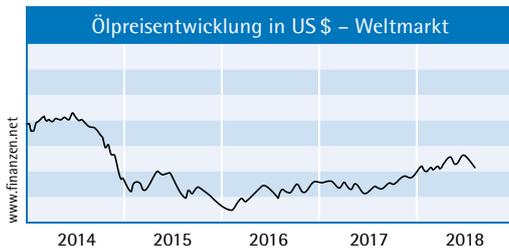
## Tankst Du noch oder lädst Du schon (mit PV)?

### Steckbrief

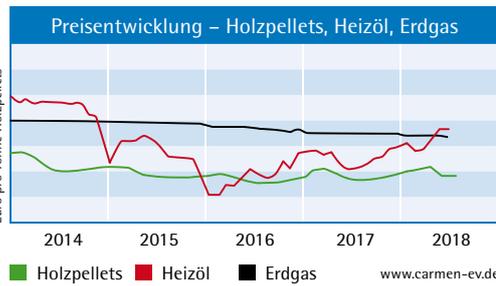
Die DGS ist regional aktiv, viel passiert auch auf lokaler Ebene. Unsere Mitglieder sind Aktivisten und Experten, Interessierte und Engagierte. Die Bandbreite ist groß. In dieser Rubrik möchten wir uns vorstellen. Die Motivation Mitglied bei der DGS zu sein ist sehr unterschiedlich, aber lesen Sie selbst ...

# Preisentwicklung

Stand: 18.08.2018



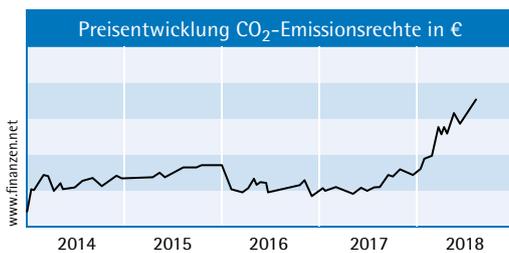
140  
120  
100  
80  
60  
40  
20



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



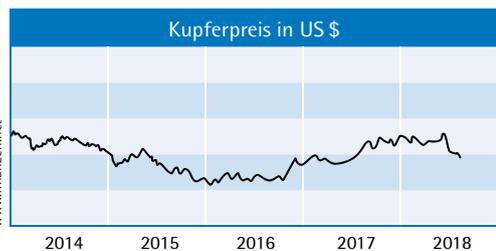
www.finanzen.net

80  
60  
40  
20



www.finanzen.net

3.000  
2.500  
2.000  
1.500  
1.000



www.finanzen.net

10.000  
8.000  
6.000  
4.000  
2.000

## Entwicklung von Energiepreisen und Preisindizes in Deutschland

Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

	Einheit	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Rohöl <sup>1)</sup></b>	\$/b	23,12	24,36	28,10	36,05	50,64	61,08	69,10	94,10	60,86	77,38	107,44	109,50	105,94	96,19	49,52	40,68
<b>Einfuhrpreise:</b>																	
- Rohöl	€/t	201,60	191,36	190,13	221,74	314,47	379,01	389,24	484,14	324,22	446,00	592,68	642,71	611,42	554,94	355,93	286,37
- Erdgas	€/TJ	3.875	3.238	3.401	3.288	4.479	5.926	5.550	7.450	5.794	5.726	7.133	8.067	7.656	6.538	5.618	4.275
- Steinkohlen	€/t SKE	53,18	44,57	39,87	55,36	65,02	61,76	68,24	112,48	78,81	85,33	106,80	93,02	79,09	72,74	67,95	67,07
<b>Verbraucherpreise:</b>																	
<i>Haushalte (einschl. MWSt):</i>																	
- Heizöl leicht	€/100l	38,45	35,14	36,46	40,60	53,59	59,30	58,63	77,13	53,47	65,52	81,62	88,84	83,48	76,92	59,20	49,21
- Erdgas <sup>2)</sup>	ct/kWh	4,84	4,53	4,76	4,82	5,34	6,33	6,51	7,10	6,98	6,36	6,66	7,03	7,13	7,14	7,06	6,86
- Strom <sup>3)</sup>	ct/kWh	15,44	16,08	16,86	17,51	18,23	18,91	20,15	21,43	22,72	23,42	25,08	25,76	28,83	29,37	29,16	29,33
- Fernwärme	€/GJ	15,69	15,78	15,94	15,96	17,15	19,27	20,50	21,73	22,95	21,38	22,85	24,83	25,62	25,46	24,82	23,60
<i>Industrie (ohne MWSt)</i>																	
- Heizöl schwer <sup>4)</sup>	€/t	168,57	184,42	187,34	175,03	242,64	296,13	288,64	394,46	305,65	395,50	512,68	567,33	506,20	451,63	278,40	231,43
- Erdgas <sup>5)</sup>	ct/kWh	2,14	1,95	2,16	2,12	2,46	2,91	2,77	3,36	3,15	2,93	3,12	3,37	3,40	3,09	2,95	
- Strom	ct/kWh	4,89	5,15	5,79	6,19	6,76	7,51	7,95	8,82	10,04	9,71	10,50	10,70	11,58	11,66	10,99	
<i>Verkehr (einschl. MWSt)</i>																	
- Normalbenzin	€/l	1,00	1,03	1,08	1,12	1,20	1,27	1,33	1,40	1,28							
- Dieselloskraftstoff <sup>6)</sup>	€/l	0,82	0,84	0,89	0,94	1,07	1,12	1,17	1,34	1,09	1,23	1,43	1,49	1,43	1,36	1,19	1,10
<b>Preisindizes</b>																	
- Lebenshaltung	2010=100	87,4	88,6	89,6	91,0	92,5	93,9	96,1	98,6	98,9	100,0	102,1	104,1	105,7	106,6	106,9	107,4
- Einfuhr	2005=100	93,0	91,0	88,9	89,9	92,9	97,0	97,6	102,1	93,4	100,0	106,4	108,7	105,9	103,6	100,9	97,8

<sup>1)</sup> OPEC Korb

<sup>2)</sup> bei einer Abgabemenge von 1.600 kWh pro Monat inkl. aller Steuern und Abgaben

<sup>3)</sup> Tarifabnehmer (bei einer Abgabemenge von 325 kWh pro Monat), inkl. aller Steuern und Abgaben

<sup>4)</sup> Durchschnittspreis bei Abnahme von 2.001 t und mehr im Monat, ab 1993 bei Abnahme von 15 t und mehr im Monat und Schwefelgehalt von maximal 1%.

<sup>5)</sup> Durchschnittserlöse

<sup>6)</sup> Markenware mit Selbstbedienung

Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, Stand: 05.05.2017

## DIE EIGENE ENERGIEWENDE AUS ÜBERZEUGUNG

Ein Besuch im Schwarzwald



Bild 1: PV-Anlage als Balkonüberdachung

Der Weg schlängelt sich auf engen Straßen durch den Schwarzwald hinter die Ortschaft Lahr, es fällt auf, wie viele Höfe und landwirtschaftlichen Anwesen hier schon großflächig mit Photovoltaik-Modulen belegt sind. Werner Weber begrüßt mich freundlich, bevor ich klingeln konnte. In einer Dorf-Nebenstraße fällt es auf, wenn ein Auto vor der Tür stehen bleibt. Herr Weber ist schon seit 1977 überzeugtes DGS-Mitglied und freut sich jede Woche auf die DGS-News, die er interessiert liest. Seine Ausbildung führte ihn über das Physikstudium in den Lehrberuf bis zur Leitung einer Gewerbeschule. Jetzt ist er seit einigen Jahren im Un-Ruhestand. Wir setzen uns in den Wintergarten und er beginnt zu erzählen.

### Energiewender aus Überzeugung

Von seiner Sozialisierung im Umfeld der Proteste von Whyll, wo sich die Bevölkerung der Region in den 70er Jahren gegen den Neubau eines AKWs am Kaiserstuhl in Südbaden wendete. Er erzählt von Vorträgen, die ihn geprägt haben. Und immer wieder „es gibt Lösungen.“ Ob mit Solarenergie oder der Wasserstoffherzeugung – ich merke, er hat sich

schon vor Jahrzehnten der Energiewende verschrieben.

Und er hat sie für sich und seine Familie konsequent umgesetzt, dabei aber das Interesse am Thema und an weiteren Verbesserungen nicht verloren. Sichtbar sind: Eine 15 qm Solarthermieanlage (seit Beginn der 90er Jahre) und eine 4,3 kWp

PV-Anlage auf dem Dach (2010), weitere transparente 290 W-Solarmodule eines Freiburger Anbieters als Balkonüberdachung und einen Solarrebell an der Wand. Der Platz soll noch optimal ausgenutzt werden: Nachdem an der Fassade neben den bestehenden schräggestellten Verschattungsmodulen noch Platz ist, möchte Herr Weber dort noch ein verkürztes Einzelmodul anbringen. Und der Solarrebell wurde eher zum Ausprobieren installiert als zur Erzeugung von vielen Kilowattstunden. Die beiden größeren PV-Anlagen stellen – insbesondere im Sommerhalbjahr – mehr als genug Sonnenstrom zur Verfügung. Da ist das eine Modul als Solarrebell eher eine Spielerei. „Ich will nicht nur lesen, ich muss es selbst ausprobieren und spüren“, so erklärt er seine Motivation. Und er ist glücklich damit, denn größere Störungen sind auch über die vielen Jahre Betriebszeit nicht zu verzeichnen.

### Der „Teufel“ steckt im Keller

Erst bei der Besichtigung der Kellerräume wird klar, was noch alles an Technik im Haus steckt: Seit 2005 läuft dort schon ein „Dachs-BHKW“, das auf rund 1.000 Betriebsstunden im Jahr kommt. Eine Gasheizung sowie insgesamt vier



Bild 2: Photovoltaik und Solarthermie auf dem Dach

# Energiewende vor Ort

Wärmespeicher mit je 500 Liter. „größere Speicher hätten nicht reingepasst, weil die Kellerdecke so niedrig ist“.

Gemeinsam mit seinem Bruder hat er diese technische Lösung entwickelt und organisch über die Jahre wachsen lassen. Die Motivation: „Meine Kinder und Enkel“. Er wird keine Vorwürfe erhalten, er hätte vom Klimawandel gewusst und nichts gemacht, da ist er sich sicher. Deshalb hat es sich auf beim Aufbau der historischen Wassermühle engagiert, die nur wenige Meter von seinem Haus entfernt steht. Und auch bei einem lokalen Energielehrpfad, der ganz in der Nähe alle Möglichkeiten der Erneuerbaren Energien beschreibt. Begonnen hat Herr Weber mit seinem Bestandsgebäude schon Anfang der 1990er Jahre mit der Installation der Solarthermieanlage, 2005 folgte das BHKW. Und nochmals fünf Jahre später wurde die erste der beiden PV-Anlagen aufgebaut.

Als letzter Baustein hat er im vergangenen Jahr einen Stromspeicher (Sonnen) mit 6 kWh Speicherkapazität im Keller eingebaut, der nun dazu führt, dass er durch PV, Speicher und BHKW im Strombereich einen Autarkiegrad von über 95 % erreicht. Von Mai bis Dezember 2017 lagen die Stromkosten für den Bezug bei insgesamt 65 Euro. Und: „da ist der Finanzminister auch schon beteiligt, das ist schon brutto“. Herr Weber strahlt.

## Was passiert bei Stromausfall?

Ein Ärgernis ist ihm noch die fehlende Notstromfunktion des Speichers, da

soll sich doch auch die DGS dafür einsetzen, das sei notwendig. „Sicherheit ist hier im Schwarzwald schon ein wichtiger Aspekt“. Nach der Lektüre von „Black-out“ treibt ihn die Sorge eines größeren Stromausfalls, er versteht nicht, warum die Speicherhersteller das nicht vorantreiben. „Die Wahrscheinlichkeit ist größer Null, das reicht mir“, man spürt, das Thema treibt ihn um.

Neben der Handy-App des Speicherherstellers hat er eine eigene Steuerung für seine Haustechnik-Anlage geschrieben und programmiert und kann in einer eigenen App die Funktion des BHKW, alle Wassertemperaturen und Funktionen mit der eigenen Steuerung regeln und überwachen. Doch das System ist durch das organische Wachstum komplex und undurchsichtig geworden. Jetzt hat Herr Weber begonnen, die gesamte Regelung neu aufzusetzen. Und was steht noch an? Er deutet auf einen selbstgebauten Holztisch, der gerade im Keller entsteht. „Das gibt eine Modelleisenbahn für die Enkel“. Auch die Modellbahn soll direkt mit Solarstrom betrieben werden.

Der Einstieg in die Elektromobilität ist gelungen, hat er doch vor einigen Wochen für sich und seine Frau zwei E-Bikes angeschafft, die im hügeligen Schwarzwald genauso zum Einsatz kommen wie im Urlaub. „Und jetzt im Sommer habe ich rund 10 kWh pro Tag übrig, die ins Netz eingespeist werden. Da kann ich mit dem E-Bike lange fahren.“

## Energiepolitik

Wir diskutieren noch über die Energiewende, die Untätigkeit der Politik in Berlin angesichts der deutlichen Zeichen des Klimawandels und den Perspektiven mit Speicherung und Power-to-Gas, mit der zukünftigen Nutzung von Wasserstoff als Energieträger. Was mich immer wieder fasziniert: Man könnte ja denken, wenn Menschen ihren Verbrauch gedrosselt und einen Teil mit Erneuerbaren Energien decken, ist das persönliche Ziel erreicht und sie verlieren das Interesse am Thema. Bei vielen Solarnutzern ist das Gegenteil der Fall: Je mehr Erneuerbare Energie im Einsatz ist, desto informierter und interessierter sind sie. So auch Herr Weber.

Was bleibt auf dem Rückweg von diesem Besuch? Die Freude, einen Mann kennengelernt zu haben, der den Weg zur Solarenergie schon vor Jahrzehnten als Ziel erkannt und konsequent für sich und seine Familie umgesetzt hat. Es ist eine echte Begeisterung zu spüren, „Solar ist Zukunft“ betont er beim Gespräch immer wieder. Und das ist bei ihm nicht neumodisches Energiewende-Gequatsche, sondern die tiefste Überzeugung eines fröhlichen Schwarzwälders und DGS-Mitgliedes. Respekt.

## ZUM AUTOR:

► Jörg Sutter  
DGS-Vizepräsident

sutter@dgs.de

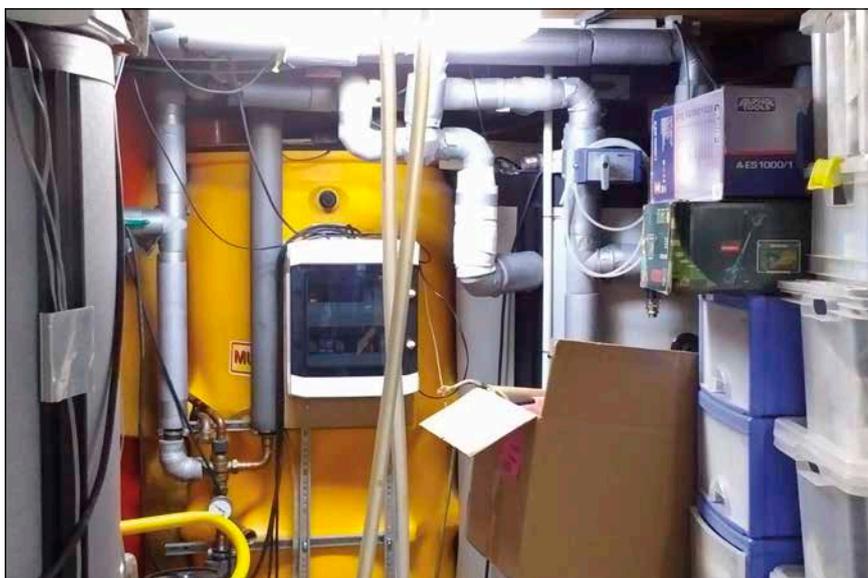


Bild 3: verschiedene Wasserspeicher im Keller



Bild 4: Der Stromspeicher im Keller

## 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 Anlageigentümer 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 Aboppreis.

### ► Sonnenhaus-Institut

Das Sonnenhaus-Institut e.V. und die DGS verstärken durch ihre Kooperation die Information und das Wissen über weitgehend solar beheizte Effizienzgebäude. Die Kooperationspartner setzen sich für den Ausbau der Erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie, und die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich 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](http://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](http://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/pvreechner](http://www.dgs.de/service/kooperationen/pvreechner)

## 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.

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 SONNENERGIE
- Sie können im Mitgliederverzeichnis eine kleine Anzeige schalten
- Sie erhalten die gedruckte SONNENERGIE 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 zu digitalen SONNENERGIE 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,- €

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](http://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 SONNENERGIE 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](mailto:michael@dgs.de)

## EUROSUN 2018



**H**erzlich willkommen zur EuroSun 2018! Die 12. Internationale Konferenz für Solarenergie für Gebäude und Industrie (10. bis 13. September 2018 in Rapperswil, Schweiz) steht kurz vor der Eröffnung.

Veranstalter ist die HSR (Hochschule für Technik Rapperswil), Austragungsort der wunderschönen Campus am Zürichsee. Die EuroSun 2018 wird in Zusammenarbeit mit der Swissolar Solar Heating Confe-

rence, der 2. SIGES Konferenz zur Simulation von Energiesystemen für Gebäude sowie dem 8. Internationalen Workshop zur solaren Klimatisierung organisiert.

Bis zum 9. September ist eine online Registrierung zur Konferenz noch möglich

Zahlreiche interessante und spannende Workshops laden ein. So gibt es am 10.09. einen Vortrag für Interessierte zum Thema nachhaltige Veränderungen

durch Entwicklungsprojekte. Der Titel lautet: „Armut im Nepal, Himalaya – Lösungswege“. Am 11.09. veranstaltet die ESTTP (European Solar Thermal Technology Platform) einen Workshop. Dabei werden Referenten von Renewable Heating and Cooling, ESTTP und Solar Heat Europe das jüngste Ausschreibungsverfahren für erneuerbare Wärme und Kälte für Forschung und Entwicklung / Innovation und Organisation des Solarthermie-Marktes in Europa vorstellen. Mehrere Polysun-Workshops finden am 13.09. statt. Die Referenten der Schweizer Vela Solaris AG sowie Prof. Dr. Ralf Eismann von der FHNW (Fachhochschule Nordwestschweiz) widmen sich dabei den Unterschieden zwischen PV- und Solarthermie-Kollektoren. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der praktischen Planung einer solarthermischen Anlage.

Infos zur EuroSun 2018:

[www.eurosun2018.org](http://www.eurosun2018.org)

Kontakt:

[info@eurosun2018.org](mailto:info@eurosun2018.org)

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme!

## SWC 2017: CONFERENCE PROCEEDINGS ONLINE

**D**ie Proceedings des ISES Solar World Congress 2017 und der International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry sind nun online frei verfügbar. Diese Konferenz bot einen aktuellen Überblick über die verfügbaren Technologien um das Ziel 100% Erneuerbarer Energie zu erreichen.

Zugang finden Sie über die ISES Datenbank:

<http://proceedings.ises.org/>

## SWC 2019: 4.-7.11.19 IN SANTIAGO, CHILE

**I**SES freut sich, die Pläne für den nächsten Solar World Congress (SWC 2019), bekanntgeben zu können. Der Kongress findet vom 4. bis 7. November 2019 in Santiago, Chile, statt. Der Parque Araucano, ein neues und modernes Konferenzzentrum in einem großen Park, gut erreichbar und mit ausreichenden Hotelkapazitäten in der Nähe, wurde als Veranstaltungsort ausgewählt.

Der SWC 2019 wird wieder vielfältige Themeninhalte rund um Erneuerbare Energien anbieten, mit besonderem Schwerpunkt auf Energie und Gebäude, Solarwärme und Solare Kühlung, Solarenergie für die Industrie, solare Entsalzung und regional-spezifischen Themen.

www.eurosun2018.org



# EuroSun2018

12<sup>th</sup> International Conference on  
Solar Energy for Buildings and Industry

September 10-13, 2018 | Rapperswil, Switzerland

In cooperation with:

SWISSOLAR 

Swissolar Solar Heating Conference

SIGES

Conferences on the Simulation of  
Energy Systems for Buildings

2<sup>nd</sup> SIGES Conference on the Simulation  
of Energy Systems for Buildings

SAC2018

8<sup>th</sup> 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  
(8<sup>th</sup> 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 (2<sup>nd</sup> 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



## WASSERSTOFFERZEUGUNG UND –SPEICHERUNG

DGS-Landesverband NRW



Bildquelle: DGS-LV NRW

Abschlussfoto Exkursion Energiepark Mainz am 04.07.2018

**G**emeinsam mit Teilnehmern einer Arbeitsgruppe "Netze der Zukunft" von verschiedenen Stadtwerken besuchten Mitglieder des DGS Landesverbandes NRW den Energiepark Mainz.

Dort wird Wasserstoff durch Elektrolyse hergestellt, unter anderem durch Einsatz von überschüssigem Strom aus benachbarten Windkraftanlagen. Die Anlage ist modular aus drei Einheiten mit jeweils

2 MW aufgebaut und kann somit insgesamt 6 MW Strom aufnehmen. Damit erreicht die Anlage eine Größenordnung, um im Verteilnetz Engpässe ausregeln zu können.

Beeindruckt zeigten sich die Besucher von dem schnellen Regelverhalten der Anlage. Eine neue technische Innovation stellt insbesondere der neue ionische Verdichter dar, der den Wasserstoff quasi ohne Wasserstoffschlupf unter hohem Druck in den Speicherbehälter speist. Er hat sich auch im Dauerbetrieb erfolgreich bewährt.

Im Rahmen der Diskussion standen die H<sub>2</sub>-Speicherung und deren Anwendung im Vordergrund z.B. in PKWs, Bussen, Gasturbinen, als Beimischung zum Erdgas etc.

Einige Besucher sahen in der neuen H<sub>2</sub>-Technologie eine Möglichkeit, zukünftige kritische Probleme in der

Energiewirtschaft zu lösen. Bei der Umsetzung der Pläne der Bundesregierung bis 2030, 65 % des Stromes aus Erneuerbaren Energien zu erzeugen, wird das Problem extrem hoher Überschussmengen zu bewältigen sein. Ein Anteil von 65 % reg. Strom bedeutet eine installierte Leistung von 150 bis 200 GW von erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen. Die Last im bundesdeutschen Netz schwankt in der Regel zwischen 40 und 80 GW. Hieraus ergibt sich, dass relativ häufig extrem hohe Strommengen nicht direkt verbraucht werden können. Neben der Sektorkopplung – Einsatz von Strom im Wärme- und Mobilitätsbereich – bietet die H<sub>2</sub>-Erzeugung und -Speicherung dafür einen guten Lösungsansatz.

ZUM AUTOR:

► Peter Asmuth

peter.asmuth@web.de

## ENERGIEOPTIMIERTES GARTENHAUS MIT WÄRMEVERSORGUNG

DGS Sektion Münster



Bildquelle: DGS Münster

PV-Modul mit Mikrowechselrichter

**A**uf Einladung der DGS Sektion Münster besuchte eine Gruppe interessierter Garten- und Solarfreunde das kürzlich fertiggestellte Gartenhaus im Kleingarten Germania e.V. in Münster.

Das Holz – Blockhaus mit 24 m<sup>2</sup> Grundfläche – soll ganzjährig, also auch im Winter nutzbar sein. Für die notwendige Wärmeversorgung mit Erneuerbaren Energien sorgen 6 m<sup>2</sup> Vakuumröhren auf dem Süddach, ein Wasserspeicher (600 L), und ein Feststoffofen. Damit soll einerseits eine Fußbodenheizung im Haus und andererseits Warmwasser zum Spülen erzeugt werden. Ein PV-Modul mit Mikrowechselrichter speist zusätzlich Strom in das Hauptnetz ein.

Der Besitzer bringt als Ingenieur die notwendige Qualifikation für das Energieprojekt mit. Wenn man handwerklich geschickt ist und genügend Zeit auf-

bringt, kann man ein solches Vorhaben – evtl. mit Beratungshilfe der DGS – auch an anderen Orten umsetzen. Die Teilnehmer nahmen viele Anregungen mit und stellten Kontakte untereinander her.

ZUM AUTOR:

► Peter Deininger

muenster@dgs.de



Bildquelle: DGS Münster

v.li.: Peter Deininger, Wolfgang Hübner (Hauseigentümer), Luis Torres Jaime

## ENERGIEAUTARK LEBEN IN SONNENHÄUSERN

DGS-Landesverband NRW

Der DGS Landesverband NRW konnte am 21. Juni – passend zum Tag der Sommersonnenwende – in Münster 70 interessierte Teilnehmer zum Vortragabend mit Professor Timo Leukefeld begrüßen.

Thema des Abends war das umweltfreundliche, komfortable aber gleichzeitig auch bezahlbare Wohnen in Sonnenhäusern. Aspekte, die gerade auch in der wachsenden und von anhaltender Wohnraumknappheit geprägten Studentstadt Münster, die zudem Anfang August mit dem deutschen Nachhaltigkeitspreis für Großstädte ausgezeichnet wurde, von besonderer Bedeutung sind.

Nach einer kurzen Begrüßung der zahlreichen Teilnehmer durch den ersten Vorsitzenden des DGS Landesverbandes NRW, Peter Asmuth, zog Leukefeld die Zuhörer in seinem rund 75 minütigen Fachvortrag und Plädoyer für das zukünftige vernetzte und gleichzeitig klimabewusste Wohnen in seinen Bann.

### Autarkie heißt nicht Inselbetrieb

Timo Leukefeld, Wissenschaftler, Solarunternehmer und Energiebotschafter aus Freiberg hatte u.a. das „Energieautarke Haus“ mitentwickelt, das 2011 den Deutschen Solarpreis erhielt. Sein Fokus liegt dabei nicht auf einer „echten“ technischen Autarkie ohne Netzanbindung. Vielmehr sieht er die zukünftige Rolle der heutigen Stadtwerke und EVUs nicht länger als Energielieferanten, sondern vielmehr als lokale Service-Provider für Netzdienstleistungen und das übergeordnete Batteriespeichermanagement aus von Hausspeichern.

Sonnenhäuser nach dem Leukefeld-Konzept zeichnen sich neben der Verwendung weitgehend ökologischer Baustoffe vor allem durch steile Giebel (zur besseren Nutzung der Solarwärme im Winter und den Übergangszeiten) und einem großen, senkrecht im Haus stehenden Warmwasserspeicher aus. Die zur Sonne zeigenden Dachflächen werden in der Regel sowohl mit Solarthermie- als auch Photovoltaik-Modulen belegt. Als zusätzliche Wärmequelle während der Wintermonate kommen eher klein di-



Bildquelle: DGS LV NRW

(v.l.n.r.) Rüdiger Brechler vom Kooperationspartner Energieagentur NRW, Franz Hantmann, Peter Deiniger (beide DGS NRW), Bauherr Till Garvert, Gastreferent Timo Leukefeld, Peter Asmuth (DGS NRW)

mensionierte Wärmezeuger zum Einsatz. Auch die weitgehende Nutzung des selbst erzeugten Sonnenstroms mittels Stromspeicher und Lademöglichkeiten für Elektroautos sind in Leukefelds Projekten „state of the art“.

### Bericht eines Bauherrn aus Werne

Seit 2013 werden in Deutschland immer mehr bilanziell energieautarke Sonnenhäuser umgesetzt. Sowohl als Ein- oder Mehrfamilienhäuser, als Neu- oder Bestandsbauten. Ein Sonnenhaus, das von Leukefelds Konzept inspiriert wurde, steht u.a. in Werne. Till Garvert, der private Bauherr, berichtete im Anschluss mit Begeisterung über das Alltagsleben seiner jungen Familie in dem 2015 komplett umgebauten Einfamilienhaus, das allein mit Solarthermie (über 30 m<sup>2</sup> Kollektorfläche und 6.500 Liter Warmwasserspeicher) und einem Holzvergaserofen

beheizt wird. Eine Photovoltaikanlage produziert über das Jahr so viel Strom, wie die Familie für den Eigenbedarf benötigt. Das Haus ist somit bilanziell energieautark.

### ZUM AUTOR:

► Rüdiger Brechler  
Energieagentur NRW  
brechler@energieagentur.nrw

## PV-SOMMERVORTRAGSREIHE „MACHT DIE DÄCHER VOLL!“

DGS Sektion Niederbayern



Bildquelle: DGS Niederbayern

PV-Service Michael Häusler erklärte in einem Praxisvortrag, wie die Fehlersuche bei PV-Anlage mit Hilfe von Elektrolumineszenz funktioniert

Das Thema Photovoltaik ist wunderbar facettenreich und vielseitig. Das finden auch die DGS-Fachfirmen in Niederbayern.

Anlässlich des in der DGS Sektion Niederbayern ausgerufenen „Jahr der PV-Anlage“ haben sich die vier niederbayerischen DGS-Fachfirmen: Snow Leopard Projects, PV Service Michael Häusler, WWK Generalagentur sowie der PV-Gutachter Emanuel Saß, zusammengeschlossen. Sie gestalten von Mai bis September 2018 eine PV-Sommervortragsreihe unter dem Motto „Macht die Dächer voll.“

Die Vortragsreihe wurde inspiriert von dem Beitrag „Photovoltaik für den Klimaschutz: Macht die Dächer voll!“, den Volker Quaschnig auf dem Photovoltaik-Symposium 2018 Ende April in Bad Staffelstein hielt. Der Professor für Regenerative Energiesysteme an der HTW Berlin machte deutlich, dass in Deutschland ein jährlicher Zubau von 15 GWp Photovoltaik-Leistung notwendig sei, um den Temperaturanstieg im Rahmen

des Klimawandels auf 1,5 °C zu begrenzen. Aktuell liegt der Zubau bei 1,5 GWp.

Die PV-Sommervortragsreihe zeigt auf, warum für den Klimaschutz auf jedes Dach eine Photovoltaik-Anlage gehört und wie man es schafft, dass diese viele Jahre hohe Erträge bringt. Die Themen reichen dabei von der Wirtschaftlichkeit, über deren Wertermittlung und Instandhaltung bis zu einer möglichen Altersvorsorge mit Photovoltaik. Damit soll nicht nur der Zubau von Photovoltaik, sondern auch die Pflege und Erhaltung bestehender Anlagen gefördert werden.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de

## 3. TAG DES OFFENEN STROMSPEICHERS EIN VOLLER ERFOLG

DGS Sektion Niederbayern



Bildquelle: DGS Niederbayern

DGS Sektionssprecher Walter Danner lud begeisterte Speicherbesitzer zur Teilnahme ein.

Stromspeicher? Sind die überhaupt schon praxistauglich? „Ja, keine Frage“, weiß die DGS Sektion Niederbayern.

Am 1. Juli 2018 rief sie deshalb bereits zum dritten Mal den „Tag des offenen Stromspeichers“ aus. Von 13 bis 16 Uhr öffneten teilnehmende Speicherbesitzer

ihre Keller und Garagen und gaben Erfahrungsberichte aus dem „Leben mit einem Stromspeicher“ ab. Aus erster Hand und aus Verbraucherperspektive, damit die Berührungsängste mit der Technologie heruntergesetzt werden und bald ganz verschwunden sind.

Besonders erfreulich für die DGS Sektion Niederbayern ist dabei, dass der Aktionstag jedes Jahr weitere Kreise zieht und ein immer größeres Gebiet abdeckt. Dieses Jahr machten neun Speicherbesitzer aus fünf verschiedenen niederbayerischen Landkreisen mit. Sogar ein begeisterter Speicherbesitzer aus dem Landkreis Harburg öffnete seine Türen und brachte die Aktion damit auch nach Niedersachsen. Die Besucher werden ebenfalls jedes Jahr mehr und schätzen offensichtlich die unverbindliche und ehrliche Informationsmöglichkeit.

„Es geht um einen ehrlichen und praktischen Erfahrungsaustausch zwischen Speicherbesitzern und Interessenten“, so Walter Danner, DGS-Sektionssprecher in Niederbayern. Es sei wichtig, ein Gefühl für die Technologie zu bekommen, damit man einschätzen kann, ob ein Stromspeicher auch in den eigenen Haushalt passt.

Die DGS Sektion Niederbayern zieht eine sehr positive Bilanz zum 3. Tag des offenen Stromspeichers und bedankt sich auf diesem Weg nochmals recht herzlich bei allen teilnehmenden Speicherbesitzern für ihr Engagement.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

niederbayern@dgs.de

## REISBACHER BÜRGER VERSCHENKEN 30 MIO. EURO

DGS Sektion Niederbayern



Bildquelle: DGS Niederbayern

Walter und Katharina Danner von der DGS Sektion Niederbayern stellen die fertige Feldstudie vor

Die DGS Sektion Niederbayern hat für ihren Heimatort, den Markt Reisbach, in einer Feldstudie ermittelt, wie viel Photovoltaik bereits installiert ist und wie viel ungenutztes Potenzial noch vorhanden ist.

Die Feldstudie soll exemplarisch für Niederbayern, Bayern und Deutschland

zeigen, wie viel PV-Potenzial auf bestehenden Dächern vorhanden ist, und für die Energiewende und im Kampf gegen den Klimawandel ausgeschöpft werden sollte.

Der Markt Reisbach ist ein Ort mit 2.800 Einwohnern im Landkreis Dingolfing-Landau in Niederbayern. Innerhalb der Ortschaft gibt es 790 bebaute Grundstücke mit Stromanschluss. Luftbildauswertungen haben ergeben, dass davon nur 16% eine Photovoltaikanlage auf dem Dach haben. Selbst bei diesen Installationen ist nur ein Teil der Dachfläche belegt.

Durch Installation einer 10 kWp-Photovoltaikanlage kann man pro Jahr über 1.500 € Gewinn erzielen. Dieser setzt sich zusammen aus Einsparungen bei vermiedenem Strombezug aus dem Netz und dem Verkauf von Überschussstrom mit EEG-Vergütung.

Vorsichtige Hochrechnungen ergeben, dass mit der Installation von nur 10 kWp pro Grundstück über Einsparungen und Einnahmen 30 Mio. Euro an Wertschöpfung generiert werden können. Die Wertschöpfung ist gerechnet auf die Mindest-

lebensdauer der Photovoltaikmodule von 30 Jahren.

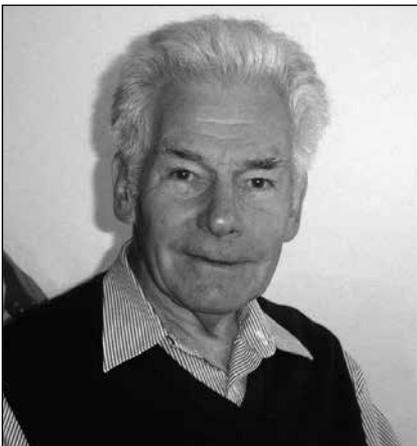
Mit dem aktuellen Stand verschenken die Bürger, Gemeinde und Gewerbebetriebe jährlich über 1 Mio. € und damit 30 Mio. Euro insgesamt. Die Studie kann unter [niederbayern@dgs.de](mailto:niederbayern@dgs.de) angefordert oder unter <http://bit.ly/pv-feldstudie-dgs> heruntergeladen werden.

ZUM AUTOR:

► Walter Danner

[niederbayern@dgs.de](mailto:niederbayern@dgs.de)

## ZUM TOD VON HANS ULRICH KIRCHNER



Bildquelle: DGS München

Hans Ulrich Kirchner

Wir gedenken eines echten, aber bescheidenen und verborgenen Leistungsträgers: Hans Ulrich Kirchner, Sektion München, ist am 17. Juni im Alter von 94 Jahren verstorben.

„Ulli“ gehörte zu den Menschen, die die Notwendigkeit einer nachhaltigen Energieversorgung frühzeitig erkannte und dieses Ziel mit starkem, persönlichem Einsatz innerhalb der DGS verfolgte. Dem Präsidium gehörte er von 1987 bis 1989 als Schriftführer an. Bis vor einigen Jahren leistete er unermüdlich Beratungsdienste auf Messen, bei Veranstaltungen der Sektion und der Stadt München. Ulli Kirchner war der den

Teilnehmern schon vertraute und seriöse Wegweiser in allen Fragen der solaren Energienutzung. Als Diplom-Ingenieur verstand er es, technisch-physikalische Zusammenhänge eingängig zu erklären und darüber hinaus das nötige Verständnis für die langfristige Bedeutung einer veränderten Energieversorgung bei seinen Zuhörern zu wecken. Die freundliche Verbindlichkeit seines Wesens begeisterte seine Zuhörer.

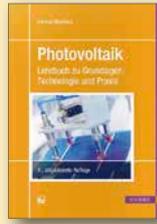
Hans Ulrich Kirchner hat sich um den energiewirtschaftlichen Fortschritt verdient gemacht. Wir gedenken eines weit-sichtigen Mitglieds von besonderer Tatkraft und Einsatzbereitschaft.

Konrad Mertens

**Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis**

ISBN 978-3-446-44863-6,  
Carl Hanser Verlag (München),  
4., aktualisierte Auflage  
2018,  
Format ca. 24 cm x 17 cm,  
ca. 383 Seiten

32,00 €



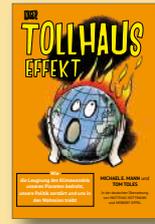
NEU

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  
geperzelte 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 €



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 €



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 Seiten

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. 220 Seiten

49,00 €



Heiko Schwarzburger / 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 €

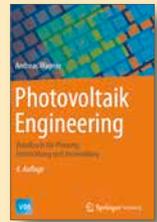


Andreas Wagner

**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., durchgesehene Auflage 2015,  
Format ca. 21 cm x 15 cm,  
ca. 176 Seiten

24,85 €

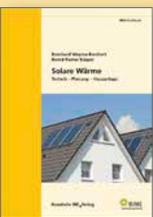


Bernhard Weyres-Borchert /  
Bernd-Rainer Kasper

**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 €



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 €

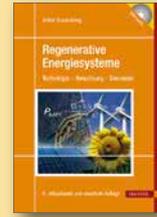


Volker Quaschnig

**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 €

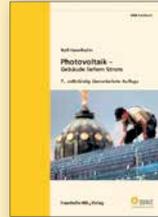


Ralf Haselhuhn

**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 für den Handwerksprofi**

ISBN 978-3-8101-0277-5,  
Hüthig & Pflaum Verlag (München),  
3., völlig neu bearbeitete  
Auflage 2013,  
Format ca. 21 cm x 15 cm,  
ca. 304 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](http://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](http://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
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

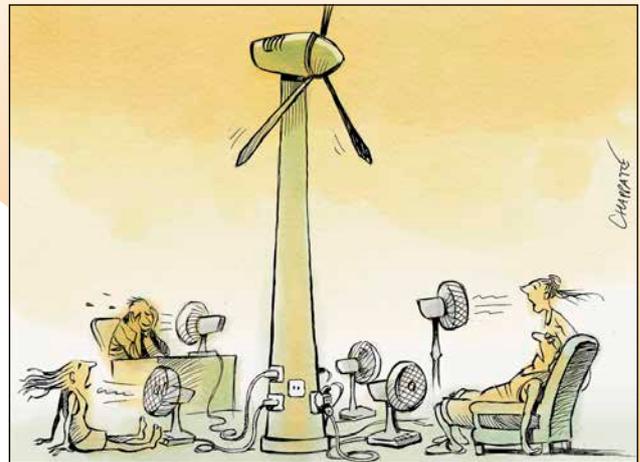
Preise inkl. MwSt., Angebot freibleibend, Preisänderungen seitens der Verlage vorbehalten, versandkostenfreie Lieferung innerhalb Deutschlands. Widerrufsrecht: Es gilt das gesetzliche Widerrufsrecht. Weitere Informationen zur Widerrufsbelehrung erhalten Sie mit Ihrer Lieferung und finden Sie vorab unter [www.solar-buch.de](http://www.solar-buch.de).

per Fax an: 0911-37651631 oder  
per eMail an: [buchshop@dgs.de](mailto:buchshop@dgs.de)

## Nur ein heißer Sommer – oder schon der Klimawandel?

Juni/Juli/August 2018: Seit Wochen ist es heiß in Deutschland. Tagsüber steigen die Temperaturen regelmäßig auf über 30 Grad und selbst nachts wird es nicht viel kühler. Bereits im Juli gab es die ersten tropischen Nächte in Deutschland; das heißt Nächte in denen die Temperaturen nicht unter 20 Grad sinken. Doch nicht nur die Hitze macht vielen zu schaffen auch die Trockenheit bereitet Probleme. Die Wälder werden aus der Luft überwacht um Waldbrände frühzeitig zu erkennen, in etlichen Flüssen herrscht Niedrigwasser und es kommt zu immer mehr Ernteausfällen, auch Kraftwerke müssen wegen mangelnder Kühlung abschalten. Die Notaufnahmen der Krankenhäuser sind überfüllt mit auf Grund der Hitze kollabierten Patienten. Die Getränkehersteller rufen bereits dazu auf Leergut schnellstmöglich zurück zu geben, damit es aufgefüllt werden kann. Kurzum – der gesamte Alltag ist betroffen.

Doch was im Moment noch die Ausnahme ist, wird schon in etwa 20 bis 30 Jahren die Regel sein. Auch jetzt sind wir laut Klimaforschern schon mittendrin im Klimawandel. Was einem oft als ferne Zukunft erscheint, wird durch das derzeitige Wetter plötzlich deutlich aktueller. Und wie es weiter geht ist unklar. Fest steht, dass die Extremereignisse, wie Brände, Trockenheit oder Hochwasser bei Unwettern, in Zukunft eher zu- als abnehmen werden, doch ihr Ausmaß ist nicht vorhersehbar.

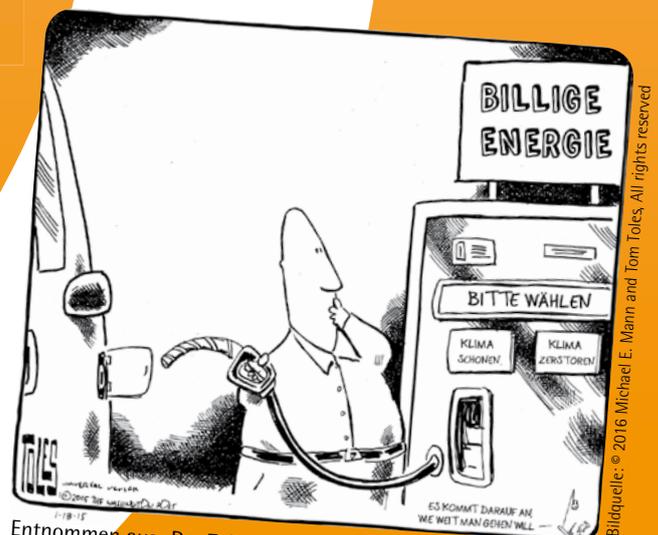


Für Klimaforscher relevanter ist der globale Blick. Hier zeigt sich, dass in dieser Reihenfolge die Jahre 2016, 2017, 2015 und 2014 die weltweit vier wärmsten je gemessenen waren. Ein einzelner heißer Sommer kann dabei nicht direkt mit dem Klimawandel begründet werden. Eine statistisch auffallende Häufung heißer, sonniger und regenarmer Sommer aber sehr wohl.

Mit den ersten Auswirkungen des Klimawandels werden wir bereits konfrontiert, alle beschwerten sich über die Hitze, aber wirklich etwas tun um das Kommende abzuwenden, das machen die wenigsten. Der heiße Sommer zeigt nur einmal mehr, was wir eigentlich alle schon wissen – es muss etwas unternommen werden! Regen braucht es schon auch, aber noch toller wäre: „Oh Herr wirf Hirn vom Himmel!“

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](mailto:jugend@dgs.de)



Entnommen aus „Der Tollhauseffekt“ (2018)

# 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

The Madhouse Effect / Der Tollhauseffekt, Image: Tom Toles  
© 2016 Michael E. Mann and Tom Toles, All rights reserved

Columbia University Press [2018]  
New York Chichester, West Sussex

cup.columbia.edu

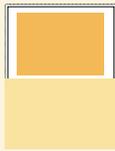
# MEDIADATEN

## Anzeigenformate

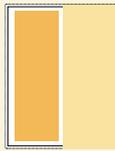
\* Anzeigen im Anschnitt: Anzeigengröße +3 mm Beschnittzugabe



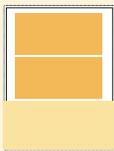
1/1\* 210 x 297  
1/1 174 x 264



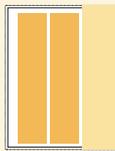
1/2 quer\* 210 x 140  
1/2 quer 174 x 120



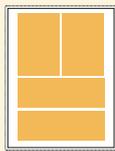
1/2 hoch\* 103 x 297  
1/2 hoch 84 x 264



1/3 quer\* 210 x 104  
1/3 quer 174 x 84



1/3 hoch\* 73 x 297  
1/3 hoch 55 x 264



1/4 hoch 84 x 120  
1/4 quer 174 x 62

Seitenformat	Breite x Höhe	4-farbig	DGS-Mitglieder
1/1 Anschnitt*	210 mm x 297 mm	2.400,-	2.160,-
1/1	174 mm x 264 mm	2.400,-	2.160,-
1/2 Anschnitt quer*	210 mm x 140 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 quer	174 mm x 120 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 Anschnitt hoch*	103 mm x 297 mm	1.200,-	1.080,-
1/2 hoch	84 mm x 264 mm	1.200,-	1.080,-
1/3 Anschnitt quer*	210 mm x 104 mm	800,-	720,-
1/3 quer	174 mm x 84 mm	800,-	720,-
1/3 Anschnitt hoch*	73 mm x 297 mm	800,-	720,-
1/3 hoch	55 mm x 264 mm	800,-	720,-
1/4 quer	174 mm x 62 mm	600,-	540,-
1/4 hoch	84 mm x 120 mm	600,-	540,-
<b>Umschlagseiten</b>	<b>U4 3.360,-</b>   <b>U2 3.000,-</b>   <b>U3 2.760,-</b>		

**Platzierungswünsche** Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

**Besondere Seiten** Preise für 2. Umschlagseite: € 3.000, für 3. Umschlagseite: € 2.760, für 4. Umschlagseite: € 3.360.

**Farbzuschläge** keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

**Anzeigengestaltung** Preisberechnung nach Aufwand (€ 60,- pro Stunde).

**Rabatte** 5% Rabatt für 2 Ausgaben; 10% Rabatt für 4 Ausgaben oder 2 ganze Seiten; 20% Rabatt für 6 Ausgaben oder 4 ganze Seiten; DGS-Mitglieder erhalten weitere 10% Sonderrabatt

**Zahlungsbedingungen** Zahlungsziel sofort, ohne Abzüge. Skonto wird auch bei Vorauszahlung oder Lastschrift nicht gewährt.

**Mehrwertsteuer** Alle Preise verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Bei Aufträgen aus dem europäischen Ausland wird keine Mehrwertsteuer berechnet, sofern uns die USt-ID vor Rechnungslegung zugeht.

**Rücktritt** Bei Rücktritt von einem Auftrag vor dem Anzeigenschluss berechnen wir 35% Ausfallgebühr. Bei Rücktritt nach dem Anzeigenschluss berechnen wir den vollen Anzeigenpreis.

**Geschäftsbedingungen** Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Bestandteil dieser Media-Daten sind.

**Gerichtsstand** Für alle Parteien wird München verbindlich als Gerichtsstand vereinbart. Es wird verbindlich deutsches Recht vereinbart.

**Auftragsbestätigungen** Auftragsbestätigungen sind verbindlich. Sofern die Auftragsbestätigung Schaltungen beinhaltet, die über die Laufzeit dieser Mediadaten hinausreichen, gelten sie lediglich als Seitenreservierungen. Anzeigenpreise für künftige Jahre werden hiermit nicht garantiert.

## Termine

Ausgabe	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss	Erscheinungstermin
<b>1 2019</b>	04. Februar 2019	11. Februar 2019	01. März 2019
<b>2 2019</b>	03. Mai 2019	10. Mai 2019	01. Juni 2019
<b>3 2019</b>	02. August 2019	09. August 2019	02. September 2019
<b>4 2019</b>	08. November 2019	15. November 2019	02. Dezember 2019

## Ansprechpartner für Werbeanzeigen (Print/Online)

bigbenreklamebureau gmbh

An der Surheide 29  
D-28870 Fischerhude

Tel. +49 (0) 4293 - 890 89-0  
Fax +49 (0) 4293 - 890 89-29

info@bb-rb.de • www.bigben-reklamebureau.de  
UST-IdNr. DE 165029347

inter  
**solar**

connecting solar business | EUROPE

# SAVE THE DATE

Die weltweit führende Fachmesse  
für die Solarwirtschaft  
MESSE MÜNCHEN

15–17  
**MAI**  
**2019**

[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)



Part of

**THEsmarter**  
| EUROPE

